



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

**OS COCCINELÍDEOS DOS CITRINOS:
ESTUDO COMPARATIVO DO SEU INTERESSE
EM LUTA BIOLÓGICA**

Alexandra Marques dos Santos Magro

Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em Biologia

ÉVORA, 1997

Errata

Pág.	Linha	Onde se lê	leia-se
i	23	<i>N. reunion</i>	<i>N. reunioni</i>
i	33	reproductivo	reprodutivo
ii	16	<i>Scymnus</i> sp. and <i>Nephus</i> sp.	<i>Scymnus</i> spp. and <i>Nephus</i> spp.
ii	21	dinamicas	dynamics
8	3	n o	no
13	16	reproductivas	reprodutivas
21	9	índices	índices
22	5	àquclass	àquelas
22	10	probabilidades	probabilidade
24	(Quadro 1.2) 10 e 16	Março	Fevereiro
29	14	superiores	inferiores
29	17	P<0,05	P>0,05
29	7, 9, 20	índices	índices
30	15 e 16	índices	índices
35	15	($\alpha=0,95$)	($\alpha=0,05$)
36	Quadro 1.5	<i>D</i>	<i>ID</i>
39	11	índice	índice
40	7	ou	e
53	1	reproductivas	reprodutivas
84	22	abundância das espécies	abundância de cada espécie
89	15	mascaradas	mascarados
90	12	reducionista	restrita
91	14	desestabilizador	perturbador
108	16	vezes) <i>C. montrouzieri</i>	vezes). <i>C. montrouzieri</i>
109	nota de fim de pág.	amarelos-alaranjados	amarelo-alaranjados
112	20 e 28	reproductivas	reprodutivas
112	23	reproductivos	reprodutivos
112	26	reproductivo	reprodutivo
	Capítulo 3	reproductivo reproductiva(s) reproductor	reprodutivo reprodutiva(s) reprodutor

Adenda

Pág.	Linha	Onde se lê	leia-se
68	11	taxocenose, é	taxocenose (Quadro 2.4), é
78	Quadro 2.8:		

Coccinélídeos versus CA 1991 1992 1993

<i>Nephus reunioni</i>	-0,477	-0,913	-0,323
<i>Scymnus apetzi</i>	0,150	-	-
<i>S. interruptus</i>	0,323	0,836	-0,242
<i>S. levillanti</i>	0,500	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,538	0,802	0,657
<i>S. subvillosus</i>	0,359	0,627	-

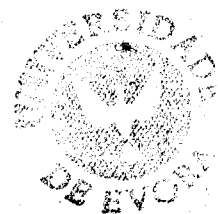
Coccinélídeos versus CA 1991 1992 1993

<i>Nephus reunioni</i>	-0,477	-0,913**	-0,323
<i>Scymnus apetzi</i>	0,150	-	-
<i>S. interruptus</i>	0,323	0,836**	-0,242
<i>S. levillanti</i>	0,500	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,538*	0,802**	0,657*
<i>S. subvillosus</i>	0,359	0,627*	-

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

**OS COCCINELÍDEOS DOS CITRINOS:
ESTUDO COMPARATIVO DO SEU INTERESSE
EM LUTA BIOLÓGICA**

Alexandra Marques dos Santos Magro



83099

Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em Biologia

ÉVORA, 1997

OS COCCINELÍDEOS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) DOS CITRINOS: ESTUDO COMPARATIVO DO SEU INTERESSE EM LUTA BIOLÓGICA.

Por Alexandra Marques dos Santos Magro
(sob a orientação do Prof. Cat. Jorge Araújo e do Dr. ir. Jean-Louis Hemptinne)

O presente trabalho foi elaborado com vista a contribuir para os programas de luta biológica em citrinos, com utilização de coccinelídeos. Foi realizado um extenso trabalho de campo para identificar as espécies potencialmente mais interessantes para esse fim (Capítulos 1 e 2), seguido de estudos laboratoriais destinados a explorar aspectos particulares das estratégias demográficas de algumas espécies (Capítulo 3).

Foram identificadas 39 espécies de coccinelídeos, das quais 36 são predadoras. *Nephus fuerschi* Plaza é referido pela primeira vez para o país.

Apresentam-se mapas da distribuição geográfica das várias espécies: 5 apresentam tendência para uma distribuição agregada. *Nephus reunioni* Fürsch e *Nephus includens* (Kirsch) destacam-se entre estas últimas pela sua abundância, e vêem confirmada a sua restrição, respectivamente, a uma região de 80 Km de diâmetro em redor de Lisboa e ao Algarve. Nessas regiões os dois coccinelídeos são mais abundantes que o também predador de pseudococcídeos, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant.

Observa-se uma correlação de 69% entre o grau de dispersão e os valores de dominância apresentados pelas diversas espécies. *Scymnus mediterraneus* Khnzorian e *Scymnus interruptus* (Goeze) ocupam posições cimeiras dos dois parâmetros.

As espécies coccidípagas e um conjunto de espécies dos géneros *Scymnus* e *Nephus*, cujos hábitos alimentares se desconhecem, destacam-se pelo seu número e Dominância em todas as regiões.

18 coccinelídeos foram considerados como os mais significativos em citrinos. Entre eles encontram-se predadores importantes dos homópteros-chave: *Chilocorus bipustulatus* L., *Lindorus lophantae* (Blaisdell), *Clitosthetus arcuatus* (Rossi), *C. montrouzieri*, *N. reunion* e *N. includens*. Apresentam-se os períodos de actividade dos adultos das 18 espécies.

O estudo da evolução das populações das cochonilhas algodão e *N. reunioni* revela padrões típicos de uma relação predador-presa, mas tal é menos evidente no caso da relação cochonilhas algodão - *Scymnus* spp..

Apesar das espécies do género *Scymnus* serem abundantes, no estado adulto, nos períodos de maior actividade dos homópteros-chave, não foram observados ovos ou larvas destes coccinelídeos em colónias daqueles fitófagos.

A avaliação de efeitos densidade-dependentes não é, ainda, conclusiva para nenhuma das espécies e necessita de ser prosseguida.

Finalmente, o estudo das estratégias demográficas de *C. montrouzieri* e *N. reunioni* revela, em relação aos coccinelídeos afidípagos, um menor investimento reproductivo, com ovos relativamente mais pequenos, progénie dotada de menor capacidade de exploração do meio, menor sobrevivência em jejum e tempos de desenvolvimento mais longos. Estas características traduzem adaptações a recursos alimentares mais estáveis que os dos afidípagos.

Os dois predadores de pseudococcídeos assemelham-se entre si ao dedicarem o mesmo investimento à reprodução, mas têm estratégias diferentes: *C. montrouzieri* produz um maior número de ovos, mais pequenos, e as suas larvas apresentam maior capacidade de exploração do meio e são mais vorazes. Em termos de estratégias demográficas, *C. montrouzieri* parece mais interessante enquanto agente de luta biológica. A sua maior fecundidade pode significar, igualmente, tratar-se de um predador mais generalista.

Palavras chave: Coccinelídeos, Citrinos, Luta biológica, Estratégias demográficas.

COCCINELLIDS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) IN CITRUS GROVES: COMPARATIVE STUDY OF THEIR INTEREST FOR BIOLOGICAL CONTROL.

By Alexandra Marques dos Santos Magro

The present work aims to contribute to our knowledge of the biological control of citrus pests in Portugal, using coccinellids. Field studies were developed in order to evaluate the more interesting species (Chapters 1 and 2) and they were followed by analysis of life history strategies of two coccinellids (Chapter 3).

39 species of coccinellids were identified, 36 of which are predators. *Nephus fuerschi* Plaza is referred for the first time to Portugal.

Maps of species distributions are presented: 5 seem to have an aggregated distribution. *Nephus reunioni* Fürsch and *Nephus includens* (Kirsch) separate themselves from these 5 by being very abundant. Previous studies about these two coccinellids distributions are confirmed: *N. reunioni* is limited to a region of about 80 Km diameter around Lisbon and *N. includens* appeared only in Algarve. In those regions they are both more abundant than the other mealybugs predator, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant.

A 69 % correlation is observed between the degree of dispersion and dominance values. *Scymnus mediterraneus* Khnzorian e *Scymnus interruptus* (Goeze) occupy the first places for both parameters.

Coccidiphagous species and a group of *Scymnus* sp. and *Nephus* sp., with unknown prey habits, are the most important in terms of richness and abundance.

18 species were considered to be the most significant in citrus. Among them are important predators of homoptera-key pests: *Chilocorus bipustulatus* L., *Lindorus lophantae* (Blaisdell), *Clitosthetus arcuatus* (Rossi), *C. montrouzieri*, *N. reunioni* and *N. includens*.

The study of the population dynamics of mealybugs and *N. reunioni* reveals typical patterns of a predator-prey relationship, but this is less clear for the *Scymnus*-mealybugs relation. *Scymnus* species are very much abundant, as adults, in periods of great activity of homoptera-key pests but neither eggs nor larvae were observed in those phytophagous colonies.

Evaluation of density-dependence effects is not yet conclusive for any species and further research is needed.

Finally, the analysis of *C. montrouzieri* and *N. reunioni* life history strategies reveals that they have a smaller reproductive investment than the aphidophagous coccinellids: their eggs are smaller, their progeny has a smaller capacity to exploit the habitat, smaller survival time when deprived from food and their developmental times are longer. These are probably characteristic adaptations to more stable food resources than those shown by aphidophagous coccinellids.

The two mealybug predators are similar in what concerns their reproductive investment but they have different strategies: *C. montrouzieri* produces more, smaller eggs (like a generalist predator), and its larvae are more able to explore the habitat and are more voracious. In terms of life history strategies, this coccinellid seems to be more interesting as a biological control agent.

Key words: Coccinellids, Citrus, Biological Control, Life history strategies.

Índice

	Pág.
Resumo	i
Abstract	ii
Índice	iii
Índice de Figuras	v
Índice de Quadros	vii
Introdução geral	1
1- Inventário e análise da distribuição geográfica dos coccinelídeos presentes em citrinos, no centro/sul de Portugal continental. Estudo da variação espacial da estrutura da taxocenose.	14
1.1- Introdução	14
1.1.1- As bases de dados biogeográficas e a cartografia biológica.	15
1.1.2- Análise dos padrões de distribuição espacial das populações animais: método SADIE- <i>Spatial Analysis by Distance Indices</i> .	19
1.2- Material e Métodos	23
1.3- Resultados	32
1.4- Discussão e Conclusões	43
2- Análise da dinâmica temporal dos coccinelídeos presentes em citrinos, no centro/sul de Portugal continental.	50
2.1- Introdução	50
2.2- Material e Métodos	56
2.3- Resultados	64
2.4- Discussão e Conclusões	84
3- Alguns aspectos das estratégias demográficas de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> e <i>Nephus reunioni</i>, dois coccinelídeos predadores de <i>Planococcus citri</i>.	90
3.1- Introdução	90
3.2- Material e Métodos	94
3.3- Resultados	99
3.4- Discussão e Conclusões	103
Conclusões finais	110

	Pág.
Estampas	114
Referências bibliográficas	122
Agradecimentos	138
Anexos	139
Anexo 1- Dados toponímicos referentes à distribuição geográfica das espécies de coccinelídeos capturadas em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental.	140
Anexo 2- Distribuição geográfica das espécies de coccinelídeos capturadas em pomares de citruinos do centro/sul de Portugal continental.	162
Lista das espécies de coccinelídeos citadas no texto	177

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1.1- Exemplo de ficha correspondente a uma entrada na base de dados <i>Microbanque Faune - Flore, logiciel de gestion de banques de données biogéographiques</i> (Adaptado de Rasmont <i>et al.</i> , 1993a).	20
Figura 1.2- Quadrículas UTM de 10 X 10 KM onde se localizam as parcelas de citrinos sujeitas a amostragem.	25
Figura 1.3- Dispositivo utilizado na recolha de amostras pela técnica das pancadas (original de J. C. Franco).	25
Figura 1.4- Alguns aspectos da morfologia externa e genitálias de duas espécies do género <i>Nephus</i> . 1- <i>N. (B.) includens</i> (Kirsch), 2- <i>N. (B.) peyerimhoffi</i> Sicard. (retirado de Raimundo, 1992).	27
Figura 1.5- Dispersão das espécies de coccinelídeos capturadas em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental, pelas quadrículas de 10 x 10 Km sujeitas a amostragem (%).	34
Figura 1.6- Dominância das espécies de coccinelídeos capturadas pontualmente em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental, com base na sua importância relativa medida em termos de abundância (%).	38
Figura 2.1- Exemplos de dinâmica populacional de um predador e sua presa. (Adaptado de Begon <i>et al.</i> 1996).	53
Figura 2.2- Abundância média (número de indivíduos por amostra) de coccinelídeos capturados em pomares de citrinos. a) Evolução em três períodos de 12 meses sucessivos, nas Qtas. dos Vidais e Várzea e na C. Cadaval; b) Num ano em 12 pomares do Algarve.	66
Figura 2.3- Riqueza específica (número total de espécies capturadas) de coccinelídeos em pomares de citrinos. a) Evolução em três períodos de 12 meses sucessivos, nas Qtas. dos Vidais e Várzea e na C. Cadaval; b) Num ano em 12 pomares do Algarve.	67
Figura 2.4- Períodos de actividade (mensal) dos adultos das principais espécies de coccinelídeos em citrinos.	72
Figura 2.5- Covariação da dinâmica de actividade dos adultos das principais espécies de coccinelídeos em citrinos. a) Matriz de covariação. b) Dendrograma construído com base no grau de covariação positiva entre as espécies.	74

	Pág.
Figura 2.6- Períodos de actividade de algumas pragas dos citrinos em Portugal continental.	75
Figura 2.7a-f- Evolução da percentagem de frutos infestados com cochonilhas algodão e da abundância de seis espécies de coccinelídeos, num pomar de citrinos da região de Setúbal (Qta. dos Vidais), nos períodos de Verão-Outono de 1991, 92 e 93.	80
Figura 2.8- Análise dos efeitos densidade-dependente na dinâmica populacional de 17 coccinelídeos com presença significativa em citrinos: abundância/amostra nos anos t e $t+1$ (com base em três anos consecutivos de amostragem).	82

Índice de Quadros

	Pág.
Quadro 1- Países ou regiões da zona de influência mediterrânica em que se procedeu à introdução de <i>Rodolia cardinalis</i> (Muls.) e resultado do conseqüente sucesso na luta contra <i>Icerya purchasi</i> Mask. (Adaptado de DeBach, 1964).	9
Quadro 2- Países ou regiões da zona de influência mediterrânica em que se procedeu à introdução de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Muls. e resultado do conseqüente estabelecimento das suas populações. (Adaptado de Magro, 1992).	9
Quadro 3- Países ou regiões da zona de influência mediterrânica em que se procedeu à introdução de <i>Nephus reunioni</i> Fürsch e resultado do conseqüente estabelecimento das suas populações. (Adaptado de Magro <i>et al.</i> , a, em publicação).	10
Quadro 1.1- Descrição da notação utilizada por SADIE, com base nas medidas de distância à regularidade (segundo Perry, 1995b).	22
Quadro 1.2- Regiões e quadriculas decaquilométricas (coordenadas UTM) onde foram realizadas as amostragens, número de parcelas por quadricula, indicação do tipo de amostragem (pontual, periódica) e da data(s) de amostragem.	24
Quadro 1.3- Espécies de coccinelídeos capturadas em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental em 1991-94 (amostras pontuais e periódicas) e alimento preferencial.	33
Quadro 1.4- Avaliação do padrão de distribuição das espécies de coccinelídeos presentes em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental: índice de dispersão, <i>ID</i> , índice de agregação, <i>Ja</i> e respectivos testes estatísticos (<i>d</i> e <i>Qa</i>).	35
Quadro 1.5- Avaliação do padrão de distribuição de <i>N. includens/peyerimhoffi</i> presente em pomares de citrinos do Algarve: índice de dispersão, <i>ID</i> , índice de agregação, <i>Ja</i> e respectivo teste estatístico (<i>Qa</i>).	36
Quadro 1.6- Espécies de coccinelídeos capturadas em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental em 1991-94 (amostras pontuais) e respectivos valores de Dominância (%).	37
Quadro 1.7- Índices de diversidade de Hill (<i>N0</i> , <i>N1</i> e <i>N2</i>) e índice de Hill modificado (equitabilidade, <i>E</i>) da taxocenose constituída pelos coccinelídeos presentes em pomares de citrinos de 9 regiões do centro/sul de Portugal continental.	39

	Pág.
Quadro 1.8- Espécies de coccinelídeos dominantes em pomares de citrinos de nove regiões do centro/sul de Portugal continental.	41
Quadro 1.9- Número de espécies de coccinelídeos predadores de coccídeos, afídeos, aleurodídeos e ácaros, micetófagos, fitófagos e predadores com regime alimentar desconhecido em citrinos e respectivos valores de dominância (%) em pomares de citrinos de nove regiões do centro/ sul de Portugal continental.	42
Quadro 2.1- Caracterização das parcelas experimentais em termos gerais.	57
Quadro 2.2- Caracterização das parcelas experimentais - Tratamentos fitossanitários.	58
Quadro 2.3- Período, periodicidade de amostragem e número total de amostras recolhidas em cada região.	56
Quadro 2.4- Coccinelídeos capturados no total das amostras efectuadas em pomares de citrinos nas Qtas. dos Vidais e Várzea (Setúbal), C. Cadaval (Santarém) e Algarve (12 pomares), respectivos valores de dominância (%) e alimento preferencial.	65
Quadro 2.5- Distribuição dos coccinelídeos capturados em pomares de citrinos nas Qtas. dos Vidais e Várzea (Setúbal), C. Cadaval (Santarém) e Algarve (12 pomares) em quatro classes de dominância.	69
Quadro 2.6- Valores de Persistência e distribuição em três classes de Constância, dos coccinelídeos capturados em pomares de citrinos nas Qtas. dos Vidais e Várzea (Setúbal), C. Cadaval (Santarém) e Algarve (12 pomares).	70
Quadro 2.7- Valor médio da percentagem de frutos infestados pelas cochonilhas algodão (pseudococcídeos) e abundância média (por amostra) de seis espécies de coccinelídeos predadores específicos ou potenciais de pseudococcídeos, na Qta. dos Vidais.	78
Quadro 2.8- Covariação da dinâmica populacional de seis espécies de coccinelídeos predadores específicos ou potenciais de pseudococcídeos, e da evolução da percentagem de frutos infestados pelas cochonilhas algodão (pseudococcídeos) na Qta. dos Vidais.	78
Quadro 3.1- Valores de alguns parâmetros da biologia reproductiva de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> e <i>Nephus reunioni</i> , observados no presente trabalho e esperados com base nas equações de Stewart <i>et al.</i> (1991b).	99
Quadro 3.2- Tempo de desenvolvimento (da eclosão do ovo à emergência do adulto) de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> e <i>Nephus reunioni</i> . Valores observados obtidos com base na bibliografia, e valores esperados calculados com base na equação de regressão definida por Stewart <i>et al.</i> (1991b).	100

	Pág.
Quadro 3.3- Velocidade de deslocação das larvas do 1º instar de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> e <i>Nephus reunioni</i> , 3 e 27 horas após a emergência e na ausência de alimento.	101
Quadro 3.4- Tempo de sobrevivência das larvas do 1º instar de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> e <i>Nephus reunioni</i> em quatro regimes alimentares: em jejum (J); sendo fornecido um ovo (O); um 1º instar (1º); uma fêmea adulta (F) de <i>Planococcus citri</i> .	102
Quadro 3.5- Longevidade e fecundidade total de alguns coccinelídeos coccidípagos e afidípagos.	105

Introdução geral

Vivemos, hoje, num mundo de estranhos paradoxos: 800 milhões de seres humanos sofrem de subnutrição (Lehman, 1996) enquanto os mercados dos países industrializados se debatem com excessos de produção; a população mundial triplica nos últimos 60 anos mas o solo arável diminui 17 % desde 1945 (Tickell, 1996). A este temível cenário aliam-se a poluição da água, do solo e da atmosfera e a extinção de milhares de espécies. Admirável mundo novo...

Primeira geração consciente (sempre? totalmente?) da fragilidade do planeta, procuramos definir políticas de solução em cimeiras como a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento, também designada Cimeira do planeta Terra (em Junho de 1992 no Rio de Janeiro), ou a Cimeira Mundial da Alimentação, organizada pela FAO - *Food and Agriculture Organization* (em Novembro de 1996 em Roma). Infelizmente, as decisões finais destes encontros vêem fortemente diminuídas as suas vias de acção face a acordos do comércio mundial que se desenvolvem paralelamente e que, não tendo em conta preocupações ecológicas, são dominados por visões de curto prazo.

Pouco a pouco, porém, a opinião pública ganha, para este problema essencial, uma crescente consciência, sensibiliza-se e manifesta-se; os grupos de pressão surgem, as medidas, a vários níveis, procuram despontar. "Desenvolvimento sustentável" é uma expressão que está cada vez mais presente no discurso daqueles que se preocupam com o destino da Terra e dos

que nela vivem. Segundo a definição da *World Conservation Union*, do *United Nations Environment Programme* e do *World Wide Fund for Nature* (IUCN/UNEP/WWF, 1991), uma actividade é sustentável, em termos práticos, se pode desenvolver-se para sempre. Tickell (1996) acrescenta: "mudança durável para melhor, protegendo a terra que herdámos e que deixamos em herança".

Mudanças que implicam intervenções a vários níveis - de actividade, de poder - que interferem na própria base da sociedade e da sua organização, pois requerem novos valores...

A agricultura está no centro das atenções, com principais consequências nos países desenvolvidos do Norte do globo. Estes países mantêm políticas agrícolas que fomentam sobretudo a produção. Consequentemente, esta baseia-se na utilização de enormes doses de fertilizantes e pesticidas e elevados investimentos de energias não-renováveis, que conduzem a desequilíbrios ecológicos e empobrecimento dos solos. Como, de maneira elegante, afirma Pisani (1994), a produção alimentar é progressivamente desviada das leis da natureza para ser submetida às leis do mercado, operação rentável, sem dúvida, pois que encontra capital de investimento disponível, mas prática da qual ninguém sabe quais serão, a longo prazo, os efeitos e custos.

Segundo Pimentel *et al.* (1991), nos Estados Unidos da América são aplicados anualmente 320 milhões de quilos de pesticidas, nas actividades agrícolas. Apenas menos de 0,1 % destes produtos atingem as pragas às quais de destinam e, assim, mais de 99 % passam para o ecossistema, contaminando-o (Pimentel & Levitan, 1991). Pimentel *et al.* (1991) demonstram, também, que apesar de se utilizarem, nas últimas quatro décadas, 33 vezes mais pesticidas que anteriormente, as perdas causadas pelas pragas não diminuíram e, no caso dos insectos, até duplicaram!

É no centro destas preocupações que surgem os conceitos de Protecção e Produção Integrada. Em 1973 a Organização Internacional de Luta Biológica (OILB), Conselho Científico da FAO, define "luta integrada" como um processo de luta contra os organismos nocivos, utilizando um conjunto de métodos que satisfaçam as exigências económicas, ecológicas e toxicológicas e dando carácter prioritário às acções fomentadoras da limitação natural dos inimigos das culturas e respeitando os níveis económicos de ataque* (OILB/SROP, 1977). Posteriormente adoptou-se a designação de Protecção Integrada, acentuando o carácter

* Entende-se por "nível económico de ataque" (NEA) a intensidade de ataque a partir da qual se devem aplicar medidas limitativas ou de combate para impedir que o aumento da população atinja níveis em que se verifiquem prejuízos de importância económica (Amaro & Baggiolini, 1982).

mais extenso do conceito pois trata-se, de facto, da protecção das culturas como um todo e não da simples luta contra uma dada praga.

A "Mensagem OILB de Ovronnaz", difundida em 1977 (OILB/SROP, 1977), "Para a produção agrícola integrada através da protecção integrada", sublinha a necessidade de tornar extensíveis os princípios de equilíbrio ao conjunto de actividades da produção agrícola.

Segundo o Tratado de Roma (1957) e seus posteriores desenvolvimentos, a política agrícola da União Europeia (Política agrícola comum - PAC) deve assumir preocupações não só de ordem produtiva mas igualmente de ordem social, territorial e cultural. Se, no passado, os objectivos da União Europeia se traduziram, fundamentalmente, no plano económico, a reforma da PAC de 1992 repõe em primeiro plano as preocupações de gestão do território, do ambiente, de uma verdadeira política do mundo rural. Diversos programas de apoio às infraestruturas e à investigação acompanham esta reforma. É o caso, por exemplo, do Programa de Investigação para a Agricultura e Pescas, que faz parte do *4th Framework Programme for Research and Technological Development and Demonstration*.

Portugal é considerado entre as regiões menos favorecidas da União Europeia (Região Objectivo 1 - Regulamento 93/2081/CEE). Panorama trágico para muitos, vejo nesse facto certas vantagens: relativamente preservado dos desastres ecológicos que afectam os nossos parceiros e com uma rede agrícola que necessita de reestruturação profunda, encontramos face a uma oportunidade sem precedentes de utilizarmos os subsídios da Comunidade e os conhecimentos tecnológicos actuais para enfrentar o problema pela base.

Os citrinos são uma cultura com largas tradições no nosso país (Amaro, 1994). Segundo o INE (1995), a área total de ocupação no Continente era, em 1994, de 24638 ha. Distribuída por todo o país, a cultura atinge particular importância no Sul (Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve - 90 % da área total) onde as características mediterrânicas do clima favorecem o seu desenvolvimento. O Algarve destaca-se com uma implantação correspondente a 64 % da área total e 149.003 toneladas de produção.

Os citrinos encontram-se entre as culturas susceptíveis de beneficiar de subsídios comunitários em Portugal, através do Programa de Promoção e Apoio à Modernização Agrícola e Florestal (PAMAF). Esse programa prevê igualmente apoio às medidas agro-ambientais, nomeadamente:

Medida I- Diminuição dos efeitos poluentes da agricultura

Medida II- Extensificação e/ou manutenção de sistemas agrícolas tradicionais

Medida III- Conservação dos recursos e da paisagem rural.

Na Medida I estão incluídas as ajudas à Protecção e Produção integradas e à promoção da Agricultura Biológica.

A inclusão dos citrinos nos esquemas de financiamento justifica-se não só pelo peso da sua tradição cultural e social, mas igualmente porque a produção de frutos de qualidade, nomeadamente resultantes de acções integradas, vem ao encontro da crescente procura do consumidor, consistindo na única hipótese que temos de nos impôr num mercado dominado por grandes produtores, como é o caso da vizinha Espanha.

Acrescenta-se que o incremento da cultura tem sido acompanhado de um agravamento dos problemas fitossanitários (Carvalho *et al.*, em publicação) que não é exclusivo do nosso país mas se verifica em toda a região mediterrânica. Segundo Onillon (1988) e Viggiani (1989), esta situação tem origem em diferentes factores:

- Invasões de novas pragas (e.g. *Phyllocnistis citrella* Stainton, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell)) e modificação do estatuto de espécies indígenas;
- Envelhecimento das plantações e menor utilização de medidas culturais, devido ao seu elevado custo, o que leva à formação de árvores de folhagem densa, particularmente adequadas ao desenvolvimento óptimo de fitófagos;
- Aplicação de esquemas de luta química com objectivos preventivos, muitas vezes calendarizados, utilizando produtos pouco ou nada selectivos, que geram desequilíbrios faunísticos por eliminação de uma parte dos organismos auxiliares.

A estes factores podemos ainda acrescentar:

- Utilização de novas variedades de citrinos, com características bastantes diversas das variedades tradicionais, sobretudo em termos fenológicos. É o caso da laranja Valência Late, que se tem vindo a tornar a variedade de laranja doce mais cultivada no Mundo e no nosso país (Figueiredo & Martins, 1994);
- Disseminação de inimigos já existentes (Carvalho *et al.*, em publicação).

A situação fitossanitária exige, pois, a definição de um sistema de Protecção Integrada que evite a utilização desordenada dos produtos fitofarmacêuticos e conjugue a luta química, ainda necessária para algumas pragas, com soluções biológicas já existentes para outras.

Em Portugal 10 espécies são consideradas como pragas-chave dos citrinos (Carvalho *et al.*, em publicação). No Continente temos 7 espécies: *A. floccosus*, *Planococcus citri* (Risso), *Saissetia oleae* (Olivier), *Lepidosaphes beckii* (Newm.), *Ceratitis capitata* (Wied.), *Phyllocnistis citrella* (Staiton) e *Prays citri* (Mill.), esta última apenas em limoeiro; nos Açores 5 espécies: *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe), *Planococcus citri*, *L. beckii*, *Unaspis citri* (Comstock) e *C. capitata*; na Madeira 4: *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy), *C. capitata*, *Prays citri* e *P. citrella*.

Neste contexto, e tendo como polo central e dinamizador a Secção Autónoma de Protecção Integrada do Instituto Superior de Agronomia de Lisboa, foram elaborados dois projectos sucessivos para estabelecer estratégias de Protecção Integrada nesta cultura. O primeiro projecto, designado "Sistema pluritrófico: modelo para delineamento de estratégias de Protecção Integrada em Citrinos", preocupou-se, fundamentalmente, com o complexo de cochonilhas da família Pseudococcidae; o segundo projecto, "Delineamento de estratégias de Protecção Integrada em Citrinos segundo um sistema pluritrófico"*, estruturado com base no modelo desenvolvido pelo primeiro, estendeu o universo inicialmente considerado aos restantes homópteros-chave dos citrinos em Portugal continental.

Estes projectos desenvolveram-se segundo um modelo que considera um sistema em três níveis tróficos: **a cultura**, encarada na perspectiva do estudo da fenologia e tendo em vista a sua modelação; **os inimigos da cultura**, tendo sido seleccionados, como acima referido, o complexo de cochonilhas da família Pseudococcidae, no primeiro projecto, e, no segundo, as quatro espécies de homópteros-chave em Portugal continental; **os inimigos naturais** dos fitófagos considerados, incluindo parasitóides e predadores, de forma a inventariar as espécies existentes que contribuem para a limitação natural, avaliar a sua eficácia relativa e averiguar do eventual interesse de introdução de espécies exóticas, já utilizadas noutros países da Bacia Mediterrânica.

* Estes projectos foram financiados pela Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica. Referências: PMCT/C/AGR/273/90 e PBIC/C/AGR/1484/92.

A componente **inimigos naturais** é particularmente importante, uma vez que a luta biológica tem constituído a base de programas de protecção integrada dos citrinos em todo o mundo (Rosen, 1993). Resultados especialmente favoráveis verificam-se na luta contra as pragas da ordem Homoptera, como é, aliás, o caso noutras culturas (Waage & Mills, 1992).

O presente trabalho enquadra-se no segundo projecto ao nível da componente **inimigos naturais**, nomeadamente coccinelídeos (Coleoptera: Coccinellidae), e vem no seguimento de um estudo anterior (Magro, 1992), realizado no âmbito do primeiro projecto.

O interesse pela família Coccinellidae decorre não só do facto de se tratar de um grupo particularmente diversificado e abundante nesta cultura (Longo & Benfatto, 1987), mas igualmente por se tratar de uma das famílias de predadores de maior sucesso na luta biológica (Hodek, 1970, Coppel & Mertins, 1977, Iperti, 1987).

Esta família conta, na Europa ocidental, com cerca de 90 espécies em que apenas quatro são fitófagas (Iperti, 1987). Das restantes espécies, 8% alimentam-se de fungos, 1% de aleurodídeos e ácaros, 10% de cochonilhas e 65% de afídeos.

É na luta biológica contra os coccídeos que a utilização dos coccinelídeos tem conhecido os seus maiores sucessos (Majerus, 1994). A introdução na Califórnia, em 1888, da espécie australiana *Rodolia cardinalis* (Mulsant), com o objectivo de combater nos citrinos a cochonilha *Icerya purchasi* Maskell, constitui um caso clássico da luta biológica, acompanhado que foi de importantes consequências sociais. Um segundo exemplo bem conhecido é o do coccinelídeo *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, também de origem australiana, importado pela Califórnia na mesma época (1892) para procurar aniquilar as infestações de pseudococcídeos em citrinos. O facto destes dois tão citados exemplos se verificarem nos citrinos, põe em relevo a tradicional ligação deste grupo de predadores àquela cultura.

A explicação geralmente utilizada para justificar a eficácia dos coccinelídeos no combate às cochonilhas reside na maior coincidência temporal das duas populações (por exemplo, Hagen, 1962), em contraste com o que se passa com os coccinelídeos afídípagos e suas presas. Tal explicação parece-nos destituída de sentido uma vez que, para predadores específicos, é obrigatória a presença concomitante à das respectivas presas, pois caso contrário serão incapazes de subsistir.

De facto, as razões que estão na base do sucesso dos coccinelídeos na luta contra os coccídeos, relativamente ao obtido contra afídeos, insere-se no panorama mais vasto das questões sobre uma aparentemente maior eficácia na luta contra determinados grupos e, em

última análise, o que explica em geral o sucesso da luta biológica nalguns casos e insucesso noutros. Tal discussão foi novamente abordada no *10th International Entomophagous Insect Workshop* (Hardy *et al.*, 1995), tendo-se concluído que cada caso tem na sua base razões únicas e deve ser avaliado individualmente. Recentemente, porém, Kindlmann *et al.* (em publicação) propõem uma nova hipótese unificadora, que defende ser a eficácia de predadores e parasitóides, enquanto agentes de luta biológica, determinada pelo seu tempo de geração relativamente ao da presa. Segundo aqueles autores, um agente de luta biológica tem mais possibilidades de ser eficaz em sistemas em que o cociente entre o seu tempo de geração e o da sua presa é ≤ 1 . O caso da eficácia relativa dos coccinelídeos afidifagos e coccidípagos é utilizado como exemplo desta afirmação. Esta hipótese surgiria como formalização de uma explicação utilizada por Hodek (1967) "... a velocidade de desenvolvimento... é favorável aos coccinelídeos coccidípagos".

Relembramos que a luta biológica é geralmente classificada em três tipos básicos (Amaro & Baggiolini, 1982, Stehr, 1982, Luck, 1990):

- Luta biológica clássica, em que espécies exóticas são introduzidas de modo a reduzir de forma permanente a população de uma praga, ela própria de origem exótica ou não (neste último caso alguns autores utilizam a designação de luta biológica neoclássica (Simberloff & Stiling, 1996)).
- Tratamento biológico, em que se procede à criação em massa de inimigos naturais e posterior largada, de modo a fundar uma nova população durante um determinado período.
 - a) Inoculativo, se a limitação da praga é feita pelos descendentes dos indivíduos libertados e subsequentes gerações.
 - b) Inundativo, envolve um maior número de indivíduos que em a) e utiliza-se quando se pretende obter imediatamente redução da praga a níveis inferiores ao NEA.
- Limitação natural, quando se conserva e favorece a acção das populações das espécies indígenas, naturalmente presentes no ecossistema.

A utilização dos coccinelídeos em luta biológica contra pragas dos citrinos na região mediterrânica, desenvolve-se ao nível dos três tipos acima definidos.

Em termos de limitação natural, observa-se que a maioria dos países apresentam, para o conjunto das pragas dos citrinos ou para uma praga em particular, listas das espécies auxiliares, entre elas coccinelídeos. Por exemplo, no caso espanhol, destacamos os dois livros de Climent (1991a e b). Os trabalhos de Kehat & Greenberg (1970) e Longo & Benfatto (1987), respectivamente para Israel e Itália, referem-se especificamente à taxocenose* constituída pelos coccinelídeos presentes em citrinos, sendo que o primeiro apresenta um estudo geral da estrutura temporal e espacial do grupo.

De entre os coccinelídeos indígenas, predadores dos quatro homópteros-chave dos citrinos em Portugal continental, *Chilocorus bipustulatus* L., predador de *S. oleae*, é aquele sobre o qual encontramos mais referências a estudos específicos de biologia e dinâmica nas condições mediterrânicas: Martelli (1908), Nadel & Biron (1964), Rosen & Gerson (1965), Avidoz & Arpaz (1969), Kehat *et al.* (1970), Argyriou & Katsoyannos (1977), Katsoyannos (1983, 1984a) e Mendel *et al.* (1985). Também encontramos referências a *Exochomus quadripustulatus* L. - Martelli (1908), Katsoyannos (1976, 1983, 1984a), *Clitostethus arcuatus* (Rossi) - Loi (1978), Liotta (1981) e Ricci & Cappelletti (1988) e *Nephus includens* (Kirsch) - Tranfaglia & Viggiani (1972).

No caso de *C. bipustulatus* e *E. quadripustulatus*, Katsoyannos (1984a) menciona a sua utilização em tratamento biológico contra *S. oleae*, mas em oliveira. Tranfaglia & Viggiani (1972) sugerem a utilização de *N. includens*, mas a tal nunca vimos referência. O tratamento biológico com utilização de coccinelídeos indígenas parece ser, assim, muitíssimo reduzido.

Em termos práticos, a utilização do potencial da fauna indígena resume-se, fundamentalmente, à sua protecção através da aplicação de produtos fitossanitários de tendência selectiva. Esta situação decorre, provavelmente, da ausência de conhecimentos profundos sobre aquelas espécies, sua dinâmica populacional, interacção com as suas presas, etc..

Na luta biológica clássica, os já referidos casos de *R. cardinalis* e *C. montrouzieri* foram seguidos, de forma geral, em toda a região mediterrânica (Quadros 1 e 2), sendo Portugal pioneiro na introdução de *R. cardinalis* na Europa, em 1897 (Seabra, 1910).

* Este termo foi proposto por Chodorowski (1960) e define o grupo de espécies, dentro de uma associação, que se encontram relacionadas do ponto de vista sistemático. Entende-se, por sua vez, associação como o grupo de espécies cujos nichos ecológicos se sobreponham parcialmente, por exemplo quando partilham uma fonte alimentar, local de ocorrência, etc.

Quadro 1- Países ou regiões da zona de influência mediterrânica em que se procedeu à introdução de *Rodolia cardinalis* (Muls.) e resultado do consequente sucesso (Suc.) na luta contra *Icerya purchasi* Mask. C- sucesso completo, S- sucesso substancial. (Adaptado de DeBach, 1964).

País/Região	Ano	Suc.
Chipre	1938	C
Espanha	1922	C
Grécia	1927	C
Israel	1912	C
Itália	1899	C
Malta	1928	C
Marrocos	1921	C
Portugal (Continente)	1897	C
Portugal (Madeira)	1898	C
Tripoli	1920	S
Tunísia	?	C
Turquia	1932	C

Quadro 2- Países ou regiões da zona de influência mediterrânica em que se procedeu à introdução de *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. e resultado do consequente estabelecimento das suas populações (Est.). E- estabelecido, NE- não estabelecido, D- desconhece-se o resultado do processo de estabelecimento. (Adaptado de Magro, 1992)

País/Região	Ano	Est.	Referência
Algéria	1912-17, 1925-26	NE	Bodenheimer, 1951
Azerbaijão	1930	E	Federov, 1935, Meier, 1938, Belyakov, 1941
Egipto	1922	E	Hall, 1927, Bouhelier, 1935
Espanha	1932	E	Gomez-Clemente, 1932
França	1918	E	Bodenheimer, 1951
Geórgia	1930	E	Federov, 1935, Meier, 1938, Belyakov, 1941
Grécia	<1974	NE	Argyriou, 1974
Itália (Continente e Sicilia)	1908	E	Silvestri, 1911, Monastero & Zaami, 1958
Itália (Sardenha)	1935	E	Richello, 1938
Libia	1935	D	Constantino, 1935
Marrocos	cerca de 1921	E	Bouhelier, 1935, Booth & Pope, 1986
Palestina	1925	NE	Bodenheimer, 1951
Portugal	1918-22, 1929	E	Jourdheuil, 1986, Ferreira, 1939
Rússia (Abkhazia)	1930	E	Federov, 1935, Meier, 1938, Belyakov, 1941
Turquia	<1975	E	Kecicioglu, 1975, Öncuer & Bayan, 1982

O coccinelídeo australiano *Lindorus lophantae* (Blaisdell), introduzido em Itália em 1908 para limitar as populações de diaspidídeos, dispersou-se de forma espectacular, encontrando-se actualmente presente em toda a região mediterrânica (Greathead, 1989). Mais recentemente assiste-se à introdução de *Nephus reunioni* Fürsch (Quadro 3) contra pseudococcídeos e de *Rhizobius forestieri* Mulsant contra *S. oleae* (Grécia - Katsoyannos, 1984b; França - Iperti *et al.*, 1989; Israel - Halperin *et al.*, 1995).

Quadro 3- Países ou regiões da zona de influência mediterrânica em que se procedeu à introdução de *Nephus reunioni* Fürsch e resultado do conseqüente estabelecimento das suas populações (Est.). E- estabelecido, NE- não estabelecido, — - informação não mencionada pelo autor, ? - informação desconhecida do autor. (Adaptado de Magro *et al.*, a, em publicação).

País/Região	Ano	Est	Referência
França	1974-75	—	Jourdheuil, 1986
França (Córsega)	1981-82	?	Jourdheuil, 1986
Grécia	1981	?	Jourdheuil, 1986
Grécia (Creta)	1979-83'	—	Alexandrakis, 1984, 1986
Itália	1981	?	Jourdheuil, 1986
Itália (Continente)	1981-82	NE	Longo & Russo, 1986, Longo & Benfatto, 1987, Longo, com. pess., 1994
Itália (Sardenha)	1982	NE	Prota <i>et al.</i> , 1984, Ortu, 1986, Ortu & Prota, 1984/85, Longo, com. pess., 1994
Itália (Sicília)	1981, 82	NE	Longo, 1986, Longo & Russo, 1986, Longo, com. pess., 1994
Israel	1977, 80	NE	Halperin <i>et al.</i> , 1995
	1980, 81	?	Jourdheuil, 1986, Panis com. pess., 1994
	1984-88	E	Bar-Zakay <i>et al.</i> , 1988
Marrocos	1981, 82	E	Jourdheuil, 1986, Panis com. pess., 1994
Portugal	1980-84	E	Amaro, 1992, Franco <i>et al.</i> , 1992, Jourdheuil, 1986, Lopes com. pess., 1992, Magro, 1992, Moura, 1994, Panis com. pess., 1994
Espanha	1981	?	Jourdheuil, 1986, Panis com. pess., 1994
USSR (Ex.)	1978, 81	NE	Izhevsky & Orlinsky, 1988, Jourdheuil, 1986
Jugoslávia (Ex.)	1981	?	Jourdheuil, 1986

A introdução de *N. reunioni* no nosso país não parece ter sido programada (para discussão deste assunto ver Magro *et al.*, a, em publicação e Moura, 1994).

Se estes são os casos mais divulgados de introdução de coccinelídeos exóticos em citrinos na região mediterrânica, muitos outros se verificaram, sobretudo para combate a moscas brancas e cochonilhas. Halperin *et al.* (1995) referem 12 espécies introduzidas em Israel e Longo *et al.* (1995) mencionam a introdução recente de *Chilocorus nigritus* (Fabricius) em Itália.

As principais utilizações de coccinelídeos em tratamento biológico são efectuadas contra pseudococcídeos por *C. montrouzieri* e *N. reunioni*. Num trabalho anterior (Magro, 1992) discutimos a forma como são programadas as largadas destes dois predadores, nomeadamente conjugados entre si e também com o parasitóide exótico *Leptomastix dactylopii* How.

O caso da luta biológica contra o complexo de cochonilhas algodão, das quais *P. citri* é praga-chave em Portugal, é bem exemplificativo da forma como a luta biológica na região mediterrânica é geralmente encarada: a introdução de *C. montrouzieri*, no início do século, foi

feita sem grandes estudos prévios da fauna indígena. Tendo-se estabelecido na maioria dos países, verificou-se que este predador só obtem sucesso completo quando utilizado em estratégias de tratamento biológico. Embora Tranfaglia & Viggiani (1972) defendam que a utilização da espécie indígena *N. includens* seria igualmente eficaz em tratamento biológico, tal auxiliar nunca foi, tanto quanto pudémos averiguar, utilizado. Uma vez que *C. montrouzieri* se encontra estabelecido, existindo toda uma estrutura montada para a sua utilização e que esta dá bons resultados, admitimos que seja difícil mudar mentalidades e utilizar *N. includens*. Mas então porquê a introdução da segunda espécie exótica, *N. reunioni*? Teriam os responsáveis pensado na hipótese de aclimação da espécie e subsequente sucesso sem necessidade de largadas periódicas suplementares? Porque não foram feitos estudos de fundo para esclarecer se tal hipótese era viável? Porque não se procurou averiguar primeiro a eficácia relativa dos dois predadores exóticos?

A ideia com que ficamos, ao analisar a situação geral da luta biológica em citrinos, é a de que todos os autores referem a importância da fauna indígena (por exemplo, Benassy, 1977, Onillon, 1988, Vacante, 1988, Rosen, 1993) mas são raros os trabalhos feitos no sentido de avaliar as potencialidades dessa fauna natural. Verificamos que normalmente se opta pela introdução de espécies exóticas (coccinelídeos ou outros agentes, normalmente parasitóides) preferencialmente à utilização das espécies indígenas em esquemas de tratamento biológico. Novas espécies são importadas simplesmente porque noutros países foram obtidos bons resultados; após a introdução, sucessos ou insucessos são aceites como tal, não sendo tomadas medidas no sentido de diagnosticar as causas que lhe estão subjacentes.

Esta abordagem corresponde ao que Kareiva (1996) designa por estratégias de "hit-or-miss" (em tradução literal, "acertar-ou-falhar"), ou seja, medidas que não se baseiam em conhecimentos ecológicos seguros sobre as espécies em causa e o meio em que se vão integrar, mas são feitas de modo algo amadorístico. Tal atitude não se restringe à cultura citrícola. Como resultado, observa-se que o número de sucessos resultantes da introdução de novas espécies para combate a artrópodes é baixo: 25% dos inimigos naturais introduzidos estabeleceram-se e destes apenas 40% são assinalados como contribuindo de algum modo para a limitação das pragas (Mills, 1994a). Para além deste facto, têm sido lançados alertas para as consequências desastrosas para o meio ambiente de muitas dessas introduções. Diversos exemplos são citados por Simberloff & Stiling (1996), que resumem as preocupações actuais da comunidade científica (ver igualmente Howarth, 1991, Townsend, 1991 e Clout, 1995) para

com uma actividade que, na origem, pretende ser ecologicamente inócua. Os principais problemas da introdução de espécies exóticas resultam de:

- Ataque a outras espécies que não aquela que se pretende combater;
- Competição com espécies indígenas.

Para além destas acções directas, podem verificar-se resultados indirectos:

- Destruição de espécies essenciais na estruturação do ecossistema ("*keystone species*") com impactos inesperados ao nível de muitas outras espécies.

Simberloff & Stiling (1996) defendem, ainda, que muitas das consequências das introduções passam despercebidas pelo simples facto de desconhecermos os ecossistemas que manipulamos.

A utilização de coccinelídeos não escapa a este problema. Um caso que, ultimamente, tem levantado grande celeuma é o da substituição de muitas espécies de coccinelídeos americanos pela espécie europeia *Coccinella septempunctata* L., introduzida nos Estados Unidos para combater um afídeo do trigo, *Diuraphis noxia* (Mordvilko), de origem russa (Majerus, 1994, Elliott *et al.*, 1996). Segundo Horn (em publicação), *C. septempunctata* tem, igualmente, impacto sobre diversos lepidópteros. Este predador dispersou-se de tal forma que pode hoje ser encontrado em 39 Estados e em 5 províncias canadianas (Schaefer & Disart, 1988)! A actividade da espécie tem efeitos perniciosos sobre vários *taxa*, em diferentes ecossistemas. Quem poderá prever as consequências de tal impacto?

Na Europa, o coccinelídeo japonês *Harmonia axyridis* Pallas tem sido encarado como fácil panaceia e diversos países põem a hipótese de o utilizar. Em Portugal a sua introdução foi feita nos Açores e tem sido sugerida a sua importação para o Continente. Não estaremos em vias de repetir o erro americano?

Para além dos desastres ecológicos, a deslocação de espécies em todas as direcções, conduzindo à homogeneização dos ecossistemas a nível mundial, parece-nos um contra-senso numa época em que a manutenção da biodiversidade é preocupação central dos ecologistas.

A resposta será então um "Não" à luta biológica clássica? Os sucessos desta metodologia impedem uma atitude tão radical. É, no entanto, imperioso que os protocolos de introdução sejam feitos de forma rigorosa e, sobretudo, que antes de se pôr a hipótese de introdução de uma espécie exótica, seja desenvolvido um estudo profundo das potencialidades das populações indígenas, esgotando todas as suas possibilidades.

Tendo em conta a problemática que acabámos de expôr, perspectivámos o presente trabalho no sentido de:

- Inventariar as espécies de coccinelídeos presentes em pomares de citrinos do centro e sul de Portugal continental e estudar a sua distribuição e variação da estrutura da taxocenose no espaço - Capítulo 1.
- Com base em capturas realizadas ao longo do tempo, definir a importância relativa das diferentes espécies em citrinos, seus períodos de actividade e relacioná-los com os das principais pragas. Iniciar o estudo da série temporal de dados, no sentido de identificar padrões de flutuação dos predadores mais significativos - Capítulo 2.
- Análise das estratégias reproductivas de *C. montrouzieri* e *N. reunioni* para compreender as razões que estão na base da sua dinâmica populacional e iniciar o estudo do seu interesse relativo na luta biológica contra pseudococcídeos - Capítulo 3.

1 Inventário e análise da distribuição geográfica dos coccinelídeos presentes em citrinos, no centro/sul de Portugal continental. Estudo da variação espacial da estrutura da taxocenose.

1.1- Introdução

A elaboração de um programa racional de luta biológica pressupõe, tal como defendemos antes, um conhecimento profundo dos organismos auxiliares que, de modo natural, se encontram presentes nos agroecossistemas e da sua relação entre si e com as componentes bióticas e abióticas desses sistemas. Pretende-se assim, como acontece com qualquer estudo da ecologia de uma comunidade, compreender a organização e funcionamento de uma associação de espécies. Esta abordagem tem necessariamente de tomar em conta não somente o número, identidade e atributos ecológicos das espécies coexistentes numa região, mas também a variação daquele grupo no espaço e no tempo.

O presente capítulo tem, como objectivo geral, o conhecimento da estrutura da taxocenose constituída pelos coccinelídeos presentes em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental, atendendo à componente espacial da variação do grupo naquela cultura. Procurámos esclarecer os seguintes pontos:

- Inventário das espécies de coccinelídeos presentes em pomares de citrinos das principais regiões citrícolas do centro/sul do país;
- Distribuição geográfica das diversas espécies nas regiões consideradas; cartografia e análise dos padrões de distribuição;
- *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, *Nephus includens* (Kirsch) e *N. reunioni* Fürsch: possíveis interacções;

- Variação da estrutura da taxocenose de região para região e espécies que se destacam pela sua abundância e dispersão;
- Situação de espécies geralmente consideradas como importantes predadores de pragas dos citrinos, nomeadamente dos quatro homópteros-chave, as cochonilhas *Saissetia oleae* (Olivier), *Lepidosaphes beckii* (Newm.) e *Planococcus citri* (Risso) e a mosca-branca *Aleurothrixus floccosus* (Maskell).

Esta análise vem, assim, completar outros estudos anteriormente realizados em Portugal e que se dividem fundamentalmente em dois grupos: os que abordam a distribuição geográfica de algumas espécies de coccinelídeos presentes em citrinos e aqueles que, apresentando resultados para todas as espécies, se referem no máximo a três pomares situados numa ou duas regiões. No primeiro caso encontram-se os trabalhos de Magro (1992), o primeiro que se debruça sobre esta problemática mas que se restringe às espécies da tribo Scymnini potencialmente predadoras de pseudococcídeos; Magro *et al.* (1992), que discute a distribuição e possíveis interacções das espécies *C. montrouzieri*, *N. includens* e *N. reunioni*; Moura (1994) e Magro *et al.* (a, em publicação), que abordam apenas o caso de *N. reunioni* e, finalmente, Paixão (1994) e Magro *et al.* (b, em publicação), que apresentam os primeiros resultados referentes a todas as espécies de coccinelídeos encontradas em citrinos, sendo que o primeiro trabalho diz respeito apenas à região algarvia, enquanto o segundo, embora aborde a distribuição das espécies nas principais regiões citrícolas do centro/sul do país, não apresenta dados cartográficos. Os trabalhos de Cardoso (1990), Franco *et al.* (1992) e Magro *et al.* (1994) constituem o segundo grupo de trabalhos citados: o primeiro refere-se a um único pomar na região de Alcácer do Sal, o segundo a dois pomares na região de Setúbal e o último a três pomares, dois na região de Setúbal e o terceiro na região de Muge.

Antes de passarmos à apresentação e discussão dos resultados do presente trabalho, iremos abordar o tema da Cartografia biológica e das bases de dados biogeográficos, particularmente do funcionamento do software *Microbanque Faune-Flore, logiciel de gestion de banques de données biogéographiques* criado por Rasmont *et al.* (1993a), uma vez que estas constituem parte importante das metodologias por nós utilizadas. De igual modo será feita uma breve descrição do método a que recorremos para análise dos padrões de distribuição espacial dos coccinelídeos, designado por SADIE - *Spatial Analysis by Distance Indices*, criado recentemente por Perry & Hewitt (1991) e Alston (1994).

1.1.1- As bases de dados biogeográficos e a cartografia biológica.

Hoje em dia é largamente aceite que o conhecimento da diversidade biológica, sua repartição e evolução constituem a base essencial para a resolução de problemas associados com a protecção e gestão ambientais. A ciência que se dedica ao estudo dos padrões de

distribuição geográfica dos organismos no espaço e no tempo designa-se por Biogeografia (Cox *et al.*, 1973), sendo a Zoogeografia a subdivisão que tem como objectivo explicar a estrutura, função e história das áreas de repartição dos animais (Müller, 1974).

A primeira etapa de um estudo faunístico ou florístico consiste na inventariação das espécies presentes no sistema, o que pressupõe, obviamente, um conhecimento detalhado da taxonomia do grupo em questão. Posterior ou paralelamente procede-se aos estudos de distribuição geográfica dos taxa, que podem tomar formas variadas, desde a simples declaração quanto aos limites da sua distribuição, passando pela elaboração de mapas mais ou menos complexos, até à apresentação de sínteses que incluem análises sobre as interacções das áreas de repartição com diversos factores bióticos e abióticos de modo a explicar as razões que estão na base dos padrões observados.

Em muitos casos a empresa é grande, envolvendo para certos grupos taxonómicos várias centenas de milhar de dados (Rasmont *et al.*, 1993b). As possibilidades que as bases de dados informatizadas fornecem vieram, em grande parte, aligeirar tal tarefa. Elas permitem, muitas vezes, facilidades suplementares de análise, tais como o cálculo de índices de diversidade ou a cartografia.

Designa-se por Cartografia temática a operação que transcreve as indicações relativas à localização de um determinado fenómeno - o tema - sobre um fundo topográfico que representa o relevo, a hidrografia, as localidades, as vias de comunicação ou apenas uma parte destes elementos (Ozenda, 1986). A Cartografia biológica é um caso particular de Cartografia temática em que o tema corresponde a um taxa.

A descrição da distribuição geográfica de um taxa através da sua representação cartográfica permite, quando as possibilidades gráficas dos mapas são bem exploradas, uma fácil visualização, rapidez de percepção, objectividade e superposição de temas e sua confrontação.

Segundo Cartan (1978), as metodologias utilizadas em cartografia podem ser divididas em:

A- Métodos que recorrem a um sistema de coordenadas:

A.1- Localização pontual - cada ponto representa uma localidade onde a espécie foi observada.

A.2- Divisão geométrica do território - divisão do espaço em unidades geométricas (malhas) definidas por quadrículas.

A.2.1- Sistemas geográficos - Sistemas de coordenadas esféricas baseados sobre os sistemas geodésicos nacionais. Na Europa os sistemas geodésicos a partir dos quais se fazem as divisões geométricas utilizam quer o elipsóide internacional, a partir do Meridiano-origem de Greenwich, quer o elipsóide de Clarke 1880, a

partir do Meridiano-origem de Paris. As unidades de medida angulares são os graus, para o primeiro modelo de elipsóide terrestre, e os grados para o segundo. Acrescente-se que em cada país os pontos de referência são diferentes (Paris em França, Bruxelas na Bélgica, Madrid em Espanha, Lisboa em Portugal) o que conduz a que cada país tenha o seu sistema geodésico nacional e consequentemente as coordenadas esféricas não sejam uniformes.

A.2.2- Divisão quilométrica Universal Transversa de Mercator (UTM) - A projecção de Mercator é um método pelo qual se representa a superfície da terra sobre uma superfície plana, enrolada à volta da Terra tangencialmente ao Equador. Do mesmo modo, uma projecção transversa de Mercator consiste na representação da superfície terrestre sobre uma superfície plana tangencial a um meridiano central da projecção (Rasmont *et al.*, 1993a).

Sistema de coordenadas planas, a projecção UTM é decomposta em fusos de 6° de amplitude, no sentido da longitude, que são enumerados de 1 a 60 a partir do meridiano nº 180 (Portugal estende-se sobre um único fuso, o 29). Uma letra maiúscula permite distinguir as zonas de 8° de extensão, no sentido da latitude.

Trata-se de uma grelha rectangular com malha quadrada, em que a malha principal é de 100 X 100 Km; as linhas verticais da grelha são paralelas ao meridiano central de cada fuso. Nas zonas de fronteira entre dois fusos, chamadas zonas de compensação, as malhas tornam-se irregulares, variando a sua largura de 40 a 60 Km.

Contrariamente aos sistemas geodésicos, esta projecção é definida de modo inequívoco, na maior parte do mundo, pelas normas internacionais (O.T.A.N., 1983). As discontinuidades entre os sistemas geodésicos e esta projecção são rejeitadas nos mares, sempre que possível. As restantes dificuldades serão esbatidas no futuro graças ao sistema geodésico mundial (*World Geodetic System*) (Rasmont & André, 1989).

As coordenadas UTM podem ser numéricas ou alfanuméricas. Segundo Rasmont *et al.* (1993a), estas últimas elaboradas pela O.T.A.N., são mais utilizadas: as coordenadas hectoquilométricas são designadas por duas letras, em que a primeira representa a abcissa e a segunda a ordenada. No interior de cada quadrado de 100 X 100 Km as coordenadas exprimem-se em algarismos. O número de algarismos traduz a precisão das coordenadas: 2 algarismos para as coordenadas decaquilométricas, 4 para as quilométricas e 6 para as hectométricas.

B- Métodos que fazem referência a unidades pré-estabelecidas:

B.1- Divisões administrativas - Freguesia, Concelho, Distrito ou Província, no caso português.

B.2- Divisões eco-geográficas ou ecológicas - Procura-se fazer uma adaptação das unidades de prospecção e representação à paisagem.

C- Delimitação de áreas - A representação da distribuição geográfica da espécie é feita traçando uma curva que engloba as localidades onde a aquela espécie se encontra presente.

Os métodos que fazem o recenseamento das observações numa quadrícula geográfica são os mais utilizados em Cartografia biológica (Rasmont & André, 1989). A quadrícula, de dimensões constantes, facilita muito o trabalho; por um lado, o traçado e impressão dos mapas é simplificado, sobretudo quando existe a possibilidade de acesso à informática e, por outro, as distribuições das espécies apresentam-se como matrizes de pontos, sendo possível integrá-los em cálculos estatísticos ou informáticos que permitem análises corológicas e ecológicas finas. Segundo Rasmont & André (1989), o sistema que, de entre aqueles métodos, mais se afirma ao nível mundial é a projecção UTM, sendo a que é utilizada por todos os programas internacionais de Cartografia biológica.

Em Portugal as cartas que apresentam a projecção UTM são editadas pelo Instituto Cartográfico (até à escala de 1/50.000) e pelos Serviço Cartográfico do Exército (escala de 1/25.000).

Nos últimos trinta anos as bases de dados faunísticos multiplicaram-se na Europa. É o caso, por exemplo, dos programas *European Invertebrate Survey* (Heath, 1971), *Cartographie des Reptiles et Amphibiens d'Europe*, *European Ornithological Atlas*, *Faunistica Lepidoptera europaeorum*, *Atlas Florae Europaeae*, *Mapping the Fungi of Europe* (Rasmont & André, 1989), ou ainda o *Biological Records Centre Coccinellids Distribution Map Scheme* ou a *Cambridge Ladybird Survey* (Majerus, 1994).

A *Faculté des Sciences agronomiques de la Communauté française de Belgique* (Gembloux - Bélgica), através da *Unité d'Enseignement et Recherche de Zoologie générale et appliquée*, está desde longa data associada ao programa *European Invertebrate Survey* (Heath, 1971). Uma enorme quantidade de informação biogeográfica referente aos diferentes taxa da Classe Insecta na Europa é diariamente introduzida numa base de dados gerida pelo programa *Microbanque Faune-Flore, logiciel de gestion de banques de données biogéographiques* criada por Rasmont *et al.* (1993a).

O referido programa é capaz de gerir ficheiros de mais de 100.000 dados. Os módulos de gestão permitem juntar novos dados, corrigir ou suprimir outros e fazer pesquisas sobre

diversos campos temáticos. Numerosos índices de diversidade podem ser calculados e os módulos responsáveis pela cartografia possibilitam a obtenção, em poucos segundos, de mapas de distribuição (em coordenadas UTM), se necessário sobrepostos a diversos fundos temáticos. A análise fenológica de um conjunto de dados pode ser representada em termos gráficos, sendo igualmente útil o dicionário de sinónimas.

Os dados são introduzidos sob a forma de fichas (Figura 1.1) que podem conter uma grande diversidade de informação.

Esta base de dados foi instrumento importante para a realização do presente trabalho, sendo que, do mesmo modo, a informação nela incluída passou a fazer parte do conjunto de dados do programa *European Invertebrate Survey*, estando assim disponível para outros eventuais estudos.

1.1.2- Análise dos padrões de distribuição espacial das populações animais: método SADIE - *Spatial Analysis by Distance Indices*.

A análise da distribuição espacial de populações animais é geralmente baseada na relação entre a média, x , e a variância, s^2 , das amostras (por exemplo em Southwood, 1978, Shaw & Wheeler, 1985 e Ludwig & Reynolds, 1988). Podem ser definidos três tipos básicos de relação média-variância e do padrão de distribuição espacial que lhes está subjacente:

Distribuição "ao acaso": $\sigma^2 = \mu$

Distribuição "agregada": $\sigma^2 > \mu$

Distribuição "uniforme": $\sigma^2 < \mu$

em que σ^2 e μ representam respectivamente a variância e média da população.

Graças às suas propriedades variância *versus* média, certas distribuições estatísticas de frequência têm sido utilizadas como modelos destes padrões ecológicos:

A distribuição de Poisson ($\sigma^2 = \mu$), para padrões de distribuição "ao acaso"

A binomial negativa ($\sigma^2 > \mu$), para padrões de distribuição "agregados"

A binomial positiva ($\sigma^2 < \mu$), para padrões de distribuição "uniformes"

Perry & Hewitt (1991) criticaram estas metodologias tradicionais de detecção e medida do padrão espacial das espécies animais porque, segundo os autores, aquelas não apresentam qualquer relação directa entre os seus componentes e os movimentos dos indivíduos em causa e, ainda, porque não utilizam a informação espacial contida na amostragem. Foi no sentido de substituir as tradicionais aproximações matemáticas abstractas por medidas com maior significado biológico que Perry & Hewitt (1991) introduziram uma nova classe de testes e

| F4:mode MEMO/ECO | F10:Menu | F2:Envoi fiche | F8:coord. | END:efface
DOSE6.00 MICROBANQUE FAUNE-FLORE version 3.303 P. Rasmont, 7 juin 1995

AFichiers Ajout Délétion Correction Recherche

Numéro: 00000

0. Famille : 6473	1. Dernier nom: BIPUSTULAT					
2. Numéro taxonomique (GEN SP SSP V): 06400100	CHILOCORUS BIPUSTULAT					
3. Localité: BELICHE	(AZINHAL-CASTRO MARIM 0000m					
4. Géocode : MSXE ANC. ALGARVE	5. UTM PB3 2					
6. Date: du 00 00 0000 au 22 07 1991	7. Module: 84 8. Echan.: 0					
9. Nombre : 0013 10. Dominance:	11. Sexe : 0 IND 12. Stade : A ADULTE					
13. Source : 2 COLLECTION	14. Collection: A. MAGRO					
15. Récolteur: A. MAGRO	16. UTIA1 : 17. UTIN1 : 0000					
Référence, 18. auteur:	19. Année publication:					
20. Contrib.: 1762 MAGRO A.	21. Confidentialité: 0 22. Droit: 1					
23. Eco- ou éthologie [O/N] : 0	24. Altitude: 0000 m					
25. Plante : 0880040000 CITRUS SP.						
HABitat1=	COMPo=	TPI=PP	UTIA2=	UTIA4=	UTIN2=0000	UTIN6=0000
HABitat2=	MICro=	CPI=	UTIA3=	UTIA5=	UTIN3=0000	UTIN7=0000
STATION =	MACro=BG	API=		UTIA6=	UTIN4=0000	
EXPosition =	MAQua=	NOAN=		BEAUF=	UTIN5=0000	MEMO [O/N] =

Figura 1.1- Exemplo de ficha correspondente a uma entrada na base de dados *Microbanque Faune - Flore*, *logiciel de gestion de banques de données biogéographiques* (Adaptado de Rasmont et al., 1993a).

0. **Famille**-Família taxonómica a que pertencem os exemplares capturados. A cada família é atribuído um número de código que, no caso da família Coccinellidae, é o 6473. 1. **Dernier nom**- Restritivo específico da espécie. Permite a busca e introdução automática do nome completo da espécie (que se encontra num ficheiro auxiliar Taxon.dat). 2. **Numéro taxonomique**- Número taxonómico. Tal como acontece com as famílias, também a cada género, espécie, subespécie e variedade corresponde um número de código. 3. **Localité**- Local onde foi recolhida a amostra. Normalmente é seguido de informação complementar sobre a localização, por exemplo freguesia e concelho. 4. **Géocode**- Código geológico atribuído, em Portugal, a cada província. Na base aparece automaticamente seguido do nome da província. 5. **UTM**- Coordenadas geográficas (Sistema Universal Transversa de Mercator). 6. **Date**- Data ou datas de captura, conforme se tratam de capturas pontuais ou efectuadas periodicamente durante um dado intervalo de tempo. 7. **Module**- Tem como objectivo obrigar o operador a verificar se o campo anterior foi introduzido correctamente. 8. **Echan.**- Amostragem. Permite precisar se o tipo de amostragem é ocasional (caso dos exemplares que provêm de museus), restringido a uma época ou exaustivo. 9. **Nombre**- Número de indivíduos capturados. 10. **Dominance**- Reservado ao coeficiente de dominância fitossociológico. 11. **Sexe**- Sexo dos organismos capturados. 12. **Stade**- Estado de desenvolvimento dos espécimes. 13. **Source**- Proveniência dos dados: observações de campo, material conservado em colecção, dados bibliográficos, etc.. 14. **Collection**- Instituição onde se encontra a colecção ou nome do coleccionador. 15. **Récolteur**- Nome do colectador do material. 16 e 17. **UTIA1** e **UTIN1**- Campos com informações suplementares a ser, se necessário, introduzidas pelos autores. 18 e 19. **Auteur** e **Année publication**- Autor e ano de publicação. Apenas para dados que provêm da literatura. 20. **Contrib.**- Nº atribuído ao contribuidor, i.e., aquele que fornece os dados à base de dados. É o proprietário intelectual dos dados, podendo exercer o seu direito de propriedade enquanto autor. Segundo é hábito nas bases de dados geográficas da Cartografia dos Invertebrados Europeus, cada contribuidor recebe um número. 21. **Confidentialité**- Diz respeito à confidencialidade dos dados, podendo ir desde a interdição até à permissão total da sua difusão. 22. **Droit**- Precisa o tipo de propriedade que o contribuidor exerce sobre os dados, ou seja, se é o **determinador/autor** ou **simples compilador** da informação. 23. **Eco- ou éthologie [O/N]**- Existência ou não de informações ecológicas ou etológicas complementares. 24. **Altitude**- Altitude do local onde teve lugar a amostragem. 25. **Plante**- Número de código da planta à qual a observação se encontra associada. O código é o utilizado pela Flora Europaea.

Os campos seguintes só são preenchidos no caso do campo 23 obter uma resposta positiva (X(ui)). **HABitat 1, 2**- Código ORINE respectivamente para o habitat principal e secundário. **STATION**- Código atribuído pelo autor a uma estação de amostragem. **EXPosition**- A exposição do local segundo os pontos cardiais. **COMPo**- Identificação do tipo de comportamento do exemplar quando capturado, por exemplo "cópula", "hibernação", etc. **MICro**- Localização exacta do exemplar quando capturado (sobre fruto, flor, pedra, etc.). **MACro**- Idem a MICro mas a maior escala (clareira, praia, sobre rochedo, etc.). **MAQua**- Especificação em relação ao campo anterior (sebe, valado, limite da área, etc.). **TPI**- Tipo de armadilha, e.g. pit-fall, armadilha luminosa. **CPI**- Cor da armadilha. **API**- Isco utilizado. **NOAN**- Para precisar novamente o número taxonómico. **UTIA2-6** e **UTIN2-6**- Linhas suplementares para comentários do autor.

índices para análise de padrões espaciais - método SADIE- posteriormente aperfeiçoados por Alston (1994) e Perry (1995b).

Um conjunto de unidades de amostragem, cada uma correspondente à contagem do número de indivíduos de uma espécie x num local y , podem ser consideradas como tendo uma distribuição espacial que não é "ao acaso" com base em dois critérios: as contagens podem ser elas mesmo não-Poisson, com maior (se assimétricas) ou menor (se uniformes) heterogeneidade do que seria esperado, independentemente da sua localização espacial; podem estar distribuídas espacialmente de forma que não é "ao acaso". Estas componentes são ambas consideradas pelos testes e índices de SADIE.

O sistema opera através da comparação do arranjo espacial observado nas amostras com outros arranjos derivados daquele, tais como o caso em que os indivíduos se encontram espaçados o mais regularmente possível ou em que estão agregados o mais possível. Essa análise é feita através da contabilização da "distância à regularidade" ou da "distância à agregação", isto é, o valor mínimo da distância total que os indivíduos devem completar de modo a que, tanto quanto possível, todas as unidades tenham o mesmo número de indivíduos ou que os indivíduos se encontrem todos na mesma unidade. Distribuições mais regulares dão origem a menores "distâncias à regularidade" enquanto que distribuições mais agregadas conduzem a maiores "distâncias à regularidade" (e vice-versa para "distâncias à agregação") e tal reflete-se nos valores dos índices e testes resultantes da análise SADIE.

O critério "distância à regularidade" é, porém, sensível aos "efeitos de margem", o que não acontece com as medidas de "distância à agregação" (Perry, 1995a), sendo por isso mais interessante utilizar o primeiro quando se pretende avaliar aquela influência.

O conceito de movimentos com destino à completa regularidade/completa agregação constitui o fulcro do conceito SADIE. Estes arranjos espaciais têm um importante significado para os biólogos pois relacionam-se directamente com o comportamento espacial dos indivíduos.

A análise dos padrões de distribuição espacial com base no sistema SADIE beneficia da existência de um software, escrito em Fortran, e que comporta dois programas para tipos diferentes de dados. O primeiro programa - Sadiem.for - destina-se à análise de dados sob a forma de mapas em que as coordenadas bidimensionais de cada indivíduo, dentro de uma área rectangular definida, são conhecidas. O segundo programa - Sadiem.for - visa a análise de dados sob a forma de contagens em locais cujas coordenadas espaciais são bem conhecidas. É o caso do número de lepidópteros noctuídeos em armadilhas luminosas em que a localização espacial das armadilhas é conhecida (Perry, 1995b) ou o caso do presente trabalho em que são colhidas amostras de coccinelídeos em parcelas de citrinos, cuja localização nos é dada através de unidades UTM.

Sadiem.for dá origem a testes e índices baseados nas medidas de "distância à regularidade/agregação" dos dados e que são obtidos através de simulações casualizadas

desses mesmos dados. O primeiro tipo de simulação (notação "a") envolve a permutação das contagens registadas entre as unidades amostradas. As inferências baseadas nesta forma de casualização relacionam-se apenas com o arranjo espacial das contagens. O segundo tipo de simulação (notação "r") envolve a adição das contagens de todas as unidades de amostragem e a posterior redistribuição de cada indivíduo, de forma casualizada, àquelas unidades. As inferências baseadas nesta segunda forma de casualização correspondem a uma combinação do arranjo espacial das contagens com o nível ao qual estas apresentam, por si mesmas uma distribuição não-Poisson (Quadro 1.1).

Quadro 1.1- Descrição da notação utilizada por SADIE, com base nas medidas de distância à regularidade (segundo Perry, 1995b).

Símbolo	Descrição
D	Distância à regularidade das amostras
E_r	Distância média à regularidade para as amostras casualizadas numa simulação de tipo r
P_r	Proporção das amostras casualizadas através de uma simulação de tipo r com distâncias à regularidade $\geq D$
I_r	Índice de distribuição não casual. $I_r = D/E_r$
E_a	Distância média à regularidade para as amostras casualizadas numa simulação de tipo a
P_a	Proporção das amostras casualizadas através de uma simulação de tipo a com distâncias à regularidade $\geq D$
I_a	Índice de agregação. $I_a = D/E_a$
$[I_r/I_a]^2$	Medida do grau de assimetria das contagens, independentemente do seu arranjo espacial.

Perry (s.d.) refere que, no caso de utilização das medidas de "distância à agregação", a notação referente à probabilidades e índice é indicada, respectivamente, como Q e J (para distinguir de P e I utilizados para as medidas de "distância à regularidade").

Para informações sobre Sadiem, for recomenda-se a consulta de Perry (s.d., 1995a).

1.2- Material e Métodos

Parcelas submetidas a amostragem

Procedeu-se, entre 1991 e 1994, à recolha de amostras de coccinelídeos num total de 88 pomares de citrinos, na sua grande maioria de laranjeira doce (*Citrus sinensis* Osbeck), do Centro/Sul de Portugal Continental, distribuídos pelas regiões de Sintra, Mafra, Setúbal/Palmela, Azeitão, Pegões, Muge, Santiago do Cacém e Algarve. 73 daquelas parcelas foram sujeitas a amostragens pontuais e 15 a amostragens periódicas. Entre estas últimas, algumas houve, nomeadamente no Algarve, em que uma colheita pontual foi igualmente realizada alguns anos antes. O número de parcelas visitadas em cada região e datas de colheita são indicadas no Quadro 1.2. A Figura 1.2 apresenta as 32 quadrículas UTM 10 X 10 Km em que se localizam as referidas parcelas.

As amostragens pontuais efectuadas em 1993 nas regiões de Sintra, Mafra, Azeitão e Setúbal foram realizadas em colaboração com M^a de Fátima Moura, no âmbito do seu trabalho de fim de licenciatura em Eng. Agronómica (Moura, 1994). As amostragens periódicas do Algarve (1993-94) tiveram igualmente a colaboração de Ana Margarida Paixão, com vista a um trabalho de fim de licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente (Paixão, 1994).

Procurou-se que as amostragens pontuais fossem feitas, tanto quanto possível, no período de Verão, porque se trata da fase em que maior número de espécies é capturado (Magro, 1992, Paixão, 1994). Escolheu-se igualmente esta época porque, em termos de luta biológica, nos interessam particularmente os homópteros-chave dos citrinos. Estas espécies estão sobretudo activas neste período e, conseqüentemente, é mais provável a captura dos seus predadores.

Método de amostragem.

Para colheita das amostras recorreu-se ao método conhecido por "técnica das pancadas". Este método de amostragem, desenvolvido por Steiner (1962) a partir do antigo "guarda-chuva do entomologista", é considerado pela OILB como um bom meio de avaliação da fauna auxiliar em culturas arbóreas (Amaro & Baggioloni, 1982).

Nesta técnica utiliza-se uma rede de secção rectangular, com 68 cm x 52 cm de lado, suportada por uma armação e munida, na sua base, de um frasco de vidro onde são recolhidos

Quadro 1.2- Regiões e quadriculas decaquilométricas (coordenadas UTM) onde foram realizadas as amostragens, número de parcelas por quadricula (Nº P), indicação do tipo de amostragem (pontual - pt; periódica - pr) e da data(s) de amostragem.

Região/UTM	Nº P	Amostragem	Data(s)
Sintra			
MC 69	6	pt	21.7.93
Mafra			
MD 61	4	pt	27.9.93
MD 70	1	pt	"
MD 71	1	pt	"
Azeitão			
NC 06	3	pt	22.10.93
Setúbal			
NC 06	12	10 pt/2 pr	29.7.93/ Março 91 a Março 94
Pegões			
NC 16	3	pt	20.8.92
NC 37	3	pt	21.8.92
NC 38	1	pt	21.8.92
Muge			
ND 22	2	1 pt/1 pr	12.9.94/ Maio 91 a Março 94
ND 23	1	pt	12.9.94
ND 33	3	pt	12.9.94
ND 34	2	pt	12.9.94
Santiago Cacém			
NC 20	1	pt	25.7.91
NC 21	2	pt	25.7.91
NC 22	1	pt	25.7.91
NC 30	1	pt	25.7.91
Algarve			
NA 99	1	pt e pr	24.7.91 / Agosto 93 a Julho 94
NB 41	1	pt	7.8.91
NB 51	5	4 pt/1 pr	6 e 7.8.91 / Agosto 93 a Julho 94
NB 60	1	pt	6.8.91
NB 61	3	2 pt/1 pt e pr	6.8.91, 6.8.93/6.8.91 e Agosto 93 a Julho 94
NB 62	1	pt	6.8.91
NB 70	1	pr	Agosto 93 a Julho 94
NB 71	1	pt	5.8.93
NB 80	3	pt	24.7.91, 5.8.93
NB 81	1	pt	5.8.93
NB 90	5	3 pt / 1 pr / 1 pt e pr	24.7.91, 2.8.93 / Agosto 93 a Julho 94 / 24.7.91 e Agosto 93 a Julho 94
PB 10	6	4 pt / 2 pr	23.7.91, 3.8.93 / Agosto 93 a Julho 94
PB 11	1	pr	Agosto 93 a Julho 94
PB 21	1	pt e pr	23.7.91 e Agosto 93 a Julho 94
PB 31	7	6 pt / 1 pt e pr	22.7.91, 4.8.93 / Agosto 93 a Julho 94
PB 32	3	1 pt / 2 pr	22.7.91 / Agosto 93 a Julho 94



Figura 1.2- Quadrículas UTM de 10 X 10 KM onde se localizam as parcelas de citrinos sujeitas a amostragem.

os exemplares capturados. As amostras obtidas resultam de batimentos efectuados em ramos, com a ajuda de um bastão de plástico envolvido na extremidade por um tubo de borracha (Figura 1.3).

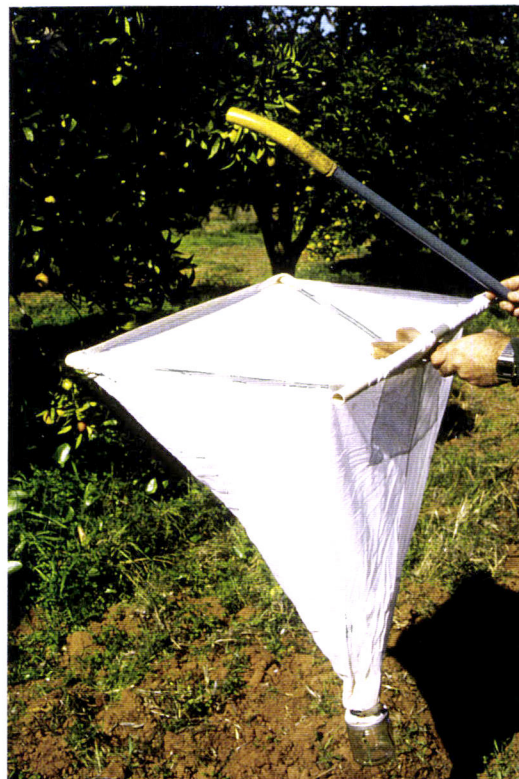


Figura 1.3- Dispositivo utilizado na recolha de amostras pela técnica das pancadas (original de J. C. Franco).

A execução da amostragem consiste em bater 100 ramos, representativos da parcela, sendo dadas 3 pancadas rápidas e seguidas em cada um deles. Os ramos encontram-se uniformemente distribuídos pela parcela e são seleccionados ao acaso, em número de 1 a 2 por árvore.

Os organismos capturados, quando se encontram ainda no frasco de recolha da amostra, são mortos por asfixia com éter acético. Já em laboratório a amostra é então crivada dando origem a três subamostras que, no caso dos dois crivos de menor dimensão, são triadas com a ajuda de uma lupa binocular.

Identificação do material.

Procedeu-se exclusivamente à identificação dos exemplares adultos, uma vez que diversos problemas, os quais serão abordados mais adiante, surgiram com os exemplares no estado larvar.

Os coccinelídeos adultos foram conservados a seco e posteriormente identificados com base em Chazeau *et al.* (1974), Gourreau (1974), Raimundo & Alves (1986), Fürsch (1987a) e Raimundo (1992). Na identificação de alguns coccinelídeos, nomeadamente os pertencentes a novas espécies para Portugal, beneficiámos da preciosa ajuda do Dr. Armando Raimundo, da Universidade de Évora.

Procedeu-se à extracção e montagem da genitália de cerca de 1100 exemplares, dado que a simples observação das características da morfologia externa é, em algumas espécies/exemplares, insuficiente para permitir uma identificação categórica e conclusiva.

A identificação da espécie *Nephus peyerimhoffi* Sicard levantou, porém, algumas dificuldades: a observação das características da morfologia externa desta espécie não é suficiente para a sua identificação, uma vez que ela é extremamente semelhante a uma das formas de *N. includens* (Figura 1.4) sendo por isso necessário proceder à extracção da genitália. Verificou-se, no entanto, que as figuras representativas deste órgão, disponíveis nos artigos referentes à descrição das duas espécies (Raimundo, 1992, Fürsch, 1987b) não são suficientemente claras; as características passíveis de serem utilizadas para fazer a distinção não são indicadas, do mesmo modo que não existe uma escala associada aos desenhos e não aparecem, por exemplo, quaisquer medidas de ângulos. O pequeno número de exemplares desta espécie capturados até ao momento pode ser responsável pela limitada informação existente.

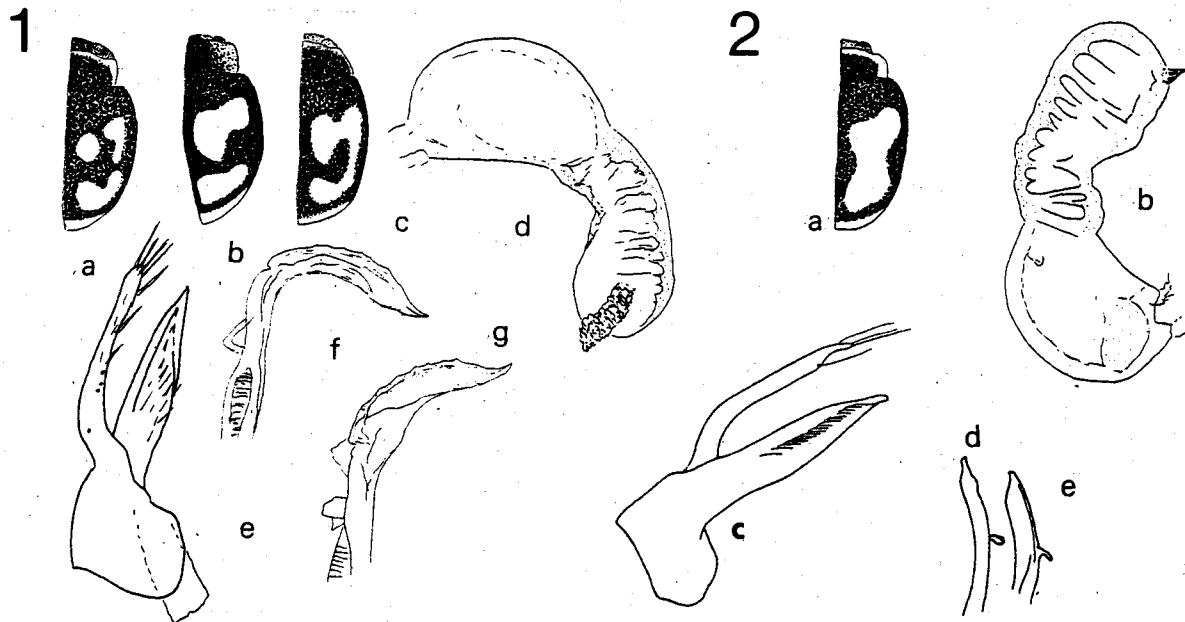


Figura 1.4- Alguns aspectos da morfologia externa e genitálias de duas espécies do género *Nephus*. 1- *N. (B.) includens* (Kirsch): a,b,c aspecto geral; d espermateca; e tegmen, f,g, extremidade do sifão. 2- *N. (B.) peyerimhoffi* Sicard: a aspecto geral; b espermateca; c tegmen; d,e extremidade do sifão (retirado de Raimundo, 1992)

Na falta de chaves dicotómicas claras, decidimos, integrar os poucos exemplares que se encontravam em situação de dúvida nos dados referentes a *N. includens*, que aparecem assim no texto como *N. includens / peyerimhoffi*.

Quanto aos exemplares no estado larvar é de referir, como primeira razão para a sua exclusão do conjunto de resultados, a impossibilidade de identificação da maioria das espécies da tribo Scymnini, dada a inexistência de chaves dicotómicas (Klausnitzer, com. pes.), o mesmo acontecendo com os 1^{os}, 2^{os} e por vezes 3^{os} instares das restantes espécies. De facto, as chaves que pudémos consultar - Van Emden (1949), Hodek (1973), Klausnitzer (1971, 1973, 1978) e Miszczak (1974) - referem-se a várias espécies da generalidade das tribos da família Coccinellidae mas no tocante à tribo Scymnini, especificamente aos géneros *Nephus* e *Scymnus*, nunca permitem chegar à identificação da espécie. Acrescenta-se que se destinam à identificação dos 4^{os} instares.

Uma segunda dificuldade surgida com o material larvar prende-se com a própria metodologia de amostragem, que, embora recomendada pela A.C.T.A. (Reboulet, 1991) como uma técnica igualmente válida para adultos e larvas, se mostrou altamente ineficaz na captura dos estados imaturos dos coccinélídeos. Verificou-se que os 1^{os} e 2^{os} instares são, em geral, raramente capturados o mesmo acontecendo com a generalidade das larvas das espécies associadas a colónias de pseudococcídeos e *A. floccosus*, uma vez que a grande quantidade de

ceras produzidas por aqueles fitófagos impede a libertação das larvas e consequente queda no dispositivo de amostragem.

Finalmente, é de referir os problemas relacionados com a conservação dos exemplares larvares. A impossibilidade de realizar uma identificação imediata do material obriga à sua conservação: foram para tal ensaiadas várias técnicas recomendadas para larvas de coleópteros (Upton & Norris, 1980, Walker & Crosby, 1988, Passos de Carvalho, com. pess.) - álcool a 70%, soluto de Pampel e ainda a seco - sendo que nenhuma delas se mostrou eficaz. A principal causa relaciona-se com o facto das cores (uma das mais importantes características utilizadas na identificação) serem destruídas pelas referidas técnicas.

Metodologias de análise dos resultados:

1. Criação de uma base de dados biogeográficos e cartografia

Os resultados das capturas de coccinelídeos adultos foram introduzidos na base de dados propriedade da *Unité d'Enseignement et Recherche de Zoologie Générale et Appliquée da Faculté de Sciences Agronomiques de la Communauté française de Belgique* (Gembloux - Bélgica), gerida pela *Microbanque Faune - Flore, logiciel de gestion de banques de données biogéographiques*, criada por Rasmont *et al.* (1993a). O ficheiro onde estes dados foram compilados designa-se por "Coccipor" (que significa "Coccinelídeos de Portugal").

A partir dos resultados das capturas introduzidos na referida base de dados e utilizando as possibilidades gráficas do mesmo programa, foram elaborados mapas ilustrativos da distribuição geográfica de cada espécie, para as regiões estudadas. Utilizaram-se as coordenadas UTM com referência a uma quadrícula de 10 X 10Km e consequente compostas por duas letras e dois algarismos.

2. Análise da distribuição espacial espécies.

2.1. Dispersão

Procedeu-se ao cálculo da Dispersão para cada espécie através da fórmula:

$$\text{Dispersão} = \frac{Q}{Q_t} \times 100$$

em que Q representa o número de quadrículas em que uma espécie está presente e Q_t o número total de quadrículas amostradas (quadrículas de 10 X 10Km).

2.2. Análise do padrão de distribuição.

Consideraram-se 88 amostras: 73 resultantes das parcelas sujeitas a amostragens pontuais e ainda uma amostra do período de Verão de 1993 correspondente a cada uma das 15 parcelas amostradas periodicamente. Apenas as espécies cujos efectivos ultrapassavam no seu conjunto os 8 exemplares foram analisadas.

Para avaliação das diferenças observadas entre pomares, sem ter em conta a posição das amostras no espaço, utilizou-se o índice de dispersão D (que neste trabalho designaremos por ID), indicado por Ludwig & Reynolds (1988). Para além dos aspectos vantajosos discutidos por aqueles autores, adoptámos este índice porque a ele existe associado um teste estatístico d .

$$ID = \frac{s^2}{x} ,$$

em que s^2 e x representam, respectivamente, a variância e média das amostras. Se ID é superior a 1 suspeita-se que a distribuição é agregada; se ID é igual à unidade a distribuição será ao acaso; valores de ID superiores a 1 indicam uma distribuição uniforme.

$$d = \sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2(N-1)-1} ,$$

em que N corresponde ao número de amostras. Se $|d| < 1,96$, não se rejeita a hipótese nula de que a distribuição observada é ao acaso ($P < 0,05$).

Na análise do arranjo espacial das amostras recorreu-se ao método SADIE - *Spatial Analysis by Distance Indices* - criado por Perry & Hewitt (1991) e Alston (1994). Para cálculo das medidas e índices foi utilizado o programa Sadiec.for, propriedade da Rothamsted Experimental Station e fornecido pelo Prof. J.N. Perry. Foram apenas utilizados os cálculos baseados na distância à agregação uma vez que os critérios de distância à regularidade são influenciados pelos efeitos de margem, que não têm interesse para a presente discussão.

Como resultado das simulações efectuadas pelo programa, nomeadamente permutação das contagens observadas em cada amostra, entre os vários locais amostrados, obtém-se o índice de agregação Ja e o teste estatístico correspondente, Qa :

$$Ja = \frac{D}{Ea} ,$$

em que D corresponde à "distância à agregação" do arranjo espacial das contagens por nós observado e Ea à média das "distâncias à agregação" dos arranjos resultantes das simulações efectuadas pelo programa. Valores de Ja superiores a 1 indicam agregação, valores iguais a 1 traduzem padrões "ao acaso" e valores inferiores a 1 apontam para distribuições uniformes. Qa é a probabilidade de que os resultados observados não sejam mais agregados que os esperados quando se efectuam permutações.

A localização de cada parcela, inicialmente em coordenadas quilométricas do sistema UTM, foi convertida em coordenadas representadas por dois conjuntos de algarismos (referentes às abcissas e ordenadas).

Para a espécie *N. includens/peyerimhoffi* efectuou-se, igualmente, uma análise referente apenas à região algarvia e separando as amostras de anos diferentes (1991, 93 e 94), de modo a avaliar uma possível evolução da distribuição espacial da espécie naquela região.

3. Análise da estrutura da taxocenose.

3.1. Índices de diversidade e equitabilidade.

Como medida da diversidade foram calculados para cada região os três índices de Hill, $N0$, $N1$ e $N2$, e como medida da equitabilidade utilizou-se o cociente de Hill modificado, \hat{E} . Estes índices foram escolhidos por ter sido demonstrada a sua maior facilidade de interpretação face a outros índices de diversidade (Ludwig & Reynolds, 1988) e ainda pela vantagem dos resultados serem dados em número de espécies.

$$N0 = S ,$$

em que S é o número total de espécies (Riqueza específica),

$$N1 = e^{H'} \quad \text{com} \quad H' = -\sum_{i=1}^s \left[\left(\frac{ni}{n} \right) \ln \left(\frac{ni}{n} \right) \right]$$

em que $N1$ representa o número de espécies abundantes e H' é o índice de Shannon, e

$$N2 = 1/\lambda \quad \text{com} \quad \lambda = \sum_{i=1}^s \frac{ni (ni - 1)}{n(n - 1)},$$

em que $N2$ representa o número de espécies muito abundantes e λ é o índice de Simpson com ni correspondente ao número de indivíduos pertencentes à i ésima espécie de um total de S e n ao total de indivíduos da amostra.

Finalmente,

$$E = \frac{N2 - 1}{N1 - 1}$$

Os índices de Hill e índice de Hill modificado foram calculados com a ajuda do programa "Stecol", que acompanha o livro de Ludwig & Reynolds (1988).

3.2. Dominância.

Procedeu-se ao cálculo da Dominância - percentagem de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos capturados (Szujecki, 1987) - para as capturas efectuadas pontualmente no seu total e para cada uma das nove regiões estudadas, a saber: Sintra, Mafra, Azeitão/Setúbal/Palmela, Pegões, Muge, Santiago do Cacém, Algarve - Silves (quadrículas NB 41, NB 51, NB 60, NB 61 e NB 62), Algarve - Faro (quadrículas NA 99, NB 70, NB 71, NB 80, NB 81 e NB 90), Algarve - Vila Real de Santo António (quadrículas PB 10, PB 11, PB 21, PB 31 e PB 32).

Com base no que é conhecido da bibliografia sobre o comportamento alimentar dos coccinelídeos presentes nas amostras, as espécies foram agrupadas por guildes e calcularam-se os valores de dominância de cada guilda nas nove regiões.

1.3- Resultados

No Quadro 1.3 apresenta-se a lista das espécies de coccinelídeos capturadas em pomares de citrinos do centro / sul de Portugal continental (total das capturas), e respectivo alimento preferencial.

A análise deste quadro permite verificar que foram capturadas 39 espécies (inclue-se a espécie *N. peyerimhoffi*, que sabemos estar presente mas cuja distinção, em termos de abundância, não será feita, como referido anteriormente) distribuídas por 9 tribos, sendo que 5 espécies apareceram apenas em capturas periódicas.

Com excepção das espécies *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* L., *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.) e *Tytthaspis sedecimpunctata* (L.), respectivamente fitófaga e micetófaga, as restantes 36 espécies são predadoras.

No Anexo 1 apresentam-se os dados toponímicos referentes à distribuição dos coccinelídeos identificados em citrinos, nas regiões amostradas. Nas Figuras 1 a 30, do Anexo 2, essas distribuições são representadas cartograficamente (só para as espécies que apareceram em 3 ou mais quadrículas de 10 X 10 Km). Fotografias dos exemplares adultos, da maioria das espécies, são apresentados nas estampas que acompanham este trabalho.

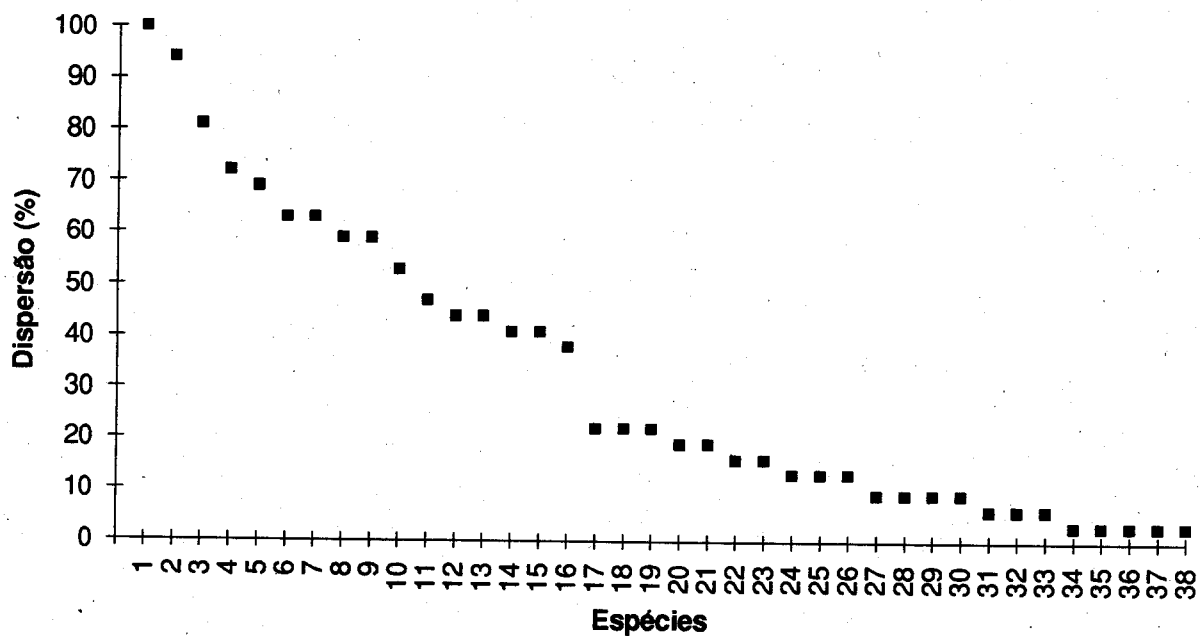
O gráfico da Figura 1.5 traduz o grau de dispersão das várias espécies através da percentagem de quadrículas de 10 X 10Km em que estão presentes.

Podemos constatar que existe uma grande variabilidade nos valores de dispersão, com espécies que se encontram presentes em mais de 90 % e mesmo 100% das quadrículas, enquanto outras apareceram apenas numa ou noutra quadrícula.

As espécies mais dispersas são *Scymnus mediterraneus* Khnzorian e *S. interruptus* (Goeze); as menos dispersas são *Hyperaspis reppensis* Herbst, *S. auritus* (Thunberg), *Nephus binotatus* Brisout, *Oenopia doublieri* (Mulsant) e *O. lyncea* (Oliv.).

Quadro 1.3- Espécies de coccinélidos capturadas em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental em 1991-94 (amostras pontuais e periódicas) e alimento preferencial (Ap). 1= diaspidéidos, 2= coccídeos, 3= pseudococcídeos, 4= *Icerya purchasi*, 5= afídeos, 6= ácaros, 7= aleurodídeos, 8= fitófagos, 9= micetófagos, 10= predadores com regime alimentar desconhecido em citrinos, (*)= espécies capturadas apenas em amostragens periódicas.

TAXA	Ap
Chilocorini	
<i>Chilocorus 2-pustulatus</i>	1,2
<i>Exochomus nigromaculatus</i>	5
<i>E.4-pustulatus</i>	1,2,5
Coccidulini	
<i>Lindorus lophantae</i>	1,2
<i>Rhizobius chrysomeloides</i>	1
<i>R. litura</i>	1
Coccinellini	
<i>Adalia 2-punctata</i>	5
<i>A. 10-punctata</i>	5
<i>Coccinella 7-punctata</i>	5
<i>Oenopia conglobata</i>	5
<i>O. doublieri</i>	(*) 5
<i>O. lyncea</i>	(*) 5
<i>Propylea 14-punctata</i>	5
<i>Psyllobora 22-punctata</i>	9
<i>Tytthaspis 16-punctata</i>	9
Epilachnini	
<i>Subcoccinella 24-punctata</i>	8
Hippodamiini	
<i>Hippodamia variegata</i>	5
Hyperaspini	
<i>Hyperaspis reppensis</i>	10
Noviini	
<i>Rodolia cardinalis</i>	4
Platynaspini	
<i>Platynaspis luteorubra</i>	1
Scymnini	
<i>Clitosthetus arcuatus</i>	7
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	3
<i>Nephus 2-signatus</i>	10
<i>N. includens / peyerimhoffi</i>	3
<i>N. reunioni</i>	3
<i>N. ulbrichi</i>	10
<i>N.2-notatus</i>	(*) 10
<i>N. hiekei</i>	(*) 10
<i>N. fuerschi</i>	10
<i>Scymnus mediterraneus</i>	10
<i>S. auritus</i>	(*) 10
<i>S. subvillosus</i>	10
<i>S. suturalis</i>	10
<i>S. apetzi</i>	10
<i>S. interruptus</i>	10
<i>S. levaillanti</i>	10
<i>S. rufipes</i>	10
<i>Stethorus punctillum</i>	6



1- <i>S. mediterraneus</i>	11- <i>N. includens/peyerimhoffi</i>	e <i>A. 2-punctata</i>	31 a 33- <i>T. 16-punctata</i> ,
2- <i>S. interruptus</i>	12,13- <i>S. levaillanti</i>	22,23- <i>N. 2-signatus</i>	<i>N. fuerschi</i>
3- <i>R. cardinalis</i>	e <i>A. 10-punctata</i>	e <i>P. luteorubra</i>	e <i>N. hiekei</i>
4- <i>S. subvillosus</i>	14,15- <i>E. nigromaculatus</i>	24 a 26- <i>S. suturalis</i> ,	34 a 38- <i>H. reppensis</i> ,
5- <i>S. punctillum</i>	e <i>R. chrysomeloides</i>	<i>S. rufipes</i>	<i>S. auritus</i> ,
6,7- <i>L. lophantae</i>	16- <i>E. 4-pustulatus</i>	e <i>R. litura</i>	<i>N. 2-notatus</i> ,
e <i>S. apetzi</i> 17 a 19- <i>P. 14-punctata</i> ,	<i>O. conglobata</i>	27 a 30- <i>N. reunioni</i> ,	<i>O. doublieri</i>
8,9- <i>C. arcuatus</i>	e <i>C. 7-punctata</i>	<i>P. 22-punctata</i> ,	e <i>O. lyncea</i>
e <i>C. 2-pustulatus</i>	20,21- <i>H. variegata</i>	<i>S. 24-punctata</i>	
10- <i>C. montrouzieri</i>		e <i>N. ulbrichi</i>	

Figura 1.5- Dispersão das espécies de coccinelídeos capturadas em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental, pelas quadriculas de 10 x 10 Km sujeitas a amostragem (%).

Após a primeira análise de distribuição das várias espécies, baseada apenas em dados de presença/ausência, apresentamos a seguir os resultados referentes à avaliação do padrão de distribuição, através dos índices *ID* e *Ja* (Quadro 1.4). Tal como referido anteriormente, esta análise só foi efectuada para as espécies cujos efectivos totais, em termos de capturas pontuais, ultrapassaram os 8 exemplares.

A primeira constatação diz respeito aos valores do índice *ID*: verifica-se que todas as espécies, à excepção de *Adalia decempunctata* (L.) e *Scymnus levaillanti* Mulsant, apresentam variações significativas dos seus efectivos populacionais de uma amostra a outra, com particular realce para *Lindorus lophantae* (Blaisdell), *C. montrouzieri*, *N. includens/peyerimhoffi*, *N. reunioni*, *S. interruptus* e *S. mediterraneus*.

Quadro 1.4- Avaliação do padrão de distribuição das espécies de coccinelídeos presentes em pomares de citrinos do centro / sul de Portugal continental: índice de dispersão, *ID*, índice de agregação, *Ja* e respectivos testes estatísticos (*d* e *Qa*). *ID* ou *Ja* = 1, distribuição ao acaso; *ID* ou *Ja* > 1, distribuição agregada; *ID* ou *Ja* < 1, distribuição uniforme.

TAXA	<i>ID</i>	<i>d</i>	<i>Ja</i>	<i>Qa</i>
<i>Chilocorus 2-pustulatus</i>	9,5		0,9	>0,875
<i>Exochomus nigromaculatus</i>	9,9		0,9	0,625
<i>E. 4-pustulatus</i>	5,7		1,1	0,500
<i>Lindorus lophantae</i>	26,5		1,7	<0,125
<i>Rhizobius chrysomeloides</i>	8,4		1,6	<0,125
<i>Adalia 10-punctata</i>	1,2	1,36	1,7	<0,125
<i>Oenopia conglobata</i>	5,7		6,6	<0,125
<i>Propylea 14-punctata</i>	10,0		2,6	<0,125
<i>Rodolia cardinalis</i>	6,1		1,0	0,500
<i>Clitosthetus arcuatus</i>	12,3		1,0	0,625
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	42,4		0,7	0,875
<i>Nephus includens / peyerimhoffi</i>	23,7		3,3	<0,125
<i>N. reunioni</i>	15,2		13,0	<0,125
<i>Scymnus mediterraneus</i>	193,8		1,3	<0,125
<i>S. subvillosus</i>	6,2		1,2	<0,125
<i>S. suturalis</i>	10,6		2,4	<0,125
<i>S. apetzi</i>	6,4		1,0	0,375
<i>S. interruptus</i>	32,1		1,0	0,625
<i>S. levaillanti</i>	1,1	0,93	1,0	0,375
<i>Stethorus punctillum</i>	8,9		0,8	>0,875

Os resultados do índice de agregação *Ja*, indicam que metade das espécies apresentam distribuições agregadas ($Ja > 1$) e que 5 destas espécies - *Propylea quatuordecimpunctata* (L.), *O. conglobata*, *N. reunioni*, *N. includens/peyerimhoffi* e *Scymnus suturalis* Thunberg - se destacam mesmo com valores relativamente elevados daquele índice. Os mapas referentes à distribuição daquelas espécies e respectivos dados toponímicos mostram que *P. quatuordecimpunctata* tem forte presença na região de Muge, *O. conglobata* apareceu consistentemente nas amostras de Santiago do Cacém, *N. reunioni* apareceu apenas numa região de cerca de 80 Km de diâmetro à volta de Lisboa, *N. includens/peyerimhoffi* só foi capturado no Algarve e *S. suturalis* está sobretudo presente em Sintra/Mafra, Setúbal. A observação dos valores de *Qa* não permite, porém, considerar qualquer uma daquelas espécies como apresentando uma distribuição significativamente diferente de uma distribuição de Poisson ($\alpha = 0,05$).

As restantes espécies apresentam valores de *Ja* próximos de 1 (distribuição ao acaso) ou menores que 1 (distribuição uniforme) mas para estas últimas não se observa, mais uma vez, diferenças significativas de uma distribuição de Poisson ($\alpha = 0,95$).

A análise da possível evolução da distribuição espacial de *N. includens/peyerimhoffi* no Algarve, nos anos de 1991 a 1994, é apresentada no Quadro 1.5.

Quadro 1.5- Avaliação do padrão de distribuição de *N. includens/peyerimhoffi* presente em pomares de citrinos do Algarve: índice de dispersão, *ID*, índice de agregação, *Ja* e respectivo teste estatístico (*Qa*). *ID* ou *Ja* = 1, distribuição ao acaso; *ID* ou *Ja* > 1, distribuição agregada; *ID* ou *Ja* < 1, distribuição uniforme.

ANO	<i>D</i>	<i>Ja</i>	<i>Qa</i>
1991	15,3	1,134	0,500
1993	24,9	0,785	0,875
1994	10,0	1,038	0,375

Os resultados não detectam qualquer evolução, sendo que em todos os anos a distribuição espacial das contagens é ao acaso, mesmo se de pomar para pomar se verificam grandes variações ($ID \gg 1$).

Em relação aos três predadores de pseudococcídeos, *C. montrouzieri*, *N. includens/peyerimhoffi* e *N. reunioni*, é de referir que o primeiro apresenta fraca presença nas regiões em que *N. reunioni* foi capturado (Anexo 1) mas coexiste na região do Algarve com *N. includens/peyerimhoffi*. Assinala-se, contudo, que *N. includens/peyerimhoffi* está disperso no Algarve por um número mais elevado de quadrículas que *C. montrouzieri* (Anexo 2, Figuras 20 e 18) e é mais abundante (Anexo 1). A correlação entre os valores de abundância destas duas espécies nas várias parcelas utilizando o Coeficiente de Spearman é de -0,131 mas um teste à significância deste índice não permite rejeitar a hipótese nula de que a abundância das duas espécies não está correlacionada ($\alpha=0,01$).

É ainda de referir que *C. montrouzieri*, apesar de variar em termos de abundância entre regiões e pomares de uma mesma região, está presente em todas as regiões amostradas.

Debrucemo-nos, agora, sobre o estudo da estrutura da taxocenose em termos de Diversidade específica e Dominância. Analisemos o Quadro 1.6.

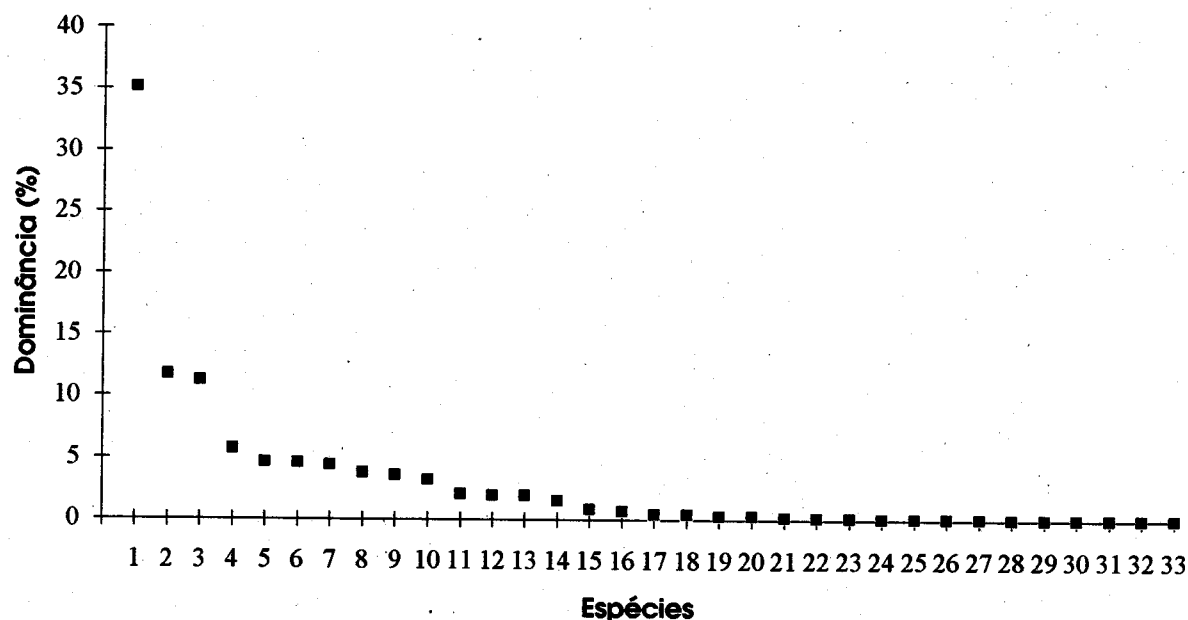
Das 9 tribos presentes, a tribo Scymnini é a mais bem representada, com 15 espécies, seguindo-se-lhe a tribo Coccinellini com 7, as tribos Chilacorini e Coccidulini ambas com 3 e as restantes 5 tribos representadas por uma única espécie.

Quadro 1.6- Espécies de coccinelídeos capturadas em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental em 1991-94 (amostras pontuais) e respectivos valores de Dominância (%). N= número total de indivíduos capturados.

TAXA	Dominância
Chilocorini	6,64
<i>Chilocorus 2-pustulatus</i>	3,84
<i>Exochomus nigromaculatus</i>	2,09
<i>E. 4-pustulatus</i>	0,71
Coccidulini	13,76
<i>Lindorus lophantae</i>	11,73
<i>Rhizobius chrysomeloides</i>	2,01
<i>R. litura</i>	0,02
Coccinellini	2,01
<i>Adalia 2-punctata</i>	0,07
<i>A. 10-punctata</i>	0,29
<i>Coccinella 7-punctata</i>	0,18
<i>Oenopia conglobata</i>	0,44
<i>Propylea 14-punctata</i>	0,90
<i>Psyllobora 22-punctata</i>	0,11
<i>Tytthaspis 16-punctata</i>	0,02
Epilachnini	0,09
<i>Subcoccinella 24-punctata</i>	0,09
Hippodamiini	0,11
<i>Hippodamia variegata</i>	0,11
Hyperaspini	0,02
<i>Hyperaspis reppensis</i>	0,02
Noviini	4,63
<i>Rodolia cardinalis</i>	4,63
Platynaspini	0,09
<i>Platynaspis luteorubra</i>	0,09
Scymnini	72,66
<i>Clitosthetus arcuatus</i>	4,43
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	4,58
<i>Nephus 2-signatus</i>	0,13
<i>N. includens / peyerimhoffi</i>	5,73
<i>N. reunioni</i>	1,59
<i>N. ulbrichi</i>	0,02
<i>N. fuerschi</i>	0,02
<i>Scymnus mediterraneus</i>	35,18
<i>S. subvillosus</i>	3,22
<i>S. suturalis</i>	0,48
<i>S. apetzi</i>	2,01
<i>S. interruptus</i>	11,22
<i>S. levaillanti</i>	0,31
<i>S. rufipes</i>	0,13
<i>Stethorus punctillum</i>	3,61
N	4537

A análise do Quadro 1.6 permite ainda verificar que foram capturados no total 4537 indivíduos, sendo que mais uma vez a tribo Scymnini se destaca com uma abundância relativa de cerca de 73 %.

A distribuição de abundâncias, ilustrada naquele quadro e na Figura 1.6, mostra a existência de uma espécie francamente dominante - *S. mediterraneus* - duas espécies subdominantes - *L. lophantae* e *S. interruptus* - e um grupo de espécies acessórias entre as quais existem, nomeadamente, 13 espécies que podemos considerar como raras, uma vez que são representadas por menos de 8 indivíduos (valores de dominância inferiores a 0,2%).



1- <i>S. mediterraneus</i>	10- <i>S. subvillosus</i>	19- <i>S. levaillanti</i>	28- <i>A. 2-punctata</i>
2- <i>L. lophantae</i>	11- <i>E. nigromaculatus</i>	20- <i>A. 10-punctata</i>	29- <i>R. litura</i>
3- <i>S. interruptus</i>	12- <i>R. chrysoloides</i>	21- <i>C. 7-punctata</i>	30- <i>T. 16-punctata</i>
4- <i>N. includens/peyerimhoffi</i>	13- <i>S. apetzi</i>	22- <i>N. 2-signatus</i>	31- <i>H. reppensis</i>
5- <i>R. cardinalis</i>	14- <i>N. reunioni</i>	23- <i>S. rufipes</i>	32- <i>N. ulbrichi</i>
6- <i>C. montrouzieri</i>	15- <i>P. 14-punctata</i>	24- <i>P. 22-punctata</i>	33- <i>N. fuerschi</i>
7- <i>C. arcuatus</i>	16- <i>E. 4-pustulatus</i>	25- <i>H. variegata</i>	
8- <i>C. 2-pustulatus</i>	17- <i>S. suturalis</i>	26- <i>S. 24-punctata</i>	
9- <i>S. punctillum</i>	18- <i>O. conglobata</i>	27- <i>P. luteorubra</i>	

Figura 1.6- Dominância das espécies de coccinelídeos capturadas pontualmente em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental, com base na sua importância relativa medida em termos de abundância (%).

Verifica-se também que existe uma razoável correlação (69%) entre a Dominância (Figura 1.6) e a Dispersão (Figura 1.5). O facto daquela correlação ser parcial desperta, porém, a atenção para as espécies que contrariam essa tendência. Quatro casos são bastante notórios: *N. includens/peyerimhoffi* e *N. reunioni*, por um lado e *S. levaillanti* e *A. decempunctata* por outro. *N. includens/peyerimhoffi*, embora ocupe a 4ª posição de

abundância, encontra-se apenas em 9º lugar de dispersão. Tal como vimos antes, esta espécie foi apenas capturada na região do Algarve. *N. reunioni*, 14ª espécie mais abundante, encontra-se entre as 7 menos dispersas; o mapa ilustrativo da sua distribuição nas amostras mostra a sua presença apenas numa região de cerca de 80 Km de diâmetro à volta de Lisboa. Quanto a *S. levaillanti* e *A. decempunctata*, são ambas espécies relativamente pouco abundantes nas nossas amostras, mas que se encontram distribuídas em 44% das parcelas, por todas as regiões amostradas (Anexo 2, Figuras 25 e 8).

Nos Quadros 1.7 e 1.8 indicam-se, respectivamente, os índices de diversidade (índices de Hill) e equitabilidade (índice de Hill modificado) para cada região e as quatro espécies mais abundantes nessas regiões e seus valores de dominância.

Quadro 1.7- Índices de diversidade de Hill (N_0 , N_1 e N_2) e índice de Hill modificado (equitabilidade, E) da taxocenose constituída pelos coccinélidos presentes em pomares de citrinos de 9 regiões do centro/sul de Portugal continental. N_p representa o número de pomares amostrados em cada região.

Região	N_0	N_1	N_2	E	N_p
Sintra	13	5,8	4,0	0,6	6
Mafra	10	7,2	6,9	0,9	6
Azeitão/Setúbal/Palmela	23	7,9	5,8	0,7	15
Pegões	11	2,7	1,7	0,4	7
Muge	18	11,2	9,7	0,8	8
Santiago	22	11,1	8,5	0,7	5
Silves	15	6,4	5,0	0,7	12
Faro	20	9,4	7,3	0,8	14
V. R. Santo António	24	4,7	2,4	0,4	20

A primeira constatação vai para os valores dos índices de Hill, que são relativamente variáveis de região para região. Esta variação é máxima no caso da Riqueza específica (N_0); desde 10 espécies em Mafra até 24 na região de Vila Real de Santo António.

Quanto aos valores de equitabilidade, E , também se observa uma certa variabilidade, havendo casos como Pegões e Vila Real de Santo. António com valores de 0,4, indicativos de uma espécie bastante dominante e, no outro extremo, Mafra com 0,9. A generalidade dos valores, situados acima de 0,6 revela uma tendência para uma homogeneidade da distribuição dos efectivos.

Apesar da variabilidade dos parâmetros referidos, as quatro posições principais de dominância, em cada região, são partilhadas por apenas 14 das espécies capturadas (Quadro 1.8). *S. mediterraneus*, *S. interruptus* e *L. lophantae* destacam-se como as mais comumente presentes.

Das 14 espécies referidas, 6 são coccidíparas, 5 são predadores mas têm regime alimentar desconhecido em citrinos e as 3 restantes alimentam-se respectivamente de aleurodídeos, ácaros ou afídeos.

As 6 espécies coccidíparas que aparecem em posições de maior dominância, isto é, *L. lophantae*, *Chilocorus bipustulatus* L., *Rodolia cardinalis* (Mulsant), *C. montrouzieri*, *N. includens/peyerimhoffi* e *N. reunioni*, correspondem aos predadores geralmente referidos como os mais eficazes na luta contra, respectivamente, diaspidídeos, coccídeos, *Icerya purchasi* Maskell e, para os três últimos coccinélídeos, pseudococcídeos.

S. mediterraneus e *S. interruptus* aparecem em posições de dominância respectivamente em 7 e 8 das 9 regiões consideradas.

Finalmente, verifica-se que *Stethorus punctillum* (Weise) e *Clitosthetus arcuatus* (Rossi), embora tendo sido capturadas em praticamente todas as regiões, só atingem posições de dominância em respectivamente 1 e 2 regiões.

No que se refere à representação geral das diferentes guildes em termos de Dominância (Quadro 1.9), as espécies coccidíparas e as de regime alimentar desconhecido em citrinos destacam-se, igualmente, como as mais importantes.

As espécies afidíparas estão, de forma geral, pouco representadas mas é de notar que *P. quatuordecimpunctata* é a espécie mais abundante.

Quadro 1.8- Espécies de coccinelídeos dominantes (indicam-se as espécies correspondentes aos 4 mais elevados valores de dominância) em pomares de citrinos de nove regiões do centro / sul de Portugal continental. Entre parêntesis indicam-se os valores de dominância (%). PD= posição de dominância; N= número total de indivíduos capturados.

PD	Sintra	Mafra	Azeitão/Setúbal/ Palmela	Pegões	Muge	Santiago	Silves	Faro	V.R. Santo António
1 ^a	<i>L. lophantae</i> (45)	<i>S. interruptus</i> (21)	<i>L. lophantae</i> (29)	<i>S. mediterraneus</i> (77)	<i>C. montrouzieri</i> (16)	<i>S. mediterraneus</i> (20)	<i>N. includens/ peyrimhoffi</i> (33)	<i>S. mediterraneus</i> (25)	<i>S. mediterraneus</i> (66)
2 ^a	<i>R. cardinalis</i> (16)	<i>L. lophantae</i> (18)	<i>S. mediterraneus</i> (22)	<i>E. nigromaculatus</i> (7)	<i>L. lophantae</i> (16)	<i>S. interruptus</i> (18)	<i>C. arcuatus</i> (19)	<i>N. includens/ peyrimhoffi</i> (19)	<i>S. interruptus</i> (9)
3 ^a	<i>S. interruptus</i> (12)	<i>S. mediterraneus</i> (15)	<i>S. interruptus</i> (16)	<i>S. subvillosus</i> (4)	<i>S. punctillum</i> (12)	<i>C. arcuatus</i> (14)	<i>S. mediterraneus</i> (18)	<i>S. interruptus</i> (12)	<i>L. lophantae</i> (4)
4 ^a	<i>S. suturalis</i> (11)	<i>R. cardinalis</i> (14)	<i>N. reunioni</i> (8)	<i>S. interruptus</i> , <i>S. apetzi</i> (3)	<i>S. interruptus</i> (11)	<i>C. montrouzieri</i> (13)	<i>S. subvillosus</i> (14)	<i>C. montrouzieri</i> (10)	<i>C. 2-pustulatus</i> (4)
N	172	122	831	157	544	292	298	620	1442

Quadro 1.9- Número de espécies de coccinélídeos predadores de coccídeos (C), afídeos (Af), aleurodídeos (Al) e ácaros (Ac), micetófagos (Mi), fitófagos (Fi) e predadores com regime alimentar desconhecido em citrinos e respectivos valores de dominância (%) em pomares de citrinos de nove regiões do centro/ sul de Portugal continental.

Região	C	Af	Al	Ac	Mi	Fi	?
Sintra	6 (66,9)	2 (7)	1 (1,2)	-	-	-	4 (24,9)
Mafra	4 (33,5)	-	1 (12,3)	1 (4,9)	-	-	4 (49,2)
Azeitão/Setúbal/Palmela	8 (53)	4 (1)	1 (3,1)	1 (1,4)	-	-	9 (41,2)
Pegões	3 (3,8)	3 (8,2)	-	1 (0,6)	-	-	4 (87,3)
Muge	6 (49,1)	5 (14,6)	1 (2,2)	1 (11,8)	-	-	5 (22,4)
Santiago	8 (28,8)	4 (8,9)	1 (13,7)	-	-	1 (1,4)	8 (47,5)
Silves	6 (40,5)	2 (1)	1 (19,1)	1 (2)	-	-	5 (37,2)
Faro	7 (45,4)	4 (0,9)	1 (3,5)	1 (6)	-	-	7 (44,4)
V. R. Santo António	8 (16)	5 (2,8)	1 (1,9)	1 (2,6)	1 (0,3)	-	8 (80,6)

1.4- Discussão e Conclusões

Os resultados apresentados no Quadro 1.3 permitem confirmar que os coccinelídeos são, de entre os predadores presentes em citrinos, o grupo mais diversificado; 36 espécies para 12 de crisopídeos (Chrysopidae: Neuroptera) (Pantaleão *et al.*, 1994), 7 de conioptergídeos (Coniopterygidae: Neuroptera) (Carvalho & Franco, 1994), 3 de antocorídeos (Anthocoridae: Heteroptera) e 4 de mirídeos (Miridae: Heteroptera) (Silva *et al.*, 1994).

Verifica-se, igualmente, que a totalidade das tribos da família Coccinellidae presentes no nosso país (segundo Raimundo & Alves, 1986) foram observadas em citrinos, que neste ecossistema se mantém, de forma aproximada, a proporção relativa de cada uma em termos de diversidade específica e ainda que as espécies identificadas correspondem a 61% das que se encontram até ao momento descritas para Portugal (cálculo efectuado com base em Raimundo & Alves, 1986, Raimundo, 1992 e Raimundo, com. pess.). A tribo Scymnini é a mais bem representada.

Todas as espécies do género *Nephus*, com excepção de *N. binotatus* (i.e. 7 espécies) foram descritas recentemente como novas para Portugal (Magro, 1992, Raimundo, 1992, Raimundo, com. pess.), sendo que *N. fuerschi* Plaza é, nomeadamente, citado pela primeira vez para o país.

As espécies, *Rhizobius litura* Fabricius, *O. doublieri*, *O. lyncea*, *P. vigintiduopunctata*, *T. sedecimpunctata*, *S. vigintiquatuorpunctata*, *Hippodamia variegata* (Goeze), *H. reppensis*, *Platynaspis luteorubra* Goeze, *Nephus bisignatus* Boheman, *N. ulbrichi* Fürsch, *N. binotatus*, *N. hiekei* Fürsch, *N. fuerschi*, *S. auritus* e *S. rufipes* (Fabricius), que apareceram esporadicamente nas amostras, num total de menos de 12 indivíduos (Anexo 1) ou *S. suturalis*, mais abundante mas que está presente em apenas 4 quadrículas, são, possivelmente, espécies raras ou que não utilizam os citrinos como habitat típico (Hodek, 1973).

O grau de dispersão das diversas espécies pelas regiões onde foram colhidas as amostras (Anexo 2 e Figura 1.5) é, como vimos, bastante variável. É importante, porém, atender ao facto de que a ausência de uma espécie nas amostras (sobretudo se estas são pontuais) não quer significar a ausência dessa espécie na região. Esta afirmação é tanto mais válida para espécies raras em citrinos ou durante o período estival, pois são precisamente as menos bem amostradas. Salientamos, ainda, que o esforço de amostragem não foi o mesmo

em todas as quadrículas o que mais uma vez, sobretudo para as espécies raras, é de ter em conta aquando da análise dos mapas.

Os resultados referentes à avaliação do padrão de distribuição (Quadro 1.4) mostram que as espécies apresentam grandes variações nos valores de abundância entre pomares (valores de *ID*). Tais resultados não são surpreendentes pois, tal como afirma Rabinowitz (1981), mudanças de magnitude nos efectivos da generalidade das populações animais e mesmo vegetais podem ocorrer numa escala de metros sem que uma subjacente heterogeneidade do meio seja aparente, o que conduz frequentemente a dificuldades de explicação. De facto, o número de condicionantes bióticas e abióticas que podem influenciar as populações é enorme. Estas condicionantes, acrescidas de variáveis suplementares que, no caso dos agroecossistemas, são devidas à constante intervenção humana, podem combinar-se de múltiplas maneiras, dando enfim como resultado um igualmente enorme conjunto de situações em termos dos efectivos presentes.

A aparente distribuição ao acaso das espécies *A. decempunctata* e *S. levaillanti* poderá ser resultado do reduzido número de indivíduos capturados. Como defende Morris (1960), quando as densidades populacionais são baixas as distribuições espaciais seguem, muitas vezes, uma distribuição de Poisson mas não se pode considerar que, nestas condições, a distribuição seja necessariamente ao acaso.

Em relação à forma como as contagens se posicionam no espaço (Quadro 1.4, valores de *Ja*), o facto de não terem sido detectadas, para nenhuma das espécies, distribuições significativamente diferentes de uma Poisson, pode resultar do próprio esquema de amostragem. Por um lado, o esforço de amostragem não foi uniformemente distribuído e, por outro, o centro e sul de Portugal foram amostrados por regiões, de forma descontínua. Para uma análise mais fina será necessário, num futuro esquema de amostragem, atender a estes factores.

Verificou-se, de qualquer modo, que os resultados da análise SADIE indicam para algumas espécies uma tendência para distribuições agregadas. *N. includens/peyerimhoffi* e *N. reunioni* encontram-se entre essas espécies e destacam-se pela sua abundância.

A análise e discussão da distribuição geográfica das espécies *N. includens* e *N. reunioni* foi feita em trabalhos anteriores (Magro, 1992, Magro *et al.*, 1992, Moura, 1994 e Magro *et al.*, *a*, em publicação). Naqueles trabalhos as distribuições foram confrontadas com

a do igualmente predador de pseudococcídeos, *C. montrouzieri*. Com base nos resultados então disponíveis enunciaram-se diversas hipóteses explicativas para as distribuições observadas, que, à luz dos presentes resultados e análises, pretendemos discutir.

Os referidos estudos assinalam a aparente restrição da espécie exótica *N. reunioni* a uma região de cerca de 80 Km de diâmetro à volta de Lisboa. Os novos resultados de que dispomos referem-se a capturas na região do Ribatejo e Algarve em 1994; em nenhum dos casos foi detectada a presença daquele coccinelídeo. Tal observação não exclui a possibilidade de estar em curso o estabelecimento da espécie nessas regiões, sendo possível que as populações se encontrem ainda em densidades não detectáveis pelo sistema de amostragem adoptado (segundo Carey, 1991, uma população em processo de estabelecimento numa nova região só é detectada a partir da fase de naturalização, isto é, quando após a introdução numa região e o completar de um ciclo reprodutivo se adapta às condições locais).

Igualmente confirmamos a fraca presença de *C. montrouzieri* nas regiões em que *N. reunioni* foi capturada. Várias hipóteses foram analisadas por Magro (1992) para explicação desta situação: exclusão competitiva da primeira pela segunda espécie, acção selectiva dos inimigos naturais sobre as populações de *C. montrouzieri* e efeitos das condições climáticas. Segundo o autor, os diferentes níveis de precipitação nas regiões de Setúbal e Muge parecem ser o factor que melhor explica as diferenças observadas; a sensibilidade das populações de *C. montrouzieri* a Invernos frios e húmidos (Panis, 1979) é responsável pelo não estabelecimento ou estabelecimento em baixo número em certas regiões. Tais factores não constituem problema para *N. reunioni* que, segundo Izhevsky & Orlinsky (1988), apresenta maior plasticidade ecológica. De qualquer modo é de referir que nunca foi estudada a interacção destes dois coccinelídeos.

Quanto à espécie *N. includens*, os resultados obtidos no presente trabalho confirmam que, de todas as regiões estudadas, o Algarve continua a ser a única em que esta espécie é encontrada (Raimundo, com. pess., afirma que amostras por ele recentemente colhidas em alguns pomares de citrinos da região alentejana também não continham exemplares desta espécie).

É ainda possível concluir que o intervalo de tempo decorrido desde a sua introdução no Algarve, quer ela tenha ocorrido a partir de Espanha ou de outro ponto, foi suficiente para que a espécie se distribua de forma ao acaso por toda a região algarvia (Quadro 1.5, valores de J_a e Q_a), o que parece traduzir uma apetência geral indiferenciada pelas condições bióticas

e abióticas apresentadas de Silves a Vila Real de Santo António, mesmo se à escala do pomar existe uma grande variabilidade (Quadro 1.5, valores de *ID*).

O facto de, como afirmam Tranfaglia & Viggiani (1972/73), esta espécie apresentar características biológicas muito semelhantes às de outros Scymnini predadores de pseudococcídeos como é o caso de *C. montrouzieri*, leva-nos a pensar que a sua progressão para norte poderá ser impedida por barreiras geográficas ou, dada a sua especificidade alimentar, por falta de condições adequadas ao desenvolvimento da sua presa nas zonas imediatamente a norte da região algarvia.

É igualmente interessante verificar, contrariamente ao que acontece com *N. reunioni* e *C. montrouzieri*, a coexistência no Algarve deste último e *N. includens*. A maior abundância e número de quadrículas ocupadas por *N. includens* na região poderá, no entanto, indicar uma melhor adaptação às condições bióticas e abióticas. Poderíamos, eventualmente, pensar em efeitos de competição entre as duas espécies em detrimento de *C. montrouzieri*, mas a abundância das duas espécies não parece estar correlacionada. Tal conclusão é de certo modo estranha, uma vez que, sendo estes dois coccinelídeos predadores específicos de pseudococcídeos, a sua presença deveria estar de algum modo relacionada, quer positiva quer negativamente. Esta problemática será retomada mais adiante com dados suplementares referentes à dinâmica temporal das duas espécies no Algarve (Capítulo 2).

Finalmente, a notória presença de *C. montrouzieri* em todas as regiões amostradas vem confirmar o seu estabelecimento generalizado no centro/sul do país, mantendo-se presente desde a sua introdução em 1918 e 1922 (Jourdeuil, 1986) sem que, tanto quanto sabemos, tenham sido efectuadas largadas após 1945.

Quanto à informação sobre distribuição de abundâncias, ilustrada no Quadro 1.6 e Figura 1.6, convém lembrar que esta é apenas válida para citrinos e não pode ser assumida como constante em todos os ecossistemas. De facto, as amostras foram colhidas num ecossistema particular e, nomeadamente, apenas ao nível do estrato arbóreo; espécies há que estarão, com certeza, subavaliadas nas nossas amostragens, uma vez que os pomares de citrinos não constituem o seu habitat típico ou, se presentes, poderão estar associadas a estratos de vegetação que não o arbóreo. Infelizmente a informação disponível sobre os habitats preferenciais das diferentes espécies de coccinelídeos é rara (Hodek, 1973, Honek, 1982, Honek & Rejmánek, 1982, Ipert, 1983, Majerus, 1994) e não nos permite entrar em conta com este factor para explicar a relação de abundância observada. Igualmente importante

é o facto do período de amostragem se ter restringido ao Verão o que conduz, certamente, a uma subavaliação das espécies cujos períodos de máxima actividade (e máxima abundância) são outros que o estival.

A relativamente elevada correlação entre os valores de Dominância e Dispersão está de acordo com o observado por Gaston & Lawton (1990) para diversas populações de insectos. Numerosas teorias têm sido desenvolvidas para procurar explicar este facto, sendo que a mais difundida é a hipótese de Brown (Lawton, 1993): as espécies capazes de explorar um largo espectro de recursos (espécies com nichos ecológicos mais amplos) tornam-se muito dispersas e localmente abundantes. A medida da amplitude de um nicho ecológico é, porém, difícil de realizar o que, embora a hipótese de Brown seja intuitiva, levanta alguns problemas para a testar. Se no presente caso analisarmos os dados à luz desta hipótese, seremos levados a pensar que espécies como *S. mediterraneus* ou *S. interruptus* são, de longe, os coccinelídeos com maior plasticidade ecológica e que, se considerarmos apenas a questão dos recursos alimentares, serão as espécies mais generalistas. Infelizmente a questão do regime alimentar de muitas espécies de coccinelídeos, sobretudo dos géneros *Nephus* e *Scymnus*, está muito pouco estudada, o que nos impede de avaliar a veracidade da afirmação anterior.

No que se refere ao estudo da Diversidade específica nas várias regiões (Quadro 1.7), observámos que o índice de Riqueza específica (NO) sofre grandes variações. Uma das razões principais da variabilidade de NO é provavelmente devida, como defende Frontier (1985), à contribuição das espécies raras, que, sendo em geral numerosas, afectam de forma importante este índice. Uma vez que a representação destas espécies deve estar muito dependente do esforço de amostragem, a correlação entre o seu número (obtido através da operação $NO-NI$) e o número de amostras colhidas em cada região (Np) deve ser elevada. De facto, observa-se que a correlação é de 82%. As espécies raras, qualitativamente importantes na descrição e caracterização de um ecossistema, podem não ter grande relevância do ponto de vista da limitação natural quando consideradas isoladamente, mas, como referem Liss *et al.* (1986), ter efeito considerável quando consideradas em conjunto.

O facto do índice E apresentar em geral valores superiores a 0,6, revela uma tendência das espécies para distribuições mais uniformes da abundância. Várias hipóteses sobre as relações de diversidade e dominância das espécies de uma comunidade têm sido discutidas, tendo todas na base a forma como os recursos estão disponíveis e são utilizados (Price, 1984).

Poderíamos, assim, afirmar que a resposta numérica das espécies presentes nas nossas amostras aos recursos existentes tende a ser mais homogênea. Não podemos, no entanto, ir mais longe, uma vez que não dispomos de qualquer medida dos recursos disponíveis nem é conhecida a forma como as diferentes espécies interagem e respondem a esses recursos.

Embora a estrutura da taxocenose seja algo variável de região para região (Quadros 1.8 e 1.9), um padrão básico parece emergir; as posições de dominância e grau de dispersão são detidas por um conjunto de espécies entre as quais se encontram conhecidos predadores de importantes pragas dos citrinos, nalguns casos utilizados para tratamento biológico: é o caso de *C. bipustulatus*, predador, nomeadamente, de *S. oleae*, *L. lophantae* predador de *L. beckii*, *C. montrouzieri*, predador de pseudococcídeos ou *R. cardinalis* predador de *I. purchasi*. Este último, introduzido em Portugal em 1897, está disperso por todas as regiões, bem estabelecido e com uma actividade regular.

O grupo constituído pelas espécies coccidípagas destaca-se na estrutura da taxocenose em todas as regiões, o que merece particular realce uma vez que as cochonilhas constituem importantes pragas-chave dos citrinos em Portugal.

Outro grupo de espécies importante, do ponto de vista da diversidade e valores de dominância, é constituído por coccinélídeos cujo regime alimentar é discutido por vários autores e não é conhecido em citrinos. Estas espécies, pertencentes todas à tribo Scymnini, poderão ser, tal como defendido por Magro (1992), potenciais predadores de pseudococcídeos, mas não foram feitos até ao momento estudos específicos no sentido de esclarecer essa questão. Seria particularmente interessante fazê-lo para os coccinélídeos *S. mediterraneus* e *S. interruptus*, que são na taxocenose as espécies que mais se destacam. Este aspecto voltará a ser abordado no Capítulo 2.

C. arcuatus é o único predador específico de aleurodídeos presente nas nossas amostras. A sua acção parece ser deficitária na limitação de *A. floccosus* uma vez que este homóptero é considerado praga-chave no nosso país, tendo sido procuradas soluções ao nível dos parasitóides, nomeadamente *Cales noachi* How., para resolver a situação. O facto de ser possível encontrar o coccinélídeo na generalidade das regiões estudadas indica que, de qualquer modo, as suas populações resistem naturalmente bem às condições portuguesas, contribuindo indubitavelmente para a limitação natural.

A baixa representação geral das espécies afidífagas é provavelmente devida ao facto da época estival não ser favorável à sua presença em citrinos. A análise temporal das amostras efectuada no próximo capítulo poderá confirmar ou desmentir esta hipótese.

2 **Análise da dinâmica temporal dos coccinelídeos presentes em citrinos, no centro/sul de Portugal continental.**

2.1- Introdução

A análise efectuada no capítulo anterior forneceu-nos uma perspectiva geral sobre a taxocenose constituída pelos coccinelídeos presentes em pomares de citrinos e sua variação no espaço. Essa perspectiva baseou-se num conjunto de dados colhidos fundamentalmente de forma pontual, no Verão. No estudo apresentado neste capítulo concentrámos a amostragem em áreas mais restritas mas estendemo-la por períodos mais longos, de modo a obter, por um lado, uma imagem mais precisa da taxocenose e, por outro, da sua evolução no tempo.

A identificação da importância relativa da presença das diferentes espécies em citrinos constituiu um dos nossos principais interesses. Um dos critérios geralmente utilizados para estudar a apetência de uma espécie por um habitat consiste na avaliação da abundância dos adultos aí presentes (Hodek, 1973). Em nossa opinião, a análise da frequência de aparecimento nas amostras ao longo do ano bem como da persistência de ano para ano, contribui igualmente para o quadro geral. Este panorama deve ser completado com os conhecimentos sobre a distribuição geográfica (adquiridos no capítulo anterior), que são considerados por vários

autores (por exemplo, Rabinowitz, 1986 e Lawton, 1993) como outro importante aspecto na avaliação daquela relação.

Para além da informação sobre quais os coccinelídeos mais significativos em citrinos, esta abordagem ecológica com identificação de padrões de abundância, frequência e distribuição, através do estudo comparativo das espécies que constituem uma taxocenose natural, poderá fornecer algumas pistas sobre as regras que determinam as hierarquias. De facto, mesmo no caso das espécies que compõem uma taxocenose variarem pouco ao longo do tempo, isso não significa necessariamente que o mesmo se passe com a sua importância relativa. Desconhece-se, porém, se a variação das hierarquias no seio de um grupo tem impacto sobre as suas presas. São igualmente desconhecidos os mecanismos de variação, o que impede toda e qualquer previsão quanto à dominância de uma ou outra espécie. As respostas a estas questões têm, no entanto, interesse prático. A posterior investigação daqueles mecanismos, ou seja, das características das espécies e interações intraguilde, permitirá saber como e onde intervir, única forma racional de luta biológica.

Entre os atributos desejáveis para um inimigo natural encontra-se a compatibilidade ecológica com a praga, ou seja, uma coincidência espacial e temporal que traduz a detenção de requisitos ecológicos semelhantes (Beddington *et al.*, 1978, Kidd & Jervis, 1996).

Na investigação das potencialidades das espécies auxiliares naturalmente presentes nas culturas é, por isso, evidente, a necessidade de conhecer a dinâmica da população de cada espécie e discuti-la em função da informação paralela existente para as pragas. Tal estudo deverá ter em conta o factor sincronização temporal, não só no seu sentido estrito - presença nos mesmos períodos - mas igualmente em termos da análise comparativa das flutuações de abundância.

A determinação dos períodos de actividade dos coccinelídeos com presença mais significativa em citrinos foi, pois, uma primeira prioridade, com posterior comparação com a informação disponível para diversos fitófagos da cultura. Para algumas espécies tratou-se de verificar a referida sincronização temporal, nas condições portuguesas, com pragas reconhecidas como suas presas específicas; para outras espécies o objectivo foi de as relacionar com eventuais presas, uma vez que os seus hábitos alimentares são mal conhecidos (Mills, 1981, Magro, 1992).

Segundo Kidd & Jervis (1996), a forma mais simples de analisar uma relação predador-presa consiste na comparação dos números das duas populações através de correlações.

Correlações significativamente positivas ou negativas poderão implicar uma associação causal. A este propósito gostaríamos de fazer algumas reflexões. A primeira consiste numa crítica à forma como fomos obrigados a proceder para relacionar predadores e presas: a não existência de dados sobre as populações das presas, colhidos paralelamente nos pomares em que realizámos as amostragens, obrigou-nos a recorrer aos dados fornecidos pela bibliografia, o que só possibilitou uma comparação relativa e não uma correlação propriamente dita. O caso das cochonilhas algodão constituiu excepção, pois resultados concretos foram fornecidos pelo colega de projecto J.C. Franco. De qualquer modo, também aqui a informação retirada da análise ficou aquém da sua forma óptima. De facto, a correlação só terá significado completo quando os resultados referentes aos predadores e presas forem obtidos através de um recenseamento paralelo, aquando da execução de um mesmo e único método de amostragem. Defendemos, pois, que a recolha de dados numa acção concertada de diferentes investigadores deverá ser uma prioridade na elaboração de futuros projectos.

Verifica-se (Kidd & Jervis, 1996) que os resultados de uma análise de correlação são frequentemente utilizados como único instrumento para avaliar o impacto de um inimigo natural, admitindo-se que o aparecimento de abundantes populações de uma espécie auxiliar imediatamente após um aumento populacional de uma praga é sinónimo da eficácia da primeira. Consideramos tal atitude inadequada pois, tal como acima referimos, a sincronização temporal é uma característica necessária de um auxiliar eficaz mas não é suficiente.

À escala de uma cultura, a observação de flutuações ritmicas não deve nunca ser considerada como uma resposta, mas deve levar o observador a interrogar-se sobre as causas dessas flutuações. Serão os predadores/parasitóides os promotores da dinâmica das suas presas/hospedeiros? Em luta biológica estas questões são muitas vezes esquecidas. Ignora-se, frequentemente, que os auxiliares tendem preferencialmente a seguir as variações demográficas das suas presas do que a ser por elas responsáveis (Begon *et al.*, 1996). No caso dos afideos e coccinelídeos, Dixon (1985) demonstrou que as causas principais de dinâmica das populações de afideos ao longo de um ano eram a variação da qualidade da planta-hospedeiro e a intervenção de mecanismos densidade-dependentes. As populações naturais de predadores têm raramente um papel regulador.

As interacções predador-presa são complexas e, componentes como o tempo durante o qual a presa está exposta a um predador, o tempo que um predador utiliza para reconhecer, capturar e consumir a presa, a capacidade de saciação do predador, suas estratégias

reproductivas e os mecanismos de aprendizagem de predadores e presas, devem ser considerados para obter uma compreensão completa da situação. A competição ou interferência múltipla entre predadores pode ser importante a densidades elevadas. Factores densidade-dependentes podem igualmente interferir na população da presa. Como consequência, as duas populações tendem para posições de equilíbrio à volta do qual estabelecem padrões de flutuação mais ou menos amplas, isto é, equilíbrios mais ou menos estáveis (exemplos na Figura 2.1).

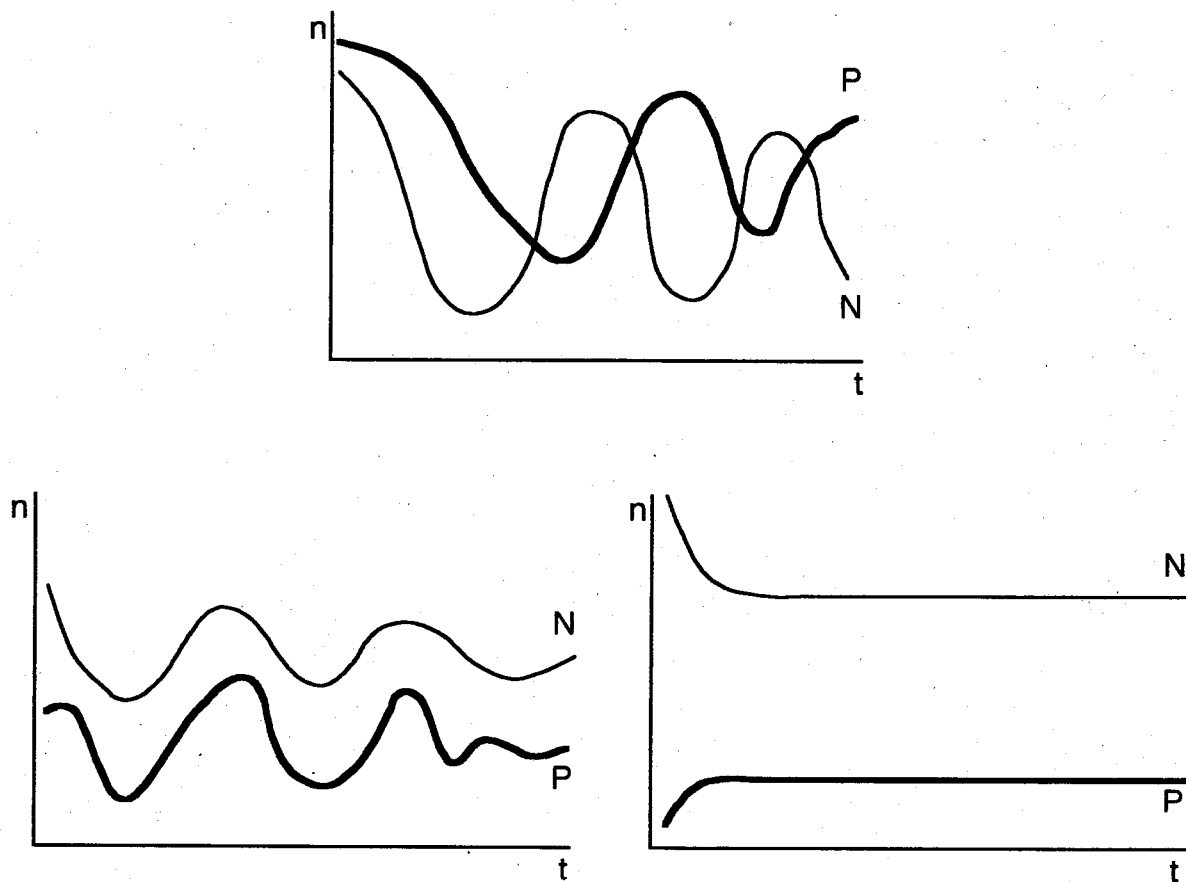


Figura 2.1- Exemplos de dinâmica populacional de um predador (P) e sua presa (N). t = tempo; n = nº de indivíduos. (Adaptado de Begon *et al.* 1996).

Em presença de uma espécie praga, um predador (e inimigo natural em geral) eficaz deve ser capaz não só de reduzir a população de uma praga a um nível de equilíbrio inferior ao nível económico de ataque mas ter igualmente capacidade de aí a manter (Hassell, 1978). Um predador cuja dinâmica populacional apresente equilíbrios instáveis terá desempenhos variáveis na limitação da sua presa e que podem conduzir, periodicamente, a ressurgimentos daquela. A

identificação desses padrões apresenta-se como um primeiro passo para a elaboração de estratégias de protecção.

A identificação dos mecanismos que estão na origem dos traçados evidenciados pelas séries temporais de dados consiste numa tarefa posterior que é facilitada quando é possível avaliar as contribuições relativas dos processos demográficos nas flutuações. Essa análise depende da forma como os dados são recolhidos: quanto maior for o intervalo de tempo em que a monitorização é levada a cabo, a sua periodicidade e o detalhe em termos da evolução fenológica da espécie, maior capacidade haverá para descobrir as fases cruciais que determinam a densidade populacional. A forma convencional de um estudo deste tipo envolve a construção de tabelas de vida detalhadas e a análise dos factores-chave de mortalidade ("key-factor analysis") de modo a estabelecer modelos populacionais simples (Berryman, 1994). Estes modelos requerem uma validação posterior através de dados experimentais suplementares e, na sua forma ideal, permitem uma descrição perfeita da dinâmica populacional de uma espécie, mas sobretudo a hipótese de prever a sua actividade e consequentemente planear uma intervenção.

Quer a identificação dos padrões de flutuação, quer a posterior análise dos mecanismos a eles subjacentes, implicam monitorizações das populações durante períodos de tempo que ultrapassam a capacidade do presente trabalho. Consideramos, porém, esta abordagem tão importante que não quisémos deixar de a salientar e fazer uma análise, mesmo que inicial, do nosso conjunto de dados.

Em resumo, o estudo que de seguida vos passaremos a apresentar responde aos seguintes objectivos:

- Análise geral da variação da taxocenose;
- Determinação das espécies com presença mais significativa no sistema citrícola; avaliação da dominância, frequência de aparecimento durante o ano e no conjunto de anos estudado;
- Estudo da dinâmica de actividade das principais espécies em citrinos e comparação com a das eventuais presas; principal atenção para a relação *Nephus reunioni* Fürsch-pseudococcídeos (cochonilhas algodão);
- Análise da série temporal de dados, no sentido de identificar padrões de flutuação da abundância anual dos coccinelídeos mais importantes em citrinos.

Uma abordagem com estas características só tem antecedentes no nosso país, no que diz respeito aos coccinelídeos, no trabalho de Magro (1992). Esse trabalho baseia-se, porém, em resultados correspondentes a apenas três pomares, amostrados por um período de um ano e referem-se unicamente à tribo Scymnini. Consequentemente não tem capacidade de fornecer a quantidade de informação que resulta do presente estudo, nem permite o acesso a todos os tipos de análise aqui apresentados.

2.2-Material e Métodos

Parcelas submetidas a amostragem.

Foram realizadas amostragens periódicas de coccinelídeos em pomares de citrinos das três principais regiões citrícolas portuguesas: Algarve, Setúbal e Santarém.

Na região algarvia as colheitas de amostras efectuaram-se em pomares pertencentes a 12 explorações agrícolas, em Setúbal a duas e em Santarém a uma única. Nos Quadros 2.1 e 2.2 caracterizam-se as parcelas experimentais.

Nos pomares da Qta. dos Vidais e C. Cadaval assistiu-se, durante o período de amostragem, a um decréscimo da rega, que se fez sobretudo sentir no último ano dos trabalhos. Nesse ano foi, ainda, introduzido na parcela dos Vidais um rebanho de ovelhas, que muito contribuiu para a redução das plantas adventícias.

Período e periodicidade de amostragem.

No Quadro 2.3 indicam-se o período e periodicidade de amostragem para cada região, bem como o número total de amostras recolhidas.

Quadro 2.3- Período, periodicidade de amostragem e número total de amostras recolhidas (C) em cada região.

Região	Período	Periodicidade	C
Algarve	Agosto de 1993 a Julho 1994 (excepto Agosto em Ferrarias e Maio em geral)	Mensal	131
Setúbal	13.3.91 a 21.2.94	Semanal até final de Outubro 91 e quinzenal após esta data	84
Santarém	24.5.91 a 23.2.94	Semanal até final de Outubro 91 e quinzenal após esta data	74

Razões de ordem prática, nomeadamente a dificuldade de identificar todo o material capturado, estão na base da opção de diminuição da periodicidade de amostragem nas regiões de Setúbal e Ribatejo, após Outubro de 1991. No caso das parcelas do Algarve, a distância aos locais de amostragem não permitiu uma periodicidade superior a mensal.

Quadro 2.1- Caracterização das parcelas experimentais em termos gerais. L= larangeira, T= tangerineira, Tn= tangerina, C= citrinos, em geral, F= Fruteiras, em geral, D= alguns diospireiros, marmeleiros, nespereiras, pessegueiros, Ab= abacateiro, Al= alfarrobeira, Am= amendoeira, P= pereira, Ol= oliveira, V= vinha, H= hortícolas várias, To= tomate, Cr= cereais, M= milho, VNI= vegetação semi-natural arbórea/arbutiva, VN2= vegetação semi-natural arbustiva, St= sequeiro tradicional, Bap= acácias e pinheiros.

Região/Parcela	Freguesia/ Concelho	Área (ha)	Varietade(s)	Idade (anos)	Compasso	Sistema de rega	Vegetação circundante
Algarve							
Torres e Cercas	Silves/Silves	< 1	L (Baía)	> 20	5mX5m	Microaspersão	C, VNI
Ferrarias	Algoz/Silves	3-5	L (D. João)	21	5mX6m	Aspersão	C, Ab, Al, Am, Ol
Patá de Cima	Boliqueime/Loulé	< 1	L (New Wall, Baía), Encore	8	5,5mX4m	Microaspersão	C, Al, St
Patação	S. Pedro/Faro	< 1	L (Dalmau)	20	6mX6m	Caldeira	H, Cr
Colégio do Alto	Sé/Faro	< 5	L (Baía), T, (Setubalense)	15 - 20	6mX5,5m	Aspersão	Bap, H, V, F
Torre de Natal	Sé?/Faro	< 1	L (D. João), T	10	5,5mX5,5m	Aspersão	C, H
Qta. da Sinagoga	?/Tavira	< 1	L (D. João)	> 20	6mX6m	Gota-a-gota	VNI, Al, Am, H
Casal de S. João	Luz/Tavira	2	L (D. João)	> 10	6mX6m	Gota-a-gota	C, Am, VNI, V, M
Pomar dos Marmelos	Santiago/Tavira	1	L (D. João)	>10	6mX4m	Caldeira	C, VNI, Al, Ol
Sítio do Sopal	V.R. S ^o Ant ^o /idem	< 1	L (Baía, D. João), Li, T, Tn	20-40	5mX7/8m	Caldeira	H, Cr, V, VN2
Várzea das Canas	Castro Marim/idem	1-2	L (Baía, D. João), T	?	7mX7m	Gota-a-gota	C, VNI, V, Cr, H
Beliche	Castro Marim/idem	< 1	L, T (Setubalense)	30	6mX6m	Caldeira	P, VNI, V
Setúbal							
Qta. dos Vidais	N. S ^a da Anunciada/Setúbal	1-2	L (Baía, Jaffa), T (Setubalense)	50	8mX8,5m	Caldeira	V, VNI, H
Qta. da Várzea	S ^a Maria/Setúbal	< 1	L (Baía)	23	4,2mX6m	Aspersão	C, VNI,
Santarém							
Casa Cadaval	Muge/Santarém	3	L (Baía, Espinho)	50	6,5mX10,5 m	Caldeira	C, H, To, VN2, D

Quadro 2.2- Caracterização das parcelas experimentais - Tratamentos fitossanitários. 1= Insecticidas, 2= Acaricidas, 3= Herbicidas, 4= Fungicidas.

Parcela	Data	Substância activa	Objectivo
Ferrarias	22.10.93	Oxicloreto de Cobre	4
	23.12.93	Bromacil + Diurão	3
	21.6.94	Glifosato	3
	8.7.94	Butocarboxime	1
Patã de Cima	20.7.93, 19.8.93	Aldicarbe	1
	22.10.93	Fentião	1
Patação	16.10.93, 13.11.93, 19.1.94,	Dimetoato	1
	2.2.94, 17.2.94, 3.3.94,		
	16.3.94, 2.4.94, 15.4.94		
	15.11.93, 20.12.93, 15.1.94	Sulfato de Cobre	4
Colégio do Alto	6.4.94	Dicofol + Tetradifão	1, 2
	17.9.93	Dimetoato	1
	26.11.93	Hidróxido de Cobre	4
	4.1.94	Oxicloreto de Cobre	4
	20.6.94	?	1 (afídeos)
Torre de Natal	17.8.93	Enxofre	1
	29.10.93	Dimetoato	1
	24.11.93	Bromacil + Diurão	3
Qta. da Sinagoga	26.11.93, 23.12.93	Hidróxido de Cobre	4
	28.7.93, 10.4.94	Dimetoato	1
	15.3.94	?	2
	9.6.94	Butocarboxime + Dimetoato	1
	24.6.94	Butocarboxime + Fentião	1
	24.6.94	Glifosato	3
Casal de S. João	16.7.93	Aldicarbe	1
	16.8.93	Butocarboxime	1
	Maio, Junho	Dimetoato	1
Sítio do Sapal	13.11.93, 22.6.94	Glifosato	3
Várzea das Canas	23.7.93, 7.6.93	Dimetoato	1
Beliche	30.11.93	Dimetoato	1
Qta. da Várzea	11.4.91	Glifosato	3
	11.11.91, 23.12.91	Oxicloreto de Cobre + Zinebe	4
	30.1.92	Óleo de Verão	1
	30.1.92	Oxicloreto de Cobre + Zinebe	4
	24.8.92	Butocarboxime	1
	24.8.92	Óleo de Verão	1
	25.9.92	Oxicloreto de Cobre + Zinebe	4
	8.10.92	Fentião	1
	21-23.10.92	Oxicloreto de Cobre + Zinebe	4
	21.4.93	Fosfamidação	1
	24,27.8.93	Butocarboxime	1
	7.12.93	Oxicloreto de Cobre	4

Para as parcelas das regiões de Setúbal e Santarém, onde a amostragem decorreu num intervalo de, respectivamente, 36 e 34 meses, foram considerados, para efeitos de cálculos posteriores, 3 subperíodos de 12 meses designados por 1º, 2º e 3º anos. Cada subperíodo

inicia-se em Março de um ano (Maio no 1º ano em Santarém) e termina em Fevereiro do ano seguinte. Considerámos que estes subperíodos, pelo facto de terem início na Primavera, correspondem mais aproximadamente aos ciclos anuais das várias espécies do que o calendário Juliano.

Método de amostragem

Para colheita, crivagem e triagem das amostras procedeu-se como descrito no Capítulo 1.2.

Identificação do material

Idem Método de amostragem.

Amostragem com vista à observação de estados imaturos

Na Primavera/Verão de 1995, recolheram-se periodicamente, num pomar da região de Setúbal, frutos, folhas e ramos jovens infestados com *Saissetia oleae* (Olivier), *Lepidosaphes beckii* (Newm.), Pseudococcídeos, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) e afídeos. Esse material foi observado no laboratório, com a ajuda de uma lupa binocular, para procurar encontrar ovos e estados imaturos de coccinelídeos, particularmente dos géneros *Scymnus* e *Nephus*.

Metodologias de análise dos resultados

1. Abundância média e Riqueza específica

Para cada parcela e ano procedeu-se ao cálculo dos parâmetros Abundância média (A_m) e Riqueza específica (primeiro índice de Hill, N_0 , segundo Ludwig & Reynolds, 1988) através das seguintes fórmulas:

$$A_m = \frac{Nc}{P} \quad \text{e} \quad N_0 = S$$

em que Nc representa o número total de coccinelídeos capturados, P o número total de amostras recolhidas e S o número total de espécies identificadas.

2. Dominância, Constância e Persistência

A Dominância traduz a percentagem de indivíduos de um grupo (no nosso caso, tribo e espécie) em relação ao total de indivíduos capturados (Szujecki, 1987). Este parâmetro foi

calculado para os valores totais das capturas efectuadas nos três anos nas Qtas. dos Vidais, Várzea e C. Cadaval e no total das parcelas amostradas num ano na região do Algarve.

Para cada espécie foram igualmente calculados os valores de Dominância e Constância em cada parcela e ano. A Constância (C) traduz a frequência de aparecimento das espécies nas amostras:

$$C = \frac{P_i \times 100}{P}$$

em que P_i representa o número de amostras em que a espécie i foi capturada e P o número total de amostras recolhidas.

Procedeu-se, posteriormente, ao cálculo dos valores médios e intervalo de variação dos parâmetros Dominância e Constância (média de três anos para os valores correspondentes às capturas das Qtas. dos Vidais, Várzea e C. Cadaval e média dos valores das 12 parcelas amostradas na região do Algarve). As espécies foram, então, classificadas em quatro categorias de Dominância e três de Constância, de acordo com o seguinte critério por nós estabelecido:

Dominantes	= [25% - 100%]	Constantes	= [40% - 100%]
Subdominantes	= [12% - 25%[Subconstantes	= [20% - 40%[
Acessórias	= [1% - 12%[Ocasionais	= [1% - 20%[
Vestigiais	= [0,01% - 1%[

A Persistência, que traduz o número de anos em que uma espécie apareceu nas amostras, só foi logicamente avaliada para os pomares amostrados por períodos superiores a um ano.

Tendo por base os resultados conjuntos de Dominância, Constância e Persistência, as espécies foram avaliadas em termos do grau de importância da sua presença em citrinos.

3. Períodos de actividade

Determinaram-se os períodos de actividade para as espécies consideradas com presença mais significativa em citrinos. Para tal utilizaram-se os resultados provenientes das amostras colhidas em todas as parcelas e anos, que foram convertidos em valores médios de capturas

mensais. Estabeleceu-se, então, a percentagem de actividade mensal definida em relação ao total das médias mensais (considerado como equivalente a 100%). Estabeleceram-se 6 classes de actividade: 0% (ausência de actividade), [0,1% - 4,9%], [5% - 9,9%], [10% - 19,9%], [20% - 39,9%] e [40% - 100%].

4. Covariação entre espécies

A covariação entre as espécies mais significativas em citrinos foi calculada em termos da evolução durante o ano, isto é, em termos dos períodos de actividade (ver ponto anterior). Como medida de covariação utilizou-se o Coeficiente de correlação de Spearman, recomendado por Legendre & Legendre (1984) e Ludwig & Reynolds (1988) como aquele que melhor se adequa à determinação da semelhança entre espécies quando se dispõe de dados de abundância.

Para o cálculo deste coeficiente recorreremos ao programa "Stecol", fornecido com o livro de Ludwig & Reynolds (1988).

Na identificação dos grupos de espécies que mais se assemelham em termos de dinâmica dos adultos em citrinos, procedeu-se a um agrupamento do tipo aglomerativo, hierárquico, com base na matriz de covariação construída a partir dos valores do coeficiente de Spearman. A distância entre cada agrupamento formado e as restantes espécies foi calculada através da equação combinatória linear de Lance e Williams com parâmetros referentes ao Método de Ward (Legendre & Legendre, 1984). Este método, segundo Ludwig & Reynolds (1988) bastante popular em Ecologia, baseia-se no princípio de que em cada passo do agrupamento a variância no interior de um grupo é minimizada em relação à variância entre grupos (Ward, 1963, Orloci, 1967).

O agrupamento foi realizado com ajuda do programa "*Progiel R. Analyse multidimensionnelle, analyse spatiale*" de Legendre & Vaudor (1991) dando origem, como resultado final, a um dendrograma.

5. Períodos de actividade de algumas pragas dos citrinos

Consideraram-se as espécies *A. floccosus*, *Icerya purchasi* Maskell, *L. beckii*, *P. citri*, *S. oleae*, Afideos (*Aphis gossypii* Glover, *Aphis spiraeicola* Patch. e *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe)) e Ácaros (*Panonychus citri* (McGregor) e *Tetranychus urticae* Koch) que, de entre as presas específicas ou potenciais dos coccinelídeos, são aquelas que têm maior

importância como pragas dos citrinos em Portugal (Amaro, 1990, Carvalho *et al.* em publicação).

Na ausência de informação sobre a evolução das populações das referidas pragas nos pomares em que recolhemos as amostras de coccinelídeos, fomos obrigados a recorrer à informação bibliográfica (a única excepção consiste na evolução de pseudococcídeos na Qta. dos Vidais, que abordaremos no ponto seguinte). Baseámo-nos em: Clemente (1946), Bodenheimer (1951), Viggiani (1977), Ortu (1982), Onillon *et al.* (1984), Carvalho (1988), Vacante (1988), Amaro (1990), Climent (1990a e b), Cuenca (1990), Ferreira & Carmona (1990) e Mari *et al.* (1991). Os dados referidos por estes autores referem-se a Portugal ou regiões com condições relativamente semelhantes.

6. Covariação das populações de pseudococcídeos e seus predadores específicos ou potenciais.

Os dados referentes à evolução das populações de pseudococcídeos foram fornecidos por J. C. Franco (Secção Autónoma de Protecção Integrada - Instituto Superior de Agronomia de Lisboa), e fazem parte dos resultados obtidos no âmbito do seu doutoramento (Franco, em preparação). As populações de pseudococcídeos foram avaliadas através da percentagem de frutos atacados por colónias de ninfas jovens, tendo sido para tal utilizada a técnica de observação visual descrita por Cavalloro & Prota (1983): as observações iniciam-se logo que as árvores apresentam frutos de 2 cm de diâmetro, sendo observados periodicamente 10 frutos ao acaso, situados na periferia da copa de 20% das árvores do pomar. Os frutos observados devem encontrar-se a 1,50 - 2,00 m de altura do solo.

As amostragens foram realizadas nos períodos de Verão/Outono de 1991, 92 e 93.

A covariação entre a evolução da percentagem de frutos infestados e a abundância de coccinelídeos capturados nas amostras por nós paralelamente recolhidas, foi avaliada através do já referido coeficiente de Spearman. As espécies de coccinelídeos consideradas foram *N. reunioni* (predador específico de pseudococcídeos) e as espécies do género *Scymnus* cuja presença em citrinos se revelou mais significativa.

7. Efeitos densidade-dependentes

Avaliou-se a existência de efeitos densidade-dependentes, na dinâmica populacional das espécies de coccinelídeos com presença mais significativa em citrinos, através da elaboração de gráficos que relacionam a abundância média por amostra no ano t com aquela que se observa

no ano $t+1$. Quando se obtêm uma regressão negativa considera-se possível a existência de efeitos daquele tipo.

Esta análise foi realizada para os resultados obtidos nos três anos de amostragem nas Qtas. dos Vidais, Várzea e C. Cadaval.

2.3- Resultados

No Quadro 2.4 apresentamos os resultados globais das capturas periódicas efectuadas nos pomares das regiões de Setúbal, Santarém e Algarve.

Foram identificadas 39 espécies distribuídas por nove tribos, contrariamente às apenas 34 espécies capturadas pontualmente no período de Verão (Capítulo 1.3). As 5 novas espécies são: *Oenopia doublieri* (Mulsant) e *O. lyncea* (Oliv.) (tribo Coccinellini), *Nephus binotatus* Brisout, *N. hiekei* Fürsch e *Scymnus auritus* (Thunberg) (tribo Scymnini).

Um total de 19112 exemplares foram capturados, sendo que 7 das espécies se encontram representadas por um único indivíduo (é o caso de 4 das novas espécies) e 10 outras por apenas 2 a 10 indivíduos (só foram capturados 2 exemplares da quinta nova espécie).

Em relação aos resultados totais, verifica-se, tal como nas capturas pontuais (Capítulo 1.3), que a tribo Scymnini se destaca pela sua Riqueza específica e Dominância (18 espécies correspondentes a 72% dos indivíduos capturados). No que se refere às restantes tribos observa-se que as tribos Chilacorini e Coccinellini se encontram relativamente mais bem representadas, em termos de dominância, nas capturas efectuadas ao longo de todo o ano do que nas realizadas na época estival. O contrário se passa com a tribo Coccidulini cuja representação relativa é mais importante nas capturas pontuais da época estival.

De modo geral, a hierarquia de dominância das diferentes tribos não é muito variável nas situações analisadas. Salienta-se, porém, a ausência das espécies da tribo Chilacorini durante os três anos de amostragem na parcela da Várzea, contrariamente ao que acontece nos Vidais, pomar situado a cerca de 2 Km de distância.

Nas Figuras 2.2 e 2.3 apresentam-se respectivamente os gráficos de Abundância média e Riqueza específica para os pomares das três regiões e sua evolução nos três anos de amostragem, nas regiões de Setúbal e Santarém.

Analisemos primeiro as capturas efectuadas, utilizando, no caso dos pomares das Qtas. dos Vidais, Várzea e C. Cadaval, o último ano de amostragem (Março de 1993 a Fevereiro de 1994) que corresponde, em grande parte, ao período de amostragem efectuado nos pomares do Algarve (Agosto de 1993 a Julho de 1994).

Quadro 2.4- Coccinelídeos capturados no total das amostras efectuadas em pomares de citrinos nas Qtas. dos Vidais e Várzea (Setúbal), C. Cadaval (Santarém) e Algarve (12 pomares), respectivos valores de Dominância (%) e alimento preferencial (Ap). N = número total de indivíduos capturados. 1= diaspídeos, 2= coccídeos, 3= pseudococcídeos, 4= *Icerya purchasi*, 5= afídeos, 6= ácaros, 7= aleurodídeos, 8= fitófagos, 9= micetófagos, 10= regime alimentar desconhecido em citrinos.

Taxa	Vidais	Várzea	C.Cadaval	Algarve	TOTAL	Ap
Chilocorini	12.72		8.67	12.07	10.81	
<i>Chilocorus 2-pustulatus</i>	12.30		1.55	10.42	8.30	1,2
<i>Exochomus nigromaculatus</i>	0.10		3.87	0.79	1.28	5
<i>E. 4-pustulatus</i>	0.32		3.25	0.85	1.22	1,2,5
Coccidulini	12.77	5.05	7.12	5.90	9.09	
<i>Lindorus lophantae</i>	7.43	0.50	5.07	4.40	5.66	1,2
<i>Rhizobius chrysomeloides</i>	5.31	4.44	2.00	1.48	3.39	1
<i>R. litura</i>	0.04	0.10	0.06	0.02	0.04	1
Coccinellini	2.49	5.65	8.71	1.34	4.02	
<i>Adalia 2-punctata</i>	0.25		0.16	0.10	0.17	5
<i>A. 10-punctata</i>	1.39	4.14	1.94	0.95	1.56	5
<i>Coccinella 7-punctata</i>	0.06	0.10	0.25	0.18	0.15	5
<i>Oenopia conglobata</i>	0.17	0.81	0.08		0.14	5
<i>O. doublieri</i>	0.01				0.01	5
<i>O. lyncea</i>			0.02		0.01	5
<i>Propylea 14-punctata</i>	0.58	0.61	6.26	0.02	1.96	5
<i>Psyllobora 22-punctata</i>	0.02			0.06	0.03	9
<i>Tytthaspis 16-punctata</i>				0.02	0.01	9
Epilachnini			0.02		0.01	
<i>Subcoccinella 24-punctata</i>			0.02		0.01	8
Hippodamiini	0.01		0.14	0.04	0.05	
<i>Hippodamia variegata</i>	0.01		0.14	0.04	0.05	5
Hyperaspini	0.01				0.01	
<i>Hyperaspis reppensis</i>	0.01				0.01	10
Noviini	2.24	11.00	3.87	4.12	3.62	
<i>Rodolia cardinalis</i>	2.24	11.00	3.87	4.12	3.62	4
Platynaspini	0.01			0.06	0.02	
<i>Platynaspis luteorubra</i>	0.01			0.06	0.02	1
Scymnini	69.74	78.30	71.47	76.48	72.38	
<i>Clitosthetus arcuatus</i>	0.63	9.79	6.38	10.81	5.27	7
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	0.04		7.48	1.89	2.50	3
<i>Nephus 2-signatus</i>				0.08	0.02	10
<i>N. includens / peyerimhoffi</i>				19.88	5.13	3
<i>N. reunioni</i>	3.14	4.64			1.57	3
<i>N. 2-notatus</i>				0.02	0.01	10
<i>N. ulbrichi</i>	0.01		0.02	0.06	0.03	10
<i>N. hiekei</i>				0.04	0.01	10
<i>N. fuerschi</i>				0.04	0.01	10
<i>Scymnus mediterraneus</i>	20.36	20.28	15.21	16.83	18.07	10
<i>S. auritus</i>	0.01				0.01	10
<i>S. subvillosus</i>	2.67	23.01	3.93	4.48	4.53	10
<i>S. suturalis</i>	0.05	0.30			0.04	10
<i>S. apetzi</i>	2.20	0.20	0.49	3.24	1.91	10
<i>S. interruptus</i>	39.83	16.04	7.91	9.49	22.23	10
<i>S. levaillanti</i>	0.32	0.40	3.86	0.26	1.26	10
<i>S. rufipes</i>	0.06			0.02	0.03	10
<i>Stethorus punctillum</i>	0.41	3.63	26.20	9.33	9.77	6
N	8080	991	5110	4931	19112	

Abundância média

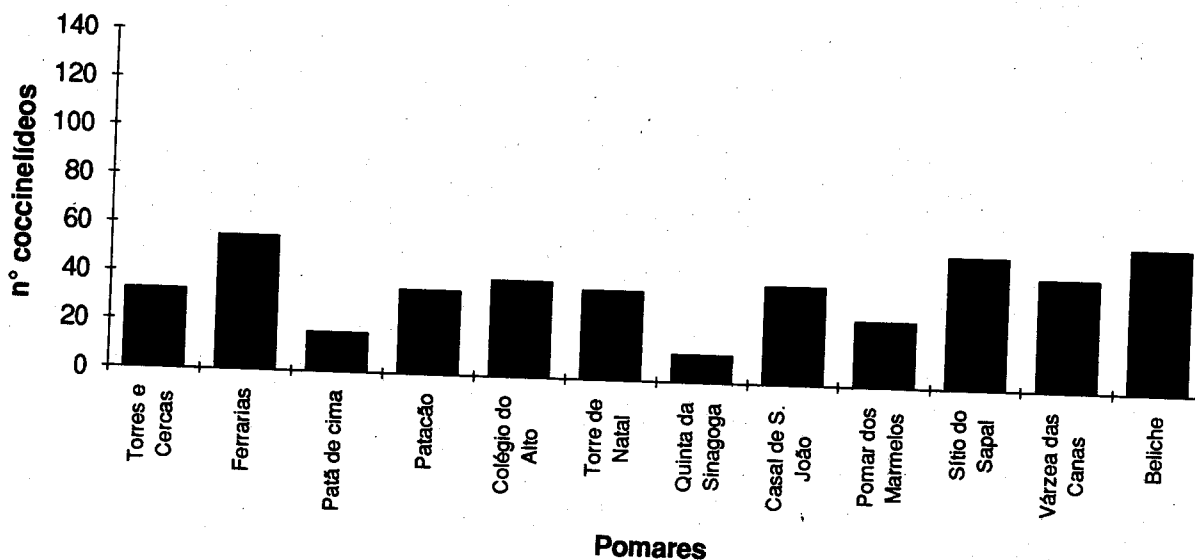
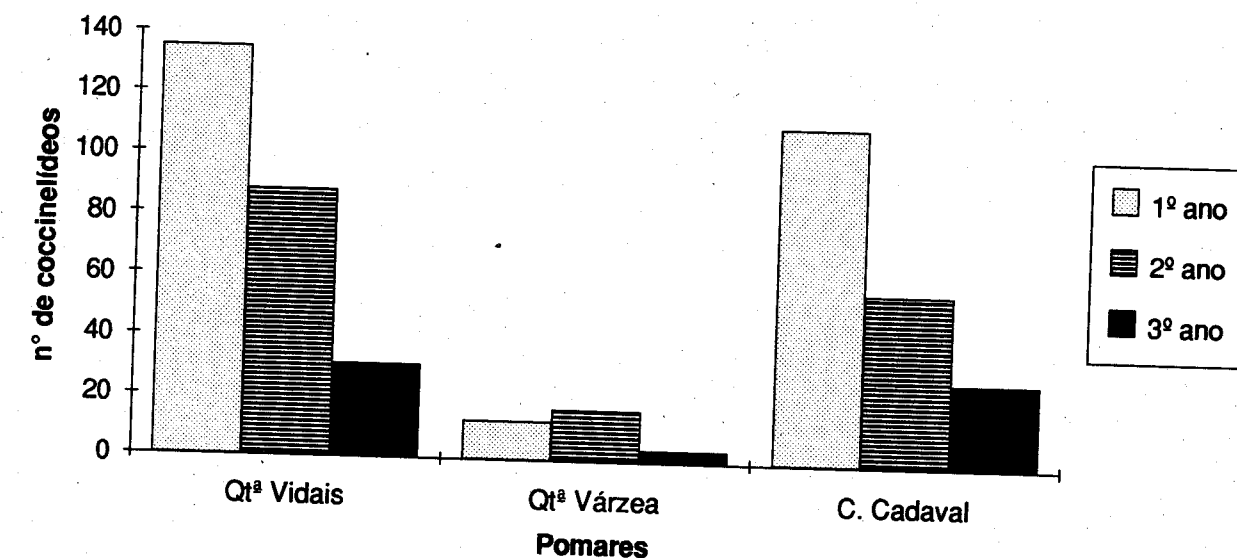


Figura 2.2- Abundância média (número de indivíduos por amostra) de coccinelídeos capturados em pomares de citrinos. a) Evolução em três períodos de 12 meses sucessivos (Março 91 - Fevereiro 94), nas Qtas. dos Vidais e Várzea (região de Setúbal) e na C. Cadaval (região de Santarém); b) Num ano em 12 pomares do Algarve (Agosto 93 - Julho 94).

Riqueza específica

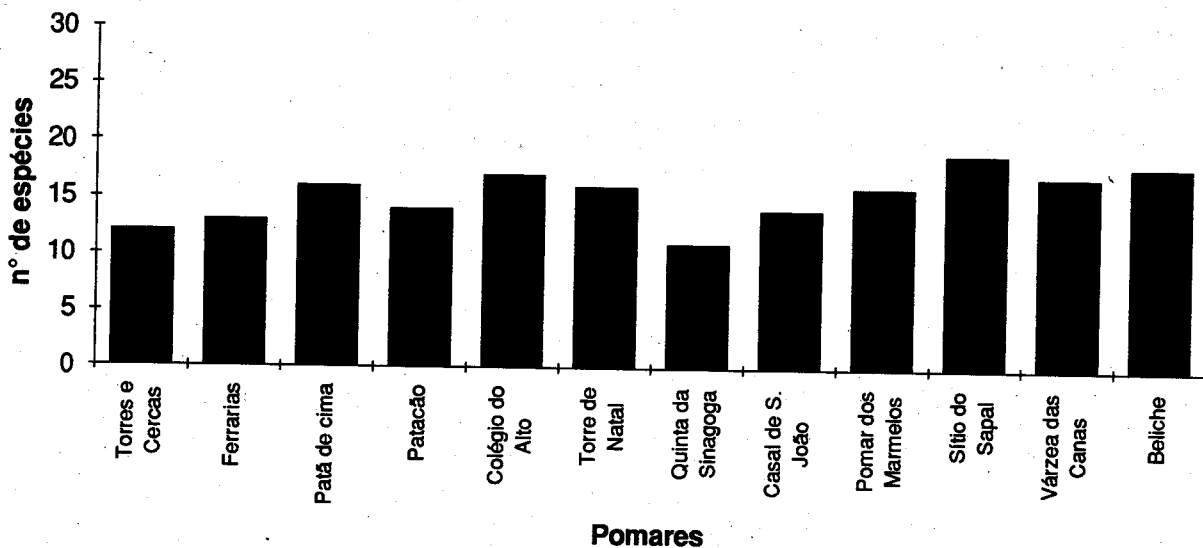
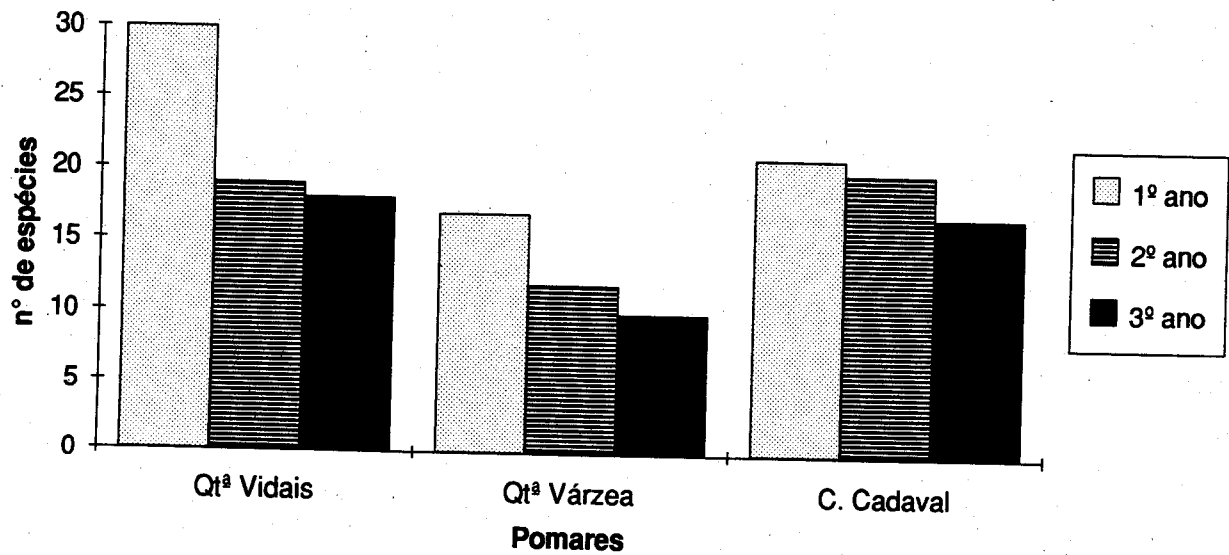


Figura 2.3- Riqueza específica (número total de espécies capturadas) de coccinelídeos em pomares de citrinos. a) Evolução em três períodos de 12 meses sucessivos (Março 91 - Fevereiro 94) nas Qtas. dos Vidais e Várzea (região de Setúbal) e na C. Cadaval (região de Santarém); b) Num ano em 12 pomares do Algarve (Agosto 93 - Julho 94).

Verifica-se que, em média, o número de coccinelídeos capturados por amostra e por pomar é de 34 (desvio padrão = 15,9) tendo atingido nas Ferrarias, Sítio do Sapal e Beliche valores na ordem dos 50 e na Qta. da Várzea apenas 4.

Nó que se refere à Riqueza específica, o número de espécies por pomar atinge em média as 15 espécies (desvio padrão = 2,7) observando-se uma relativa homogeneidade dos resultados.

A evolução da Abundância média e Riqueza específica nos três anos de capturas nos Vidais, Várzea e C. Cadaval (Figuras 2.2a e 2.3a) traduz-se, em geral, por um decréscimo dos valores do primeiro para o terceiro ano com excepção da Várzea cujos valores de abundância só decrescem do segundo para o terceiro ano.

Em relação à composição específica da taxocenose, é de salientar o facto do número de espécies que se encontram presentes em todos os pomares ser apenas de 5 - *Rodolia cardinalis* (Mulsant), *Clitosthetus arcuatus* (Rossi), *Scymnus interruptus* (Goeze), *S. mediterraneus* Khnzorian e *S. subvillosus* (Goeze).

Os Quadros 2.5 e 2.6 expõem, respectivamente, os valores dos parâmetros de Dominância e Constância / Persistência, para os coccinelídeos presentes em citrinos nas regiões estudadas. Esses valores representam médias anuais (caso dos pomares das regiões de Setúbal e Santarém) ou a média para uma região (12 pomares da região do Algarve) e intervalos de variação.

Observa-se uma grande variabilidade dos dados de Dominância e Constância das diferentes espécies, quer no mesmo ano para diferentes pomares ou em diferentes anos para o mesmo pomar.

Apesar da variabilidade alguns padrões parecem emergir, nomeadamente 6 grupos principais de espécies, criados com base num critério que utiliza os parâmetros de Dominância e Constância na situação que se evidenciou como mais favorável para a espécie:

Grupo I - Espécies Dominantes e Constantes:

Chilocorus bipustulatus L., *Rhizobius chrysomeloides* (Herbst), *C. arcuatus*, *Nephus includens* (Kirsch)/*peyerimhoffi* Sicard, *S. mediterraneus*, *S. subvillosus*, *S. interruptus* e *Stethorus punctillum* (Weise).

Quadro 2.5- Distribuição dos coccinélideos capturados em pomares de citrinos nas Qtas. dos Vidais e Várzea (Setúbal), C. Cadaval (Santarém) e Algarve (12 pomares) em quatro classes de Dominância. Classes: V (vestigiais) = [0.01%-1%], Ac (accessórias) = [1% - 12%], Sd (subdominantes) = [12% - 25%], D (dominantes) = [25% - 100%]. * espécies que se encontram representadas por um único indivíduo. ■ = valores médios e ┆ = intervalo de variação.

Espécie	Vidais				Várzea				C. Cadaval				Algarve			
	V	Ac	Sd	D	V	Ac	Sd	D	V	Ac	Sd	D	V	Ac	Sd	D
<i>Chilocorus 2-pustulatus</i>			■	┆							■	┆			■	┆
<i>Exochomus nigromaculatus</i>	■									■	┆			■	┆	
<i>E. 4-pustulatus</i>	■									■	┆			■	┆	
<i>Lindorus lophantae</i>		■			■					■	┆			■	┆	
<i>Rhizobius chrysoloides</i>			■	┆		■				■	┆			■	┆	
<i>R. litura</i>	■				*					■	┆			*		
<i>Adalia 2-punctata</i>	■	┆								■	┆			■	┆	
<i>A. 10-punctata</i>		■				■				■	┆			■	┆	
<i>Coccinella 7-punctata</i>	■				*					■	┆			■	┆	
<i>Oenopia conglobata</i>	■				┆	■				■	┆					
<i>O. doublieri</i>	*															
<i>O. lyncea</i>									*							
<i>Propylea 14-punctata</i>	■				■					■	┆			*		
<i>Psyllobora 22-punctata</i>	■													■	┆	
<i>Tythaspis 16-punctata</i>														*		
<i>Subcoccinella 24-punctata</i>									*							
<i>Hippodamia variegata</i>	*								■	┆				■	┆	
<i>Hyperaspis reppensis</i>	*															
<i>Rodolia cardinalis</i>		■			┆	■				■	┆			■	┆	
<i>Platynaspis luteorubra</i>	*													■	┆	
<i>Clitostethus arcuatus</i>	■	┆			┆	■				■	┆			┆	■	┆
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	■									■	┆			┆	■	┆
<i>Nephus 2-signatus</i>														■	┆	
<i>N. includens / peyerimhoffi</i>														┆	■	┆
<i>N. reunioni</i>		■			┆	■									┆	■
<i>N. 2-notatus</i>														*		
<i>N. ulbrichi</i>	*								*					■	┆	
<i>N. hiekei</i>														■	┆	
<i>N. fuerschi</i>														■	┆	
<i>Scymnus mediterraneus</i>		┆	■		┆	■				┆	■	┆		┆	■	┆
<i>S. auritus</i>	*															
<i>S. subvillosus</i>	┆	■			┆	■	┆			■	┆			┆	■	┆
<i>S. suturalis</i>	■				■					■	┆			┆	■	┆
<i>S. apetzi</i>	┆	■			■				■	┆				┆	■	┆
<i>S. interruptus</i>			┆	■	┆	■				■	┆			┆	■	┆
<i>S. levaillanti</i>	■				■	┆			┆	■	┆			■	┆	
<i>S. rufipes</i>	■													*		
<i>Stethorus punctillum</i>	■				■	┆				┆	■	┆		■	┆	

Quadro 2.6- Valores de Persistência (P) e distribuição em três classes de Constância, dos coccinelídeos capturados em pomares de citrinos nas Qtas. dos Vidais e Várzea (Setúbal), C. Cadaval (Santarém) e Algarve (12 pomares). Classes de Constância: Oc (ocasionais) = [1%-20%[, Sb (subconstantes) = [20% - 40%[, C (constantes) = [40% - 100%]. * espécies que apareceram uma única vez nas amostras. ■ = valores médios e ──= intervalo de variação.

Espécie	Vidais				Várzea				C.Cadaval				Algarve			
	Oc	Sc	C	P	Oc	Sc	C	P	Oc	Sc	C	P	Oc	Sc	C	np
<i>Chilocorus 2-pustulatus</i>			■	3						■	■	3	■	■	■	11
<i>Exochomus nigromaculatus</i>	■			1					■	■		2	■	■		6
<i>E. 4-pustulatus</i>	■	─		3					■	■		3	■	■		6
<i>Lindorus lophantae</i>			■	3	■			2			■	3	■	■		10
<i>Rhizobius chrysomeloides</i>			■	3		■	─	3		■	■	3		■		8
<i>R. litura</i>	■			2	*			1	■			1			*	1
<i>Adalia 2-punctata</i>	─	■		3					■			1		■		4
<i>A. 10-punctata</i>			■	3	─	■	─	3	■	─		3	─	■		10
<i>Coccinella 7-punctata</i>	■			1	*			1		■		1	■	─		3
<i>Oenopia conglobata</i>	■	─		3	■			2	■			3				
<i>O. doublieri</i>	*			1												
<i>O. lyncea</i>									*			1				
<i>Propylea 14-punctata</i>	■	─		3	■			2		─	■	3		*		1
<i>Psyllobora 22-punctata</i>	■			1									■			2
<i>Tytthaspis 16-punctata</i>													*			1
<i>Subcoccinella 24-punctata</i>									*			1				
<i>Hippodamia variegata</i>	*			1					■			3	■			1
<i>Hyperaspis reppensis</i>	*			1												
<i>Rodolia cardinalis</i>		─	■	3	─	■	─	3	─	■	─	3	─	■	─	12
<i>Platynaspis luteorubra</i>	*			1									■			3
<i>Clitosthetus arcuatus</i>		■	─	3		■		3	─	■	─	3	─	■	─	12
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	■			2					─	■	─	3	─	■	─	6
<i>Nephus 2-signatus</i>													■			2
<i>N. includens / peyerimhoffi</i>													─	■	─	12
<i>N. reunioni</i>			■	3	─	■	─	3								
<i>N. 2-notatus</i>													*			1
<i>N. ulbrichi</i>	*			1					*			1	■			1
<i>N. hiekei</i>													■			2
<i>N. fuerschi</i>													■			1
<i>Scymnus mediterraneus</i>			■	3	─	■	─	3		■		3	─	■	─	12
<i>S. auritus</i>	*			1												
<i>S. subvillosus</i>	─	■		3	─	■	─	3		■		3	─	■	─	12
<i>S. suturalis</i>	■			2	■			1								
<i>S. apetzi</i>	─	■	─	3	■			1	─	■	─	2	─	■	─	7
<i>S. interruptus</i>			■	3	─	■	─	3	─	■	─	3	─	■	─	12
<i>S. levaillanti</i>	■	─		3	■			3	─	■	─	3	■	─		6
<i>S. rufipes</i>	■			1				0					*			1
<i>Stethorus punctillum</i>	■	─		3	─	■	─	2		■		3	─	■	─	11

Grupo II - Espécies Subdominantes e Constantes:

Lindorus lophantae (Blaisdell), *Propylea quatuordecimpunctata* (L.), *R. cardinalis*, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant e *Scymnus apetzi* Mulsant.

Grupo III - Espécies Acessórias e Constantes:

Exochomus nigromaculatus (Goeze), *E. quadripustulatus* L., *Adalia decempunctata* (L.), *N. reunioni* e *S. levaillanti* Mulsant.

Grupo IV - Espécies Acessórias e Subconstantes:

Adalia bipunctata (L.), *Coccinella septempunctata* L. e *Oenopia conglobata* (L.).

Grupo V - Espécies Acessórias e Ocasionais:

Nephus ulbrichi Fürsch

Grupo VI - Espécies Vestigiais e Ocasionais:

Rhizobius litura Fabricius, *Oenopia doublieri* (Mulsant), *O. lyncea* (Oliv.), *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.), *Tytthaspis sedecimpunctata* (L.), *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* L., *Hippodamia variegata* (Goeze), *Hyperaspis reppensis* Herbst, *Platynaspis luteorubra* Goeze, *Nephus bisignatus* Boheman, *N. binotatus* Brisout, *N. hiekei* Fürsch, *N. fuerschi* Plaza, *Scymnus auritus* (Thunberg), *S. suturalis* Thunberg e *S. rufipes* (Fabricius).

A Persistência segue, de forma geral, a mesma ordem decrescente de importância.

As espécies pertencentes aos três primeiros grupos são por nós consideradas como as que se apresentam como mais importantes nas nossas amostras e eventualmente no sistema citrícola. É sobre elas que vão incidir as próximas análises.

Os períodos de actividade, em citrinos, dos adultos das 18 espécies de coccinelídeos considerados como mais significativos, estão representados na Figura 2.4.

O período de Verão é aquele em que se observa uma maior actividade deste grupo, mas verifica-se que a quase totalidade das espécies pode aparecer praticamente durante todo o ano, com picos de actividade mais ou menos tardios.

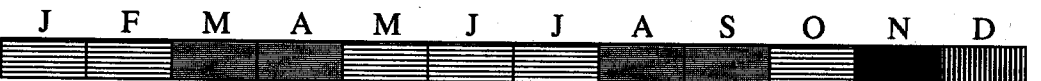
O estudo da covariação da dinâmica de actividade daquelas espécies, através do coeficiente de correlação de Spearman (matriz da Figura 2.5a) e sua representação gráfica num dendrograma (Figura 2.5b), permite identificar cinco grupos principais de espécies, A a E.

Adalia 10-punctata*Propylea 14-punctata**Chilocorus 2-pustulatus**E. 4-pustulatus**Exochomus nigromaculatus**Lindorus lophantae**Rhizobius chrysomeloides**Rodolia cardinalis*

0%
 0.1%-4.9%
 5%-9.9%
 10%-19.9%
 20%-39.9%
 +40%



Figura 2.4- Períodos de actividade (mensal) dos adultos das principais espécies de coccinélídeos em citrinos (continua na página seguinte)

Clitosthetus arcuatus*Cryptolaemus montrouzieri**Nephus includens/peyerimhoffi**N. reunioni**Scymnus apetzi**S. interruptus**S. levaillanti**S. mediterraneus**S. subvillosus**Stethorus punctillum*

0%
0.1%-4.9%
5%-9.9%
10%-19.9%
20%-39.9%
+40%



Figura 2.4 (cont.)- Períodos de actividade (mensal) dos adultos das principais espécies de coccinelídeos em citrinos. * ausência de elementos para este mês.

a)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1		-0.077	0.049	0.341	-0.704	0.175	-0.175	-0.393	-0.387	0.489	0.123	0.112	-0.361	-0.091	-0.228	-0.172	0.063	0.193
2			0.27	0.343	0.053	-0.105	0.427	0.809	0.775	0.221	-0.315	-0.277	0.071	0.322	0.235	0.266	0.811	0.049
3				0.621	0.474	0.634	0.771	0.401	0.51	0.546	0.438	-0.011	0.692	0.858	-0.249	0.753	0.182	0.701
4			*		0.023	0.588	0.704	0.469	0.239	0.382	0.354	0.407	0.226	0.55	-0.261	0.399	0.291	0.399
5	*					0.466	0.624	0.431	0.533	0.071	0.469	0.187	0.851	0.667	0.15	0.656	-0.046	0.462
6			*	*			0.643	0.036	0.081	0.536	0.748	0.564	0.657	0.804	-0.336	0.734	-0.042	0.895
7			**	*	*	*		0.673	0.565	0.41	0.58	0.343	0.788	0.825	0.105	0.72	0.322	0.58
8		**					*		0.817	0.301	0.136	0.118	0.372	0.455	0.56	0.255	0.745	0.073
9		**	*		*		*	**		0.1	-0.119	-0.337	0.463	0.611	0.09	0.579	0.474	0.218
10			*			*					0.578	0.237	0.346	0.49	0.119	0.259	0.508	0.725
11						**	*			*		0.683	0.668	0.503	0.091	0.364	-0.056	0.678
12						*					*		0.157	0.158	0.165	0.046	-0.091	0.308
13			*		**	*	**				*			0.825	0.056	0.802	0.011	0.694
14			**	*	*	**	**		*				**		-0.2	0.93	0.168	0.832
15							*									-0.319	0.224	-0.291
16			**		*	**	**		*				**	**			0.042	0.769
17		**					**		*									0.182
18			*			**	*			**	*		*	**		**		

1- *A. 10-punctata*
 2- *C. arcuatus*
 3- *C. 2-pustulatus*
 4- *C. montrouzieri*
 5- *E. nigromaculatus*

6- *E. 4-pustulatus*
 7- *L. lophantae*
 8- *N. includens/peyerimhoffi*
 9- *N. reunioni*
 10- *P. 14-punctata*

11- *R. cardinalis*
 12- *R. chrysomeloides*
 13- *S. apetzi*
 14- *S. interruptus*
 15- *S. levailanti*

16- *S. mediterraneus*
 17- *S. punctillum*
 18- *S. subvillosus*

b)

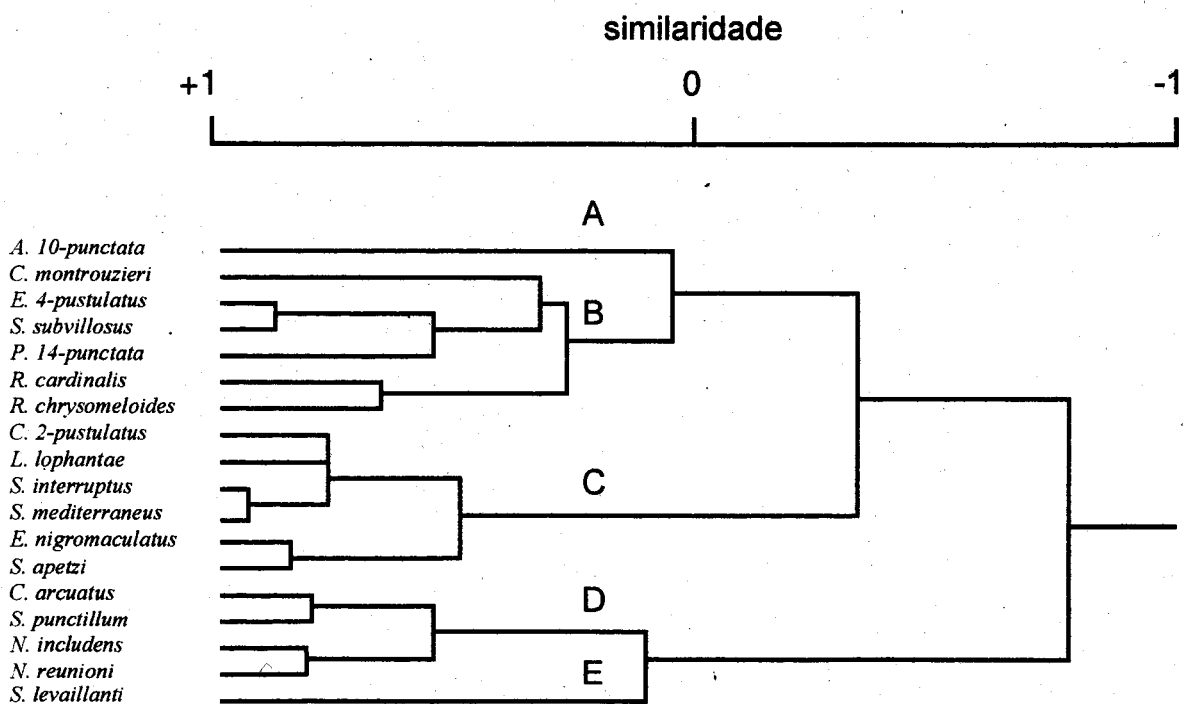


Figura 2.5- Covariação da dinâmica de actividade dos adultos das principais espécies de coccinelídeos em citrinos. a) Matriz de covariação. O extremo superior apresenta os valores do coeficiente de Spearman e o extremo inferior as covariações significativas entre espécies (* - covariação significativa para $\alpha=0,05$; ** - covariação significativa para $\alpha=0,01$). b) Dendrograma construído com base no grau de covariação positiva entre espécies (Método de Ward). A a E - principais grupos detectados.

A análise paralela dos períodos de actividade da Figura 2.4 e do dendrograma da Figura 2.5b mostra que o grupo A corresponde a uma única espécie, com uma actividade intensa na Primavera, o grupo B é constituído por 6 espécies cuja actividade se concentra no período de Primavera-Verão, o grupo C por 6 coccinelídeos com actividade predominante no Verão, o grupo D com 4 espécies de actividade preferencial no final do Verão e sobretudo Outono e, finalmente, o grupo E constituído apenas por *S. levaillanti* cujo pico de actividade se situa no final do Outono e início do Inverno.

Na Figura 2.6 apresentamos de modo sucinto as épocas de máxima abundância de algumas pragas dos citrinos (informação proveniente da bibliografia), presas específicas ou potenciais dos coccinelídeos cujos períodos de actividade foram estudados.

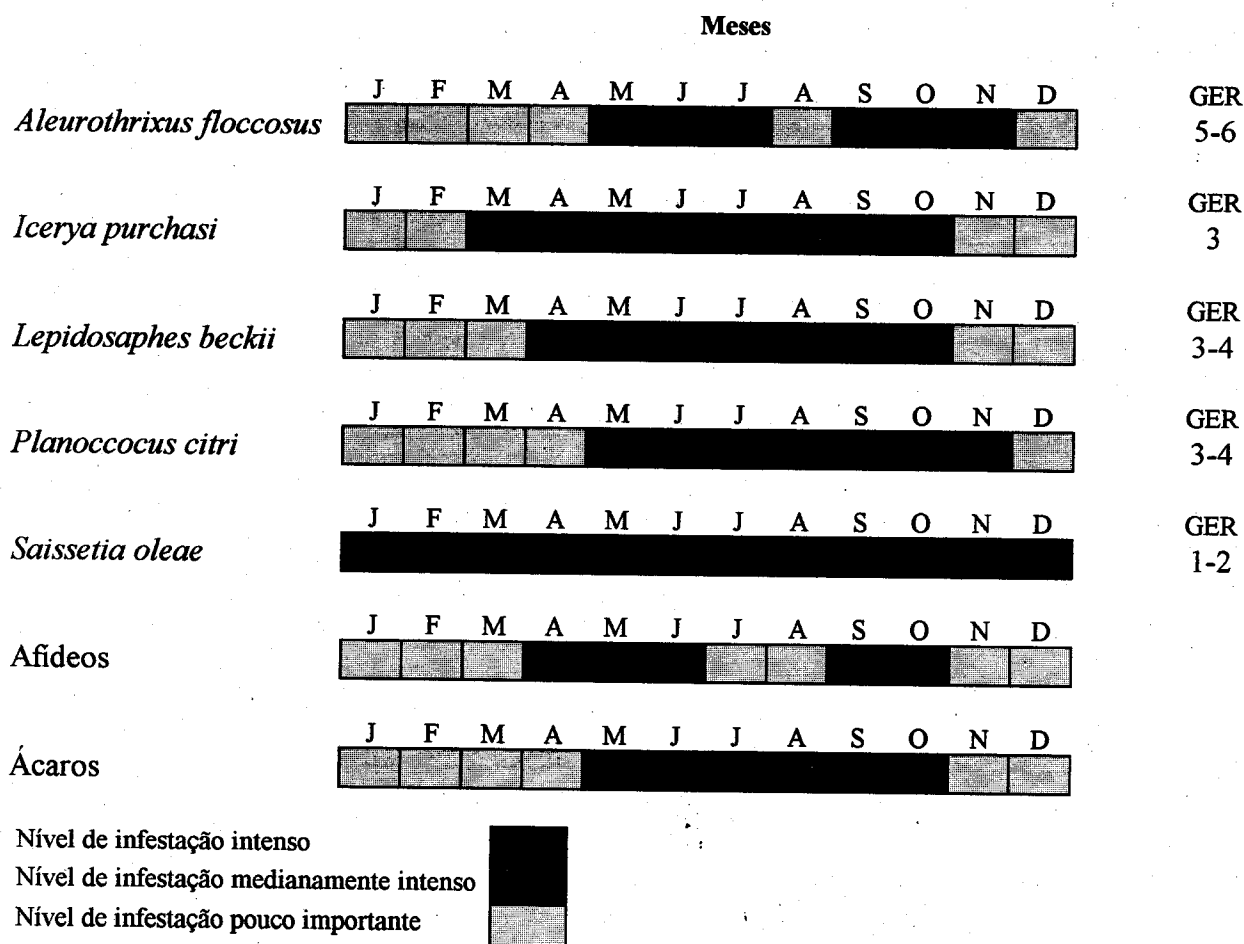


Figura 2.6- Períodos de actividade de algumas pragas dos citrinos em Portugal continental. GER = nº de gerações. (Com base em Carvalho, 1988, Amaro, 1990, Onillon *et al.*, 1984, Clemente, 1946, Climent, 1990 *a,b*, Bodenheimer, 1951, Ortu, 1982, Viggiani, 1977, Vacante, 1988, Cuenca, 1990, Ferreira & Carmona, 1990 e Mari *et al.*, 1991).

Conjuguemos esta informação com aquela que se refere aos períodos de actividade dos predadores (Figuras 2.4 e 2.5):

Das 18 espécies estudadas, *A. decempunctata*, *P. quatuordecimpunctata* e *E. nigromaculatus* são consideradas predadores específicos de afídeos. Uma quarta espécie, *E. quadripustulatus*, tem a capacidade de se desenvolver indiferenciadamente sobre afídeos ou cochonilhas. A análise da Figura 2.4 indica que estas espécies apresentam uma sucessão temporal dos picos de actividade. *A. decempunctata* aparece preferencialmente na Primavera, correspondendo ao primeiro (e mais importante) ataque dos afídeos, seguida de *E. nigromaculatus* e *E. quadripustulatus* e, finalmente, *P. quatuordecimpunctata*. Esta última, embora exiba uma crescente actividade na Primavera, concentra a sua máxima abundância no fim do Verão - princípio do Outono, o que corresponde ao segundo período de ataque dos afídeos em citrinos. Acresce que as espécies *A. decempunctata* e *E. nigromaculatus* constituem o único par que covaria negativamente de modo significativo (Figura 2.5a); para além dos picos de actividade se sucederem, *E. nigromaculatus* nunca foi capturado nas nossas amostras durante a época de maior actividade de *A. decempunctata*.

C. bipustulatus e *L. lophantae* são geralmente considerados como predadores de Coccídeos e Diaspidídeos, sendo que o primeiro é referido em citrinos como alimentando-se preferencialmente de *S. oleae* e o segundo de *L. beckii* (por exemplo, Longo & Benfatto, 1987). Estes dois coccinélídeos estão presentes em citrinos todo o ano com uma actividade regular mas são particularmente activos no período de Verão, o que corresponde aos períodos de maior importância numérica das suas presas.

Tal como acontece com as duas espécies referidas no parágrafo anterior, *R. chrysomeloides* (fundamentalmente predador de diaspidídeos) aparece todo o ano, mas o máximo da sua actividade localiza-se mais cedo, no final da Primavera-início do Verão o que coincide com a actividade maior de *L. beckii*.

Os coccinélídeos *R. cardinalis*, *C. arcuatus* e *S. punctillum*, predadores específicos respectivamente de *I. purchasi*, *A. floccosus* e ácaros apresentam máximos de actividade que correspondem inteiramente aos períodos de maior desenvolvimento das suas presas.

Os três predadores específicos de pseudococcídeos, isto é, *C. montrouzieri*, *N. includens/peyerimhoffi* e *N. reunioni*, correspondem a diferentes situações de dinâmica populacional; *C. montrouzieri* apresenta um máximo de adultos em Maio e um segundo surto mais reduzido em Agosto, enquanto os *Nephus* são sobretudo abundantes no fim do Verão - Outono. Este facto sugere que o máximo de actividade de *C. montrouzieri* corresponde à

primeira fase de aumento da população de cochonilhas na cultura e o dos *Nephus* ao seu máximo de abundância.

As espécies do género *Scymnus* estão presentes em períodos diversificados:

S. interruptus e *S. mediterraneus* aparecem maioritariamente no Verão, com particular semelhança com os padrões de actividade dos principais predadores de coccídeos e diaspidídeos, isto é, *C. bipustulatus* e *L. lophantae*,

S. subvillosus aparece, sobretudo, ligado a um grupo de espécies de actividade mais precoce, mas estende-se ao longo de todo o Verão com relativa importância no início do Outono. Apresenta grande semelhança a *E. quadripustulatus* que, como referimos, é uma espécie de hábitos alimentares mistos entre afídeos e cochonilhas,

S. levaillanti está isolada no dendrograma da Figura 2.5b, com um máximo de actividade bastante tardio que a deixa mais próxima de espécies como os predadores de cochonilha algodão, *N. reunioni* e *N. includens*, o predador de ácaros, *S. punctillum*, e o aleurodífago *C. arcuatus*,

S. apetzii, embora se integre no grupo de *C. bipustulatus* e *L. lophantae*, é finalmente a espécie que mais se assemelha a uma espécie estritamente afídífaga - *E. nigromaculatus* - nomeadamente no que diz respeito à ausência nas amostras de Abril e Maio e os picos de actividade em Julho e Setembro.

Na observação de frutos, folhas e ramos jovens infestados com *S. oleae*, *L. beckii*, Pseudococcídeos e *A. floccosus* nunca foram encontrados ovos ou larvas dos coccinélídeos do género *Scymnus* e *Nephus*, mas apenas *L. lophantae* sobre *L. beckii* e *C. arcuatus* sobre *A. floccosus*. Pelo contrário, nas folhas infestadas com afídeos recolhidas no período de Primavera e início de Verão, detectámos numerosas larvas de *S. interruptus* e *S. subvillosus*.

Nos Quadros 2.7 e 2.8 analisa-se o caso concreto do estudo realizado na Qta dos Vidais sobre a evolução paralela da percentagem de infestação de frutos com cochonilha algodão nos períodos de Verão-Outono de 1991 a 1993, e dinâmica de algumas espécies de coccinélídeos, predadores específicos ou potenciais daquele fitófago. Os coccinélídeos considerados são: *N. reunioni* (predador específico) e as cinco espécies de *Scymnus* com relativa importância em citrinos (segundo Magro, 1992, predadores potenciais de pseudococcídeos).

Quadro 2.7- Valor médio da percentagem de frutos infestados pelas cochonilhas algodão (pseudococcídeos) e abundância média (por amostra) de seis espécies de coccinélídeos predadores específicos ou potenciais de pseudococcídeos, na Qta. dos Vidais (Setúbal), nos períodos de Verão - Outono de 1991, 92 e 93. Valores de infestação de frutos, com base em Franco (em preparação).

	1991	1992	1993
Infestação média dos frutos (%)	14,3	7,9	11,1
<i>Nephus reunioni</i>	2,8	5,3	3,8
<i>Scymnus apetzi</i>	8,1	0,1	0,8
<i>S. interruptus</i>	115,9	30,1	4,6
<i>S. levaillanti</i>	1,6	0,1	0
<i>S. mediterraneus</i>	57,3	47,4	6,1
<i>S. subvillosus</i>	6,4	2,2	0,3

Quadro 2.8- Covariação (coeficiente de correlação de Spearman) da dinâmica populacional de seis espécies de coccinélídeos predadores específicos ou potenciais de pseudococcídeos, e da evolução da percentagem de frutos infestados pelas cochonilhas algodão (CA) (pseudococcídeos) no pomar da Qta. dos Vidais (Setúbal), nos períodos de Verão - Outono de 1991, 92 e 93. Valores de infestação de frutos, com base em Franco (em preparação).

Coccinélídeos versus CA	1991	1992	1993
<i>Nephus reunioni</i>	-0,477	-0,913	-0,323
<i>Scymnus apetzi</i>	0,150	-	-
<i>S. interruptus</i>	0,323	0,836	-0,242
<i>S. levaillanti</i>	0,500	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	0,538	0,802	0,657
<i>S. subvillosus</i>	0,359	0,627	-

Nota: Covariação significativa para * $\alpha=0,05$ e ** $\alpha=0,01$. Nos casos em que os coccinélídeos apresentaram reduzidos valores de abundância (inferiores a 1 indivíduo por amostra) não foi calculada a correlação uma vez que seria destituída de significado.

N. reunioni é a única espécie cuja abundância populacional varia, de ano para ano, em sentido inverso do que se passa com a cochonilha (Quadro 2.7).

Podemos observar que *N. reunioni* é igualmente a única espécie que aparece em todas as situações como covariando ao longo do ano de forma negativa com a sua presa (Quadro 2.8). O facto de ser o predador específico de pseudococcídeos a apresentar uma correlação negativa com a sua presa seria surpreendente, não fosse o gráfico da Figura 2.7a mostrar que esse resultado se deve a uma evolução extremamente semelhante das duas espécies mas desfazada de um intervalo de tempo.

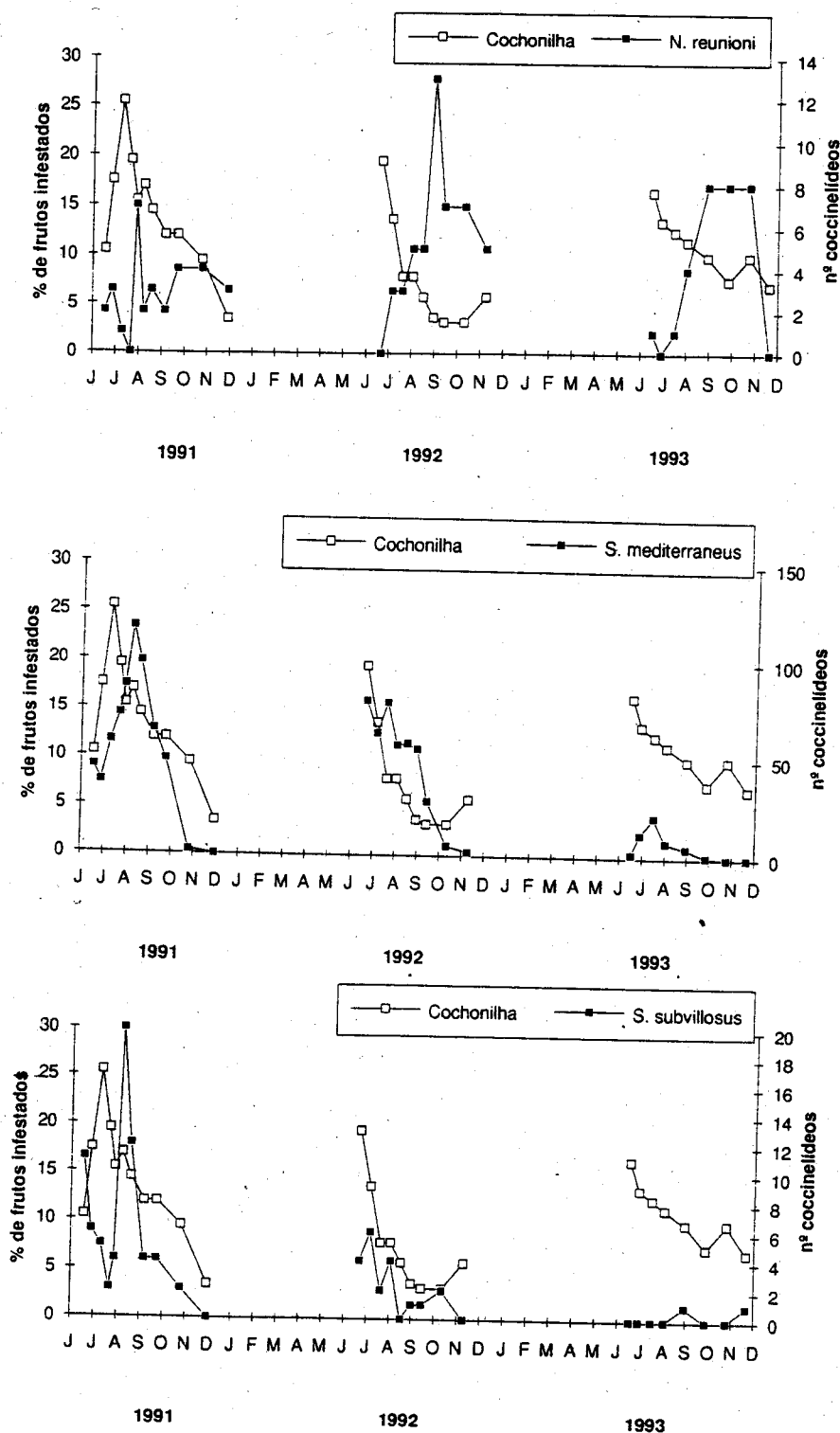
Em relação aos coccinelídeos do género *Scymnus*, podemos afirmar que eles apresentam valores variáveis de correlação com a percentagem de infestação de frutos, de espécie para espécie e, entre diferentes anos, para uma mesma espécie (Quadro 2.8). *S. mediterraneus* é, no entanto, aquele que apresenta geralmente uma correlação positiva mais elevada e sempre significativa.

Os gráficos da Figura 2.7b a 2.7f não traduzem um padrão de dinâmica particular claro, mas convém relembrar que o facto de estarmos a comparar por um lado a percentagem de frutos infestados e, por outro, o número de coccinelídeos, torna a interpretação destes dados, de algum modo, frágil. Tendo este cuidado em mente, parece-nos possível identificar três tipos de situação:

- Figuras 2.7b-1991, 1993; 2.7c- 1991; 2.7d- 1991; 2.7e- 1991, 1993: tal como acontece em 2.7a, observa-se um pico de abundância dos coccinelídeos após um pico de abundância das cochonilhas;
- Figuras 2.7b- 1992; 2.7c- 1992; 2.7e- 1992: quando se inicia a amostragem as duas populações encontram-se já em fase decrescente de abundância, o que não permite identificar um padrão particular. É possível que estejamos em presença de uma situação semelhante à descrita no ponto anterior;
- Figuras 2.7c- 1993; 2.7d- 1992, 1993; 2.7f: O pequeno número de coccinelídeos capturados impede qualquer interpretação significativa.

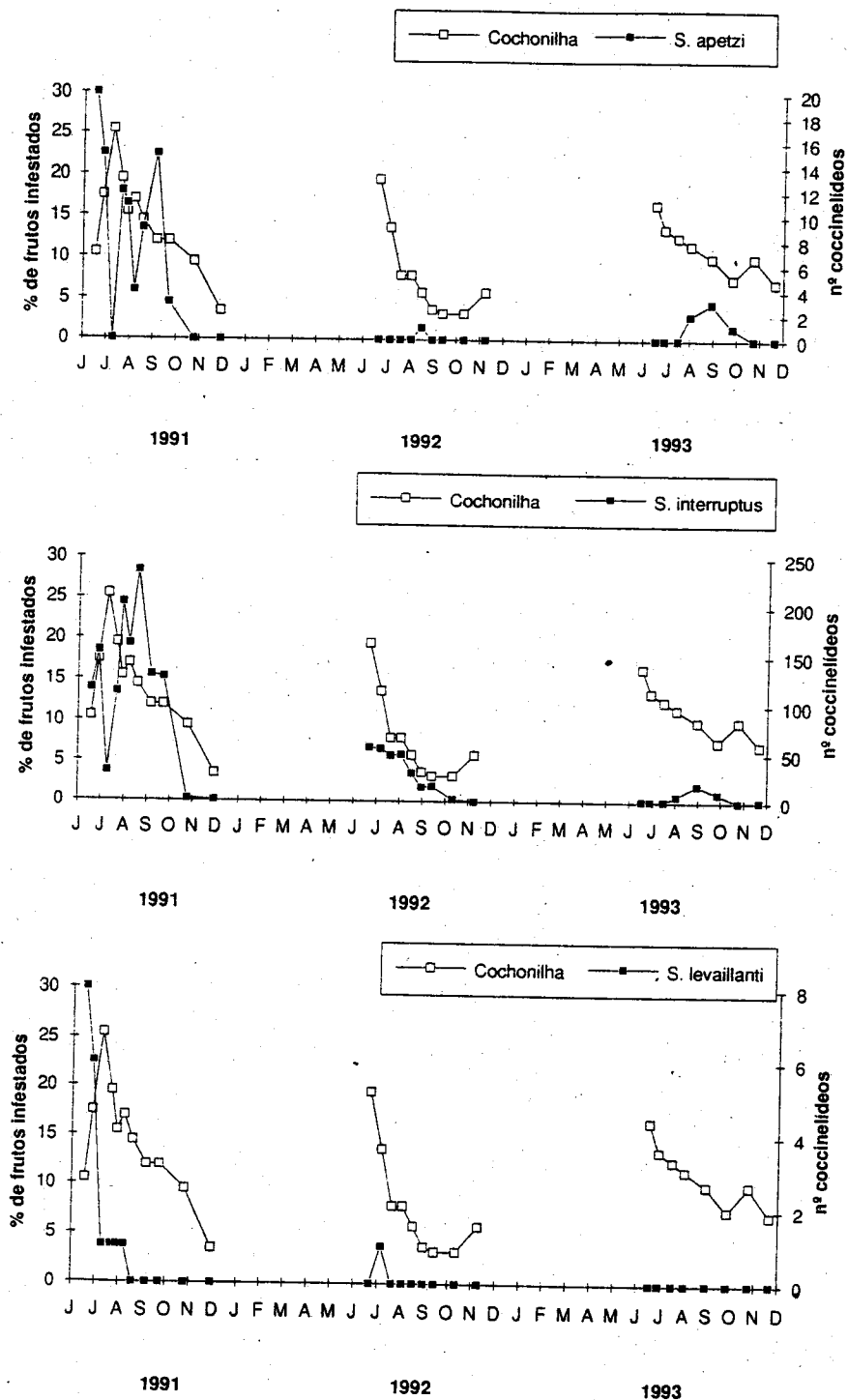
Na Figura 2.8 apresentam-se os gráficos correspondentes à análise de efeitos densidade-dependentes na dinâmica populacional de 17 espécies de coccinelídeos de entre aquelas cuja presença em citrinos foi mais significativa.

Para a maioria das espécies o padrão de variação de um ano para o seguinte é diferente de pomar para pomar. Das restantes espécies, *E. quadripustulatus*, *R. cardinalis* e *N. reunioni* apresentam consistentemente padrões do tipo densidade-dependente e *R. chrysomeloides*, *A. decempunctata* e *S. subvillosus* de densidade-independente.



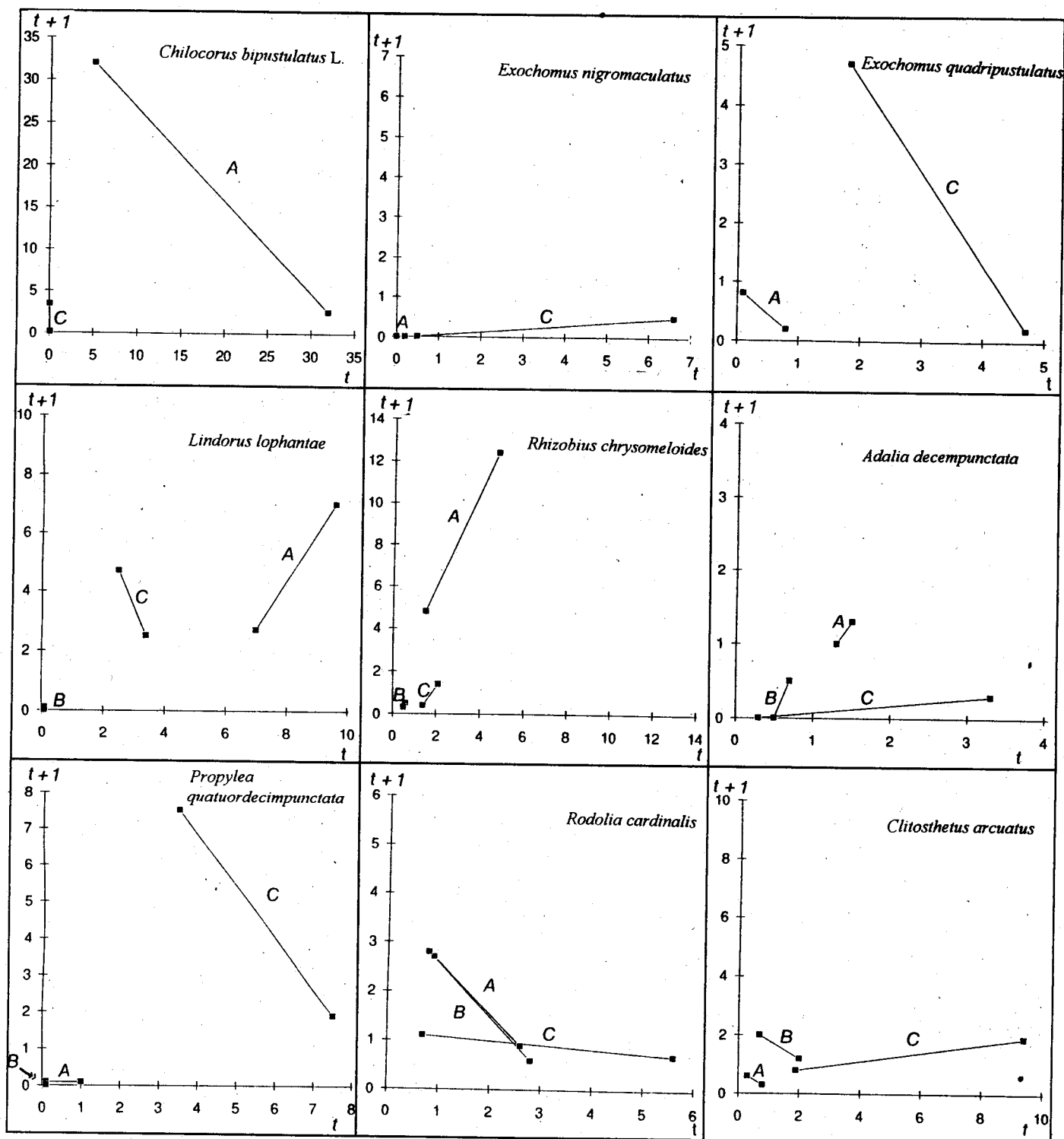
Nota: As enormes diferenças de abundância observadas entre as várias espécies de coccinélidos não permitem utilizar a mesma escala em todos os gráficos. Esse facto deve ser tido em conta quando se procede à análise dos mesmos.

Figura 2.7- Evolução da percentagem de frutos infestados com cochonilhas algodão e da abundância de seis espécies de coccinélidos, num pomar de citrinos da região de Setúbal (Qta. dos Vidais), nos períodos de Verão - Outono de 1991, 92 e 93. a) Evolução da percentagem de frutos infestados e da abundância de *Nephus reunioni*. b) Evolução da percentagem de frutos infestados e da abundância de *Scymnus mediterraneus*. c) Evolução da percentagem de frutos infestados e da abundância de *S. subvillosus*. Valores de infestação de frutos, com base em Franco, em preparação).



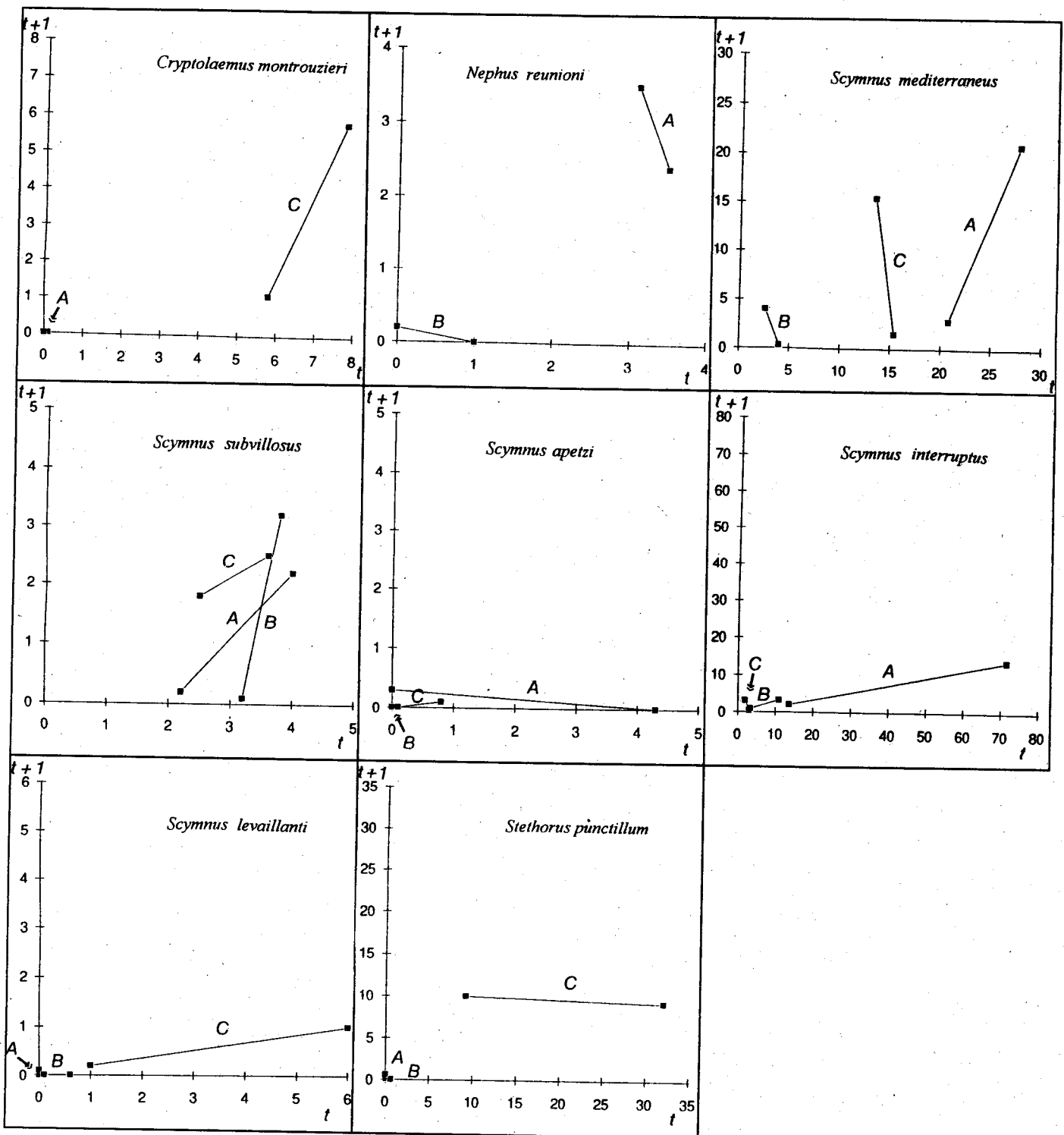
Nota: As enormes diferenças de abundância observadas entre as várias espécies de coccinélidos não permitem utilizar a mesma escala em todos os gráficos. Esse facto deve ser tido em conta quando se procede à análise dos mesmos.

Figura 2.7 (cont)- Evolução da percentagem de frutos infestados com cochonilhas algodão e da abundância de seis espécies de coccinélidos, num pomar de citrinos da região de Setúbal (Qta. dos Vidais), nos períodos de Verão - Outono de 1991, 92 e 93. d) Evolução da percentagem de frutos infestados e da abundância de *Scymnus apetzi*. e) Evolução da percentagem de frutos infestados e da abundância de *S. interruptus*. f) Evolução da percentagem de frutos infestados e da abundância de *S. levaiianti*. Valores de infestação de frutos, com base em Franco, em preparação).



Nota: As enormes diferenças de abundância observadas entre as várias espécies de coccinélidos não permitem utilizar a mesma escala em todos os gráficos. Esse facto deve ser tido em conta quando se procede à análise dos mesmos.

Figura 2.8- Análise dos efeitos densidade-dependente na dinâmica populacional de 17 coccinélidos com presença significativa em citrinos: abundância/amostra nos anos t e t+1 (com base em três anos consecutivos de amostragem). A= Qta. dos Vidais, B= Qta. da Várzea e C= C. Cadaval (continua na página seguinte).



Nota: As enormes diferenças de abundância observadas entre as várias espécies de coccinélidos não permitem utilizar a mesma escala em todos os gráficos. Esse facto deve ser tido em conta quando se procede à análise dos mesmos.

Figura 2.8 (cont.)- Análise dos efeitos densidade-dependente na dinâmica populacional de 17 coccinélidos com presença significativa em citrinos: abundância/amostra nos anos t e $t+1$ (com base em três anos consecutivos de amostragem). A= Qta. dos Vidais, B= Qta. da Várzea e C= C. Cadaval.

2.4- Discussão e Conclusões

A comparação dos valores de Riqueza específica do conjunto das amostragens periódicas (Quadro 2.4) e do conjunto das amostragens efectuadas pontualmente no período de Verão (Capítulo 1.3) mostra que estas últimas permitiram desde logo identificar 87% das espécies, sendo que os 13% restantes correspondem a 5 espécies extremamente raras em citrinos (representadas no total por um ou no máximo dois indivíduos). Se o objectivo de um processo de amostragem for pois, simplesmente, conhecer o elenco de espécies presentes numa dada região, recomendamos que ele seja executado no período de Verão. Se porém houver igualmente interesse em conhecer a estrutura da taxocenose em termos das posições de dominância, será então necessário realizar amostragens em diferentes épocas do ano, uma vez que aquela é variável.

Ainda em termos da análise global, salientou-se a ausência da tribo Chilocorini na parcela da Qta. da Várzea. Será esta tribo particularmente sensível a tratamentos fitofarmacêuticos? A luta química, praticada regularmente naquela propriedade (se não na parcela em causa, nas parcelas circundantes), poderia, então, estar na origem deste facto.

A observação de uma certa homogeneidade dos valores de Riqueza específica total acompanhada por uma relativa variabilidade dos valores de Abundância média, nos diferentes pomares amostrados num mesmo ano (Figuras 2.2 e 2.3), vem de encontro às teorias expostas por Price (1984). Segundo este autor, o estudo das comunidades de artrópodes apoia a hipótese de que os biótopos podem suportar um número limite de espécies e que esse número é fundamentalmente determinado pela diversidade de recursos que nele estão presentes, por sua vez dependentes da complexidade estrutural do meio*. A abundância das espécies é, por seu lado, função da quantidade dos mesmos recursos. No nosso caso particular, os grupos de fitófagos (recursos), de que se alimentam os coccinelídeos capturados nas amostras, encontram-se presentes nos citrinos das três regiões estudadas, mesmo quando se trata de *A. floccosus*, espécie exótica cuja introdução foi referida relativamente recentemente para Portugal (Silva, 1979). Os níveis de abundância daqueles fitófagos são, porém, variáveis de pomar para pomar, por razões várias, entre as quais a condução do pomar, assim fazendo igualmente variar os níveis populacionais dos seus predadores.

* Lawton (1983) apresenta uma revisão bibliográfica sobre as relações entre a diversidade estrutural das plantas (que o autor designa por "arquitectura") e a diversidade específica a elas associada; em geral, plantas estruturalmente mais complexas apresentam mais espécies.

As diminuições verificadas para o parâmetro Abundância média, nos mesmos pomares em anos sucessivos (Figura 2.2a), poderão estar relacionadas com o facto de 1992-94 terem sido anos muito quentes e secos no centro/sul de Portugal (INMG, 1990). O aumento geral da temperatura, acompanhado da diminuição da humidade do ar e pluviosidade, poderá ter influenciado directa e/ou indirectamente as diversas espécies de coccinelídeos, neste último caso através das suas presas em citrinos e/ou nos habitats circundantes. Esta influência teria sido sentida mais intensamente nos Vidais e C. Cadaval devido ao facto da irrigação destes dois pomares ser muito ineficaz e levar, por vezes, a situações de stress hídrico das árvores.

Em relação à Riqueza específica (Figura 2.3a), é possível que o facto de terem sido colhidas mais amostras no primeiro ano do que nos seguintes, assim aumentando a probabilidade de encontrar espécies raras, tenha contribuído para o maior número de espécies identificadas naquele ano.

A variabilidade dos valores de Dominância e Constância ao nível das espécies que constituem a taxocenose em diferentes locais, e, para o mesmo local, em diferentes anos (Quadros 2.5 e 2.6), é um facto já antes observado. Segundo Hodek (1973) e Majerus (1994), as preferências dos coccinelídeos por determinados habitats são, para muitas espécies, dinâmicas, observando-se mudanças no tempo e no espaço. Esta variabilidade não é inerente à família Coccinellidae, mas decorre antes das questões que estão na base da estruturação de qualquer comunidade e seus sub-grupos, a saber: as propriedades das espécies que as constituem, as interações entre elas e com o meio ambiente (Begon *et al.*, 1996).

Quando a análise dos parâmetros Dominância e Constância é feita à escala da guilda, verifica-se que, embora a abundância de cada guilda em relação à taxocenose possa variar em diferentes pomares/anos, a composição específica (sobretudo das espécies abundantes) e a hierarquia de dominância são relativamente constantes. Tal situação foi também observada em guildas constituídas por coccinelídeos afidípagos em diferentes habitats (Hemptinne, 1989). Mesmo no caso das comunidades de parasitóides, mais estudadas que as dos predadores, este problema não foi ainda abordado (Ehler, 1994, Mills, 1994b).

De entre as 39 espécies capturadas, 18 foram consideradas como sendo aquelas cuja presença em citrinos é mais importante. Estas espécies afiguram-se-nos como aquelas que têm

potencialmente mais interesse do ponto de vista da limitação natural das pragas desta cultura nas regiões estudadas.

À excepção de *N. reunioni*, *N. includens/peyerimhoffi* e *P. quatuordecimpunctata*, as 18 espécies encontram-se distribuídas por todas as regiões citrícolas analisadas no Capítulo 1. Trata-se, na maioria, de espécies tradicionalmente referidas em citrinos (Kehat & Greenberg, 1970, Longo & Benfatto, 1987, Climent, 1990a e b, Mari *et al.*, 1991) e que parecem bem adaptadas às condições de Portugal continental. Quanto aos indivíduos do género *Scymnus*, embora sejam por vezes referidos em citrinos, raramente é indicado de que espécie(s) se trata(m) e os vários autores não lhes conferem grande importância.

Algumas das 18 espécies fazem parte da mesma guilda:

Predadores de coccídeos e diaspidídeos - *C. bipustulatus*, *E. quadripustulatus* (este podendo igualmente alimentar-se de afídeos), *L. lophantae* e *R. chrysomeloides*.

Predadores de afídeos - *E. quadripustulatus* (este podendo igualmente alimentar-se de coccídeos e diaspidídeos), *E. nigromaculatus*, *A. decempunctata* e *P. quatuordecimpuncta*.

Predadores de pseudococcídeos - *C. montrouzieri*, *N. includens* e *N. reunioni*.

Outras espécies encontram-se isoladas enquanto predadores de uma determinada praga:

Predador de *I. purchasi* - *R. cardinalis*.

Predador de *A. floccosus* - *C. arcuatus*.

Predador de ácaros - *S. punctillum*.

Finalmente, temos um terceiro grupo constituído por cinco espécies do género *Scymnus*, cujo comportamento alimentar é mal conhecido (Magro, 1992).

A classificação destas espécies em grupos, utilizando como critério a covariação em termos dos períodos de actividade (Figura 2.5), aproxima, em muitos casos, espécies das mesmas guildas, mas observam-se igualmente casos de separação temporal: os quatro coccinelídeos afídípagos *E. quadripustulatus*, *E. nigromaculatus*, *A. decempunctata* e *P. quatuordecimpuncta* apresentam uma sucessão de picos de actividade no decorrer da época de infestação de afídeos em citrinos; *C. montrouzieri* e as duas espécies do género *Nephus*, predadores de pseudococcídeos, apresentam dinâmicas diferentes, com picos de actividade respectivamente precoces (Primavera-princípio de Verão) e tardios (fim de Verão-Outono).

Em teoria, a competição por um recurso comum pode ser evitada repartindo este recurso no tempo (e/ou no espaço) e numerosos exemplos têm sido citados para populações animais e vegetais (Begon *et al.*, 1996), inclusivamente, para alguns coccinelídeos (Hodek, 1973). Um padrão de associação negativa pode, no entanto, resultar da existência de competição entre duas espécies (actual ou no passado) ou significar que aquelas apresentam características biológicas diferentes (por exemplo reagem diferencialmente a condições climáticas). Não podemos, pois, afirmar que nos dois casos acima citados seja necessariamente um mecanismo de competição interespecífica que está em causa.

Para além do interesse que as referidas situações levantam sobre as causas que lhe estão na origem, múltiplas questões surgem, também, sobre as possíveis consequências ao nível da limitação das populações das presas daqueles coccinelídeos. No caso dos três predadores de pseudococcídeos esse facto reveste-se de especial importância, não só porque *P. citri* constitui praga-chave dos citrinos em Portugal, mas também porque a opção por uma ou outra daquelas espécies em tratamento biológico tem sido feita sem ter por base estudos coerentes e seguros sobre a eficácia comparativa dos predadores. Assiste-se mesmo a largadas comuns de *C. montrouzieri* e *N. reunioni* (por exemplo, Alexandrakis, 1984, Prota *et al.*, 1984, Longo & Russo, 1986) em estratégias de "acertar ou falhar" (Kareiva, 1996) que infelizmente são adoptadas frequentemente em luta biológica. Este tema será retomado e aprofundado no próximo capítulo, onde iniciaremos estudos no sentido de dar uma resposta a esta situação.

Os adultos do género *Scymnus* aparecem em citrinos, sobretudo, em períodos que não correspondem às épocas de grande infestação de afídeos, mas em que estão presentes coccinelídeos predadores de cochonilhas, mosca branca ou ácaros (Figuras 2.4, 2.5 e 2.6). Tal como afirmámos antes, a biologia, comportamento e, em particular, os hábitos alimentares destas espécies, são mal conhecidos. De facto, embora referidos em obras de carácter geral como predadores de afídeos (por exemplo, Hodek, 1973, Iperiti, 1983, Climent, 1990b), aparecem citados em artigos científicos de âmbito mais restrito como predadores de outros grupos e Magro (1992) põe a hipótese de serem predadores de cochonilhas algodão. As nossas observações apoiariam, em princípio, estas últimas opiniões, mas a coincidência temporal dos adultos com períodos de presença de determinadas pragas não é, por si só, indicativa de que estas constituam para eles fonte alimentar; podemos, por exemplo, estar simplesmente em presença de indivíduos atraídos pela abundante melada segregada pelos homópteros. Hagen *et*

al. (1970) consideram a melada um importante atraente, tendo demonstrado que esta pode funcionar como uma fonte de alimento suplementar, destinada a atrair os coccinelídeos afidípagos para as culturas e induzir a oviposição, quando os níveis das suas presas habituais não são ainda suficientemente elevados. Evans (1994) apresenta igualmente observações de campo e resultados laboratoriais que apoiam a hipótese de que a melada é, frequentemente, um importante atraente, retendo e mantendo predadores e parasitóides num habitat e podendo mesmo conduzir a um aumento da taxa de predação/parasitismo de presas/hospedeiros alternativos.

A presença de estados imaturos dos *Scymnus* em colónias de cochonilhas, mosca branca, ou ácaros seria, sem dúvida, um elemento importante na qualificação destes fitófagos como fonte alimentar, mas tal nunca observámos. Este facto fragiliza a referida hipótese de Magro (1992). Aparentemente, os adultos estão presentes mas não efectuam posturas. Hodek (1973) aponta para o facto de os adultos dos coccinelídeos apresentarem grande mobilidade, característica que, aliada à polifagia deste estado de desenvolvimento, poderá explicar a presença dos adultos do género *Scymnus*.

Embora do ponto de vista da luta biológica, o consumo de uma presa pelos estados imaturos de uma espécie predadora seja mais interessante, uma vez que é quantitativamente superior à efectuada pelos imagos, o número de adultos do género *Scymnus* é tão importante nas nossas amostras que, a confirmar-se a hipótese da sua utilização das cochonilhas, mosca branca e/ou ácaros como alimento, o seu impacto pode ser considerável. Recomendamos, pois, vivamente o esclarecimento deste aspecto.

A análise do caso concreto da evolução das populações das cochonilhas algodão e do seu predador específico *N. reunioni*, no pomar da Qta. dos Vidais (Quadros 2.7 e 2.8 e Figura 2.7a), mostrou a existência de oscilações acopladas que parecem corresponder às situações de dinâmica de predador-presa descritas pelos modelos mais simples de dinâmica populacional, como é o caso do modelo de Lotka-Volterra.

As nossas observações não permitem saber, porém, se as variações da população da cochonilha são determinadas pela actividade predadora de *N. reunioni*. De facto, as causas que podem estar na origem de padrões deste tipo são diversas: as variações da população da cochonilha poderão reflectir interacções com a sua planta hospedeira*, resultar de fenómenos

* Sabe-se, por exemplo, que o ciclo biológico das cochonilhas algodão que atacam os citrinos está extremamente relacionado com a fenologia do seu hospedeiro (Bodenheimer, 1951, Rivnay, 1961, Avidoz & Harpaz, 1969, Viggiani, 1974, Panis, 1979 e Carvalho, 1988) e Franco (1992) propõe mesmo uma hipótese de modelo fenológico dos citrinos como base para o estudo da dinâmica populacional daquelas cochonilhas.

densidade-dependentes e/ou ter origem na regulação efectuada por outros predadores/parasitóides. Nestes casos o predador *N. reunioni* limitar-se-ia a seguir o padrão evolutivo da sua presa. Questões deste tipo são de extrema importância em luta biológica e necessitam de ser exploradas em meio laboratorial, nomeadamente ao nível de vários parâmetros da biologia do desenvolvimento das duas espécies e estratégias do comportamento de busca do predador.

O estudo da evolução paralela das populações de *Scymnus* e das cochonilhas algodão, no mesmo pomar da Qta. dos Vidais (Quadros 2.7 e 2.8 e Figuras 2.7b a f), não permitiu evidenciar um padrão particular: para algumas espécies, nalguns anos, observam-se dinâmicas características de uma relação de predador-presa, mas, no total, a interpretação destes resultados não é clara, necessitando de ser complementada.

A análise dos gráficos da Figura 2.8, na procura de efeitos densidade-dependentes, não é conclusiva para a maioria das espécies. Tal facto não é surpreendente na medida em que estes efeitos são raramente detectados para curtas séries temporais de dados (Hassell *et al.*, 1989) e serem igualmente mascaradas por processos exógenos, que funcionam como variáveis aleatórias (Berryman, 1994). É igualmente de referir que o estudo foi realizado considerando que a resposta das populações à sua densidade é dada de um ano para o ano seguinte, o que poderá igualmente corresponder a uma abordagem menos correcta. O facto de termos apenas dados referentes ao estado adulto não permite, porém, discriminar gerações de modo a fazer uma análise mais fina, que avalie os efeitos densidade-dependentes entre gerações.

Recentemente, Ray & Hastings (1996) alertam para o facto de que a escala à qual é feito o estudo é também fundamental para a detecção de densidade-dependência; o resultado final pode ser deturpado por fenómenos de compensação. Mais uma vez surge, assim, a necessidade de efectuar estudos de base sobre as estratégias demográficas* dos fitófagos e seus inimigos naturais.

Relembramos que com aquela análise pretendemos tão somente iniciar um estudo que consideramos essencial para a caracterização de qualquer auxiliar e consequente delineamento de estratégias de luta biológica.

* A expressão "estratégias demográficas" foi utilizada para traduzir a expressão original inglesa "life history", à semelhança da opção adoptada na lingua francesa (Barbault, 1981) "stratégies démographiques".

3 Alguns aspectos das estratégias demográficas de *Cryptolaemus montrouzieri* e *Nephus reunioni*, dois coccinelídeos predadores de *Planoccocus citri*.

3.1- Introdução

Há doze anos, num simpósio da *British Ecological Society*, Hassell & May (1985) afirmavam que os estudiosos da dinâmica das populações têm, geralmente, objectivos muito diferentes daqueles que se preocupam com a ecologia do comportamento, e vice versa. No encontro da *Association for the Study of Animal Behaviour*, que teve lugar no Verão passado em Inglaterra, o número de trabalhos apresentados sobre as consequências, para a dinâmica populacional, do comportamento adaptativo dos indivíduos, foi surpreendentemente grande (Deutsch, 1996), o que traduz uma crescente tomada de consciência da importância deste tema.

Nessa perspectiva, e após o estudo de diferentes aspectos da ecologia das populações dos coccinelídeos presentes em pomares de citrinos em Portugal, optámos, neste terceiro capítulo, por uma abordagem mais reducionista, no sentido em que deixámos a ecologia das populações para nos concentrarmos na ecologia dos indivíduos, através do estudo de algumas estratégias demográficas.

A estratégia demográfica de um organismo consiste nos padrões de crescimento, diferenciação, armazenamento e, especialmente, reprodução que este adopta ao longo da sua

vida (Begon *et al.*, 1996). Estes padrões característicos, que variam de espécie para espécie, resultam de processos evolutivos que conferem um valor adaptativo máximo dos indivíduos a um ambiente particular. Compreender as diferenças e semelhanças entre padrões constitui um dos desafios fundamentais da Ecologia actual. Revisões extensas sobre este assunto são feitas por Roff (1992) e Stearns (1992).

Verifica-se, porém, que os resultados da selecção natural não coincidem, por vezes, com os interesses e exigências do Homem. As características das estratégias reproductivas dos coccinelídeos afidípagos e suas consequências, em termos da dinâmica populacional, e eficácia, enquanto agentes de luta biológica, ilustram bem tal facto.

Segundo Hemptinne *et al.* (1992), a resposta reproductiva numérica dos coccinelídeos afidípagos está dependente de uma estreita faixa de densidade populacional da sua presa e, acima de aproximadamente 10 afídeos/100 cm², a produção de ovos torna-se independente da abundância da presa, porque os coccinelídeos atingem um estado de saciação (Mills, 1982). Este facto tem, por si só, um efeito desestabilizador na relação predador-presa; os coccinelídeos são, por isso, incapazes de controlar a abundância dos afídeos a partir do momento em que a presa excede o nível relativamente baixo acima do qual os insectos se encontram saciados (Dixon, 1970, Wratten, 1973, Crawley, 1975).

Os mesmos autores referem um segundo factor que interfere no comportamento reproductivo, a existência de canibalismo sobre os ovos, que aumenta dramaticamente com a densidade das posturas (Mills, 1982). Independentemente da razão adaptativa que está na base do canibalismo (Fox, 1975), este resulta num desperdício, em termos do esforço reproductivo. Assim, seria vantajoso que as fêmeas evitassem proceder à postura em locais onde o canibalismo e a competição possam pôr em perigo a sobrevivência da sua descendência. As experiências laboratoriais de Hemptinne *et al.* (1992) apoiam esta hipótese, uma vez que as fêmeas em período de postura retêm os seus ovos e são mesmo capazes de abandonar o local após terem encontrado uma larva. Como consequência, a resposta agregativa destes coccinelídeos a um aumento da densidade da presa está inviabilizada.

Estas estratégias parecem explicáveis pela adaptação à dinâmica populacional dos afídeos, cujas populações sofrem abruptas mudanças de número num hospedeiro, uma vez que efectuam migrações para outras plantas/regiões. As populações de afídeos desenvolvem-se, assim, rapidamente e são instáveis (Dixon, 1994) o que implica que os coccinelídeos seus predadores devem igualmente desenvolver-se rapidamente.

Stewart *et al.* (1991b) debruçam-se sobre esta problemática realizando uma análise das estratégias reproductivas de modo ainda mais fino, isto é, interessando-se pelas estratégias de repartição energética medidas em termos dos parâmetros geralmente utilizados neste caso, como os indicados por Reiss (1989). Aqueles autores verificaram que todos os coccinelídeos estudados investem a mesma proporção de energia na reprodução. Hemptinne e Dixon (com. pess.) afirmam que esse investimento se traduz em diferentes estratégias que oscilam entre a produção de muitos ovos pequenos (sendo o tamanho mínimo do ovo condicionado pelo tamanho que uma larva necessita de ter para capturar uma presa) e poucos ovos mas grandes (sendo o número mínimo limitado pelo risco de canibalismo). Uma vez que o tempo de desenvolvimento depende do tamanho do ovo, estas estratégias resultam em diferentes tipos de dinâmica.

O comportamento reproductivo dos coccinelídeos afidípagos está relativamente bem estudado comparativamente ao que tem sido feito em relação aos coccidípagos. O sucesso relativo destes últimos na luta biológica (Hodek, 1973, Magerus, 1994) é aceite sem que sejam formuladas questões sobre as razões concretas que lhe estão na base. Consequentemente não se assiste à procura de soluções melhoradas, de modelos de previsão ou, no caso de insucesso, de compreender o que se passa.

Cryptolaemus montrouzieri Mulsant e *Nephus reunioni* Fürsch são dois coccinelídeos coccidípagos, mais precisamente, predadores de pseudococcídeos. O primeiro tem sido desde há quase um século utilizado, geralmente com sucesso, em programas de luta biológica, nomeadamente através de largadas periódicas. *N. reunioni* é de conhecimento mais recente e, embora introduzida em diversos países (ver Introdução geral), não tem tido utilização comparável à da espécie anterior, mesmo se diversos autores defendem a sua eficácia (Ortu & Prota, 1984/85, Copland *et al.*, 1985, Izhevsky & Orlinsky, 1988). Num caso e noutro, as tácticas de largada têm sido fruto de um certo empirismo, não se baseando em dados ecológicos seguros das características biológicas destas espécies e das cochonilhas algodão contra as quais são introduzidas.

No presente capítulo decidimos pois analisar alguns aspectos das estratégias reproductivas de *C. montrouzieri* e *N. reunioni* de modo a adquirir conhecimentos que permitam:

- Compará-las com o que se conhece para os coccinelídeos afidípagos e, assim, procurar compreender as razões que estão na base da sua dinâmica e sucesso enquanto agentes de luta biológica;
- Iniciar a discussão do interesse relativo de uma e outra na luta biológica contra *Planococcus citri* (Risso).

3.2- Material e Métodos

O trabalho descrito neste Capítulo 3 teve lugar nas instalações da UER de Zoologie générale et appliquée da Faculté universitaire des Sciences agronomiques de la Communauté française de Belgique, em Gembloux (Bélgica).

Material biológico

Os coccinelídeos utilizados provieram de criação laboratorial sobre brotos de batata infestados com *P. citri*. A metodologia utilizada é fundamentalmente semelhante à desenvolvida no início do século, na Califórnia, para criação em massa de *C. montrouzieri*. Descrito por Smith & Armitage (1931), este método é hoje levado a cabo em insectários de todo o mundo, para criação deste e outros inimigos dos pseudococcídeos. Magro (1992) aborda em pormenor o tema da criação em massa dos coccinelídeos predadores de pseudococcídeos, apresentando e discutindo esta metodologia e suas variantes, bem como outros processos alternativos.

A referida técnica divide-se, de forma geral, em três fases sucessivas: germinação das batatas, infestação com *P. citri* e criação dos coccinelídeos *sensu stricto*. No caso presente procedemos da seguinte forma:

Fase 1. Germinação das batatas

A germinação teve lugar em tabuleiros de plástico com 60 cm x 40 cm de lado e 10 cm de altura, providos de numerosos furos na base. Utilizaram-se batatas de semente e o substrato de germinação compôs-se de uma mistura de areia do rio e perlite em proporção de 1:1.

Os tabuleiros enchem-se até um terço com o substrato sobre o qual são dispostas as batatas que se cobrem com a mesma mistura. São então colocados numa sala às escuras, a uma temperatura de 27 °C e 70% de humidade relativa (H.R.). Passados dois dias, regam-se abundantemente até se verificar que a água começa a sair pelos furos da base. Depois disso, se a areia se apresentar pouco húmida, passam a ser regados uma vez por semana. Quando os brotos apresentam 15 a 20 cm de altura os tabuleiros estão prontos para serem infestados com a cochonilha.

Fase 2. Infestação com *P. citri*

Os tabuleiros com as batatas germinadas são transferidos para uma nova sala em que se mantém as condições de luminosidade, temperatura e H.R.. Cada broto é inoculado com uma ou duas fêmeas de *P. citri* e respectivo ovisaco.

Os tabuleiros permanecem nestas condições durante duas a três semanas, até que as fêmeas da nova geração se encontrem em plena postura e os primeiros instares sejam abundantes.

Fase 3. Criação dos coccinelídeos

Numa terceira sala desenvolve-se a propagação de *C. montrouzieri* e *N. reunioni* em caixas de plástico transparente (25 cm x 10 cm de base e 7 cm de altura), sendo-lhes fornecidos regularmente brotos de batata infestados com *P. citri*. As condições são de 21 °C de temperatura, 70% de H.R. e fotoperíodo de 16L:8E.

Ensaio laboratoriais

1. Investimento reproductivo

a) Peso dos adultos e dos ovos

Com o auxílio de uma balança Sartorius Supermicro S3 procedemos à pesagem de 10 machos e 10 fêmeas de cada espécie bem como de 32 ovos de *C. montrouzieri* e 46 de *N. reunioni*.

b) Número de ovariolos

10 fêmeas de cada espécie foram dissecadas à lupa. Extraíu-se o aparelho reproductor que foi então sujeito a uma coloração com azul de toluidina em solução aquosa, a fim de facilitar a visualização e consequente contagem do número de ovariolos.

c) Fecundidade

Foram isolados 10 machos e 10 fêmeas de cada espécie, logo após a emergência dos imagos. Quatro dias depois (para assegurar a maturidade sexual) formaram-se casais, cada qual mantido separadamente em caixas de 12 cm x 9 cm de lado e 5 cm de altura, no caso de *C. montrouzieri* e placas de Petri de 9 cm de diâmetro no caso de *N. reunioni*. O tamanho das caixas foi escolhido em função do tamanho das duas espécies.

Em cada caixa foi colocado um papel de filtro ligeiramente humidificado, dobrado em harmónio e um broto de batata bem infestado com todos os instares de *P. citri*, constituindo

uma quantidade de alimento superior à necessária. De 2 em 2 dias, e num total de 16 dias, os casais foram transferidos para novas caixas, limpas e com novo alimento. A caixa anterior, respectivo papel de filtro e brolho de batata, foram então observados à lupa sendo contado o número de ovos produzidos por casal.

Para cada espécie foram calculados, com base nos valores médios dos parâmetros observados, a biomassa reproductiva (Br), a percentagem da biomassa reproductiva, proporcionalmente ao peso dos adultos (BrA), a biomassa de ovos produzida diariamente (BrD), a percentagem de biomassa de ovos produzida diariamente, proporcionalmente ao peso dos adultos ($BrDA$) e a percentagem do peso do ovo, proporcionalmente ao peso dos adultos (OA). As fórmulas utilizadas nestes cálculos são indicadas à seguir:

$$Br = O \times Ov$$

$$BrA = \frac{Br}{A} \times 100$$

$$BrD = N^{\circ} \text{ ovos postos dia}^{-1} \times O$$

$$BrDA = \frac{BrD}{A} \times 100$$

$$OA = \frac{O}{A} \times 100$$

em que O = peso do ovo, A = peso do adulto e Ov = n° de ovariolos.

Os valores médios dos parâmetros analisados foram comparados com os valores médios esperados, obtidos com base nas equações das rectas de regressão calculadas para os coccinelídeos por Stewart *et al.* (1991b), a partir dos valores apresentados por 8 espécies afidífagas:

$$\text{Equação 1 } \log O = 0,63 \pm 0,18 \log A - 1,54 \pm 0,24$$

$$\text{Equação 2 } \log Br = 1,05 \pm 0,18 \log A - 0,44 \pm 0,24$$

$$\text{Equação 3 } \log BrD = -0,07 \pm 0,19 + 0,97 \pm 0,15 \log A$$

em que O = peso do ovo, A = peso do adulto, Ov = nº de ovários, Br = biomassa reproductiva e BrD = biomassa de ovos produzida diariamente.

Para comparação das médias (valores observados e esperados) efectuou-se um teste t de Student.

2. Tempo de desenvolvimento

O tempo de desenvolvimento, considerado desde a eclosão do ovo à emergência do adulto, foi obtido a partir da bibliografia; para *C. montrouzieri* utilizaram-se os valores estimados por Babu & Azam (1987) e para *N. reunioni* os fornecidos por Izhevsky & Orlinsky (1988) em condições consideradas como entre as mais favoráveis para estas espécies, isto é, respectivamente 25 °C de temperatura - 70% de H.R. e 26 °C de temperatura - 55±5% de H.R..

Aqueles valores foram comparados com os obtidos com base numa quarta equação definida por Stewart *et al.* (1991b):

$$\text{Equação 4 } \log D = 0,07 \pm 0,01 \left(\frac{A}{O} \right) + 11,24 \pm 1,24$$

em que D = tempo de desenvolvimento (em dias).

3. Capacidade de exploração do meio

A capacidade de exploração do meio das larvas do 1º instar, na ausência de alimento, foi analisada com base nos valores de velocidade de deslocação, avaliada para as mesmas larvas 3 e 27 horas após a emergência.

Foram observadas 10 larvas por espécie. Para cada observação procedemos do seguinte modo: a larva foi colocada no campo de observação de uma lupa, sobre uma folha de papel milimétrico. Após 5 minutos (tempo concedido para habituação ao novo meio),

seguimos a deslocação da larva contando o número de quadrados de 1 mm de lado atravessados por aquela durante 5 minutos. Esta operação foi repetida 3 vezes sucessivas, considerando-se no final para cada larva o valor médio das 3 observações.

Chama-se a atenção para o facto dos nossos valores de velocidade serem aproximativos uma vez que considerámos que a travessia de um quadrado, em qualquer sentido, corresponde a percorrer uma distância de 1 mm. Para os objectivos do trabalho pensamos, porém, que esta medida aproximativa é suficiente.

Para cada espécie, a comparação da velocidade média avaliada 3 e 27 horas após a emergência, foi feita através de um teste de t de Student para observações emparelhadas. Posteriormente, compararam-se as duas espécies para o primeiro e segundo períodos de observação, separadamente, com um teste t de Student simples.

4. Capacidade de sobrevivência

A capacidade de sobrevivência das larvas do 1º instar dos dois coccinelídeos foi avaliada em 4 situações diferentes: na ausência de alimento; tendo sido fornecido um único ovo; um 1º instar; uma fêmea adulta de *P. citri*. Para cada situação efectuaram-se 10 repetições, num total de 80 observações para o conjunto das duas espécies.

Em cada uma de 10 placas de Petri de 3 cm de diâmetro foi isolado um ovo de coccinelídeo. Os ovos foram observados de 3 em 3 horas sendo registada a hora de emergência e de morte da respectiva larva - tempo de sobrevivência. Nas situações em que se permitiu a alimentação, a cochonilha foi fornecida entre 9 e 15 horas após a emergência.

Na análise destes resultados avaliou-se a homogeneidade da variância através de um teste de Hartley, a existência de interacção entre os dois factores de classificação (espécie e regime alimentar) com uma análise de variância a dois critérios fixos de classificação, a igualdade entre os valores médios do tempo de sobrevivência com uma análise de variância a um critério e, em caso de desigualdade das médias, efectuou-se uma comparação múltipla destas com um teste de Newman e Keuls.

Os ensaios laboratoriais desenrolaram-se numa câmara climatizada a 27 °C de temperatura, 70% de H.R. e fotoperíodo de 16L:8E.

3.3- Resultados

1. Investimento reprodutivo

No Quadro 3.1 apresentam-se os resultados referentes a alguns parâmetros da biologia reprodutiva de *C. montrouzieri* e *N. reunioni*.

Quadro 3.1- Valores de alguns parâmetros da biologia reprodutiva de *Cryptolaemus montrouzieri* e *Nephus reunioni*, observados no presente trabalho (val. obs.) e esperados com base nas equações de Stewart *et al.* (1991b) (val. esp.). *Br*= biomassa reprodutiva, *BrA*= percentagem da biomassa reprodutiva proporcionalmente ao peso dos adultos, *BrD*= biomassa de ovos produzida diariamente, *BrDA*= percentagem da biomassa de ovos produzida diariamente proporcionalmente ao peso dos adultos, *OA*= percentagem do peso do ovo proporcionalmente ao peso dos adultos, DP = desvio padrão, n = nº de observações, t = resultados do teste t de Student, ** = diferenças significativas para $\alpha=0,01$.

	<i>C. montrouzieri</i>					<i>N. reunioni</i>				
	val. obs.	n	val. esp.	n	t	val. obs.	n	val. esp.	n	t
	Média ± DP		Média ± DP			Média ± DP		Média ± DP		
Peso dos adultos (mg)	11,0962 ± 1,1039	20				0,8509 ± 0,0811	20			
Machos	10,4528 ± 0,5863	10				0,8286 ± 0,0725	10			
Fêmeas	11,7396 ± 1,1440	10				0,8732 ± 0,0868	10			
Peso ovos (mg)	0,0669 ± 0,0108	32	0,1310 ± 0,0267	20	**	0,0134 ± 0,0015	46	0,0260 ± 0,0268	20	**
Nº ovariolos	28	10				12	10			
Nº ovos postos dia⁻¹	11,0 ± 3,5	11				4,8 ± 2,4	8			
Br (mg)	1,8723 ± 0,3026	32	4,5217 ± 0,0446	20	**	0,1612 ± 0,0176	46	0,3050 ± 0,0447	20	**
BrD (mg)	0,7332 ± 0,2	11	2,0507 ± 0,0412	20	**	0,0649 ± 0,0315	8	0,1699 ± 0,0413	20	**
BrA	16,9%					18,9%				
OA	0,6%					1,6%				
BrDA	6,6%					7,6%				

A observação do Quadro 3.1 permite-nos verificar que, em relação às espécies afidípagas analisadas por Stewart *et al.* (1991b), os dois coccinelídeos coccidípagos apresentam, proporcionalmente ao peso dos adultos, um menor investimento na reprodução - ovos mais pequenos, menor biomassa reprodutiva (*Br*) e menor biomassa de ovos produzidos por dia (*BrD*).

Verifica-se, igualmente, que para *C. montrouzieri* e *N. reunioni* a biomassa reproductiva (*BrA*) e a biomassa de ovos produzidos por dia (*BrDA*) é da mesma ordem de grandeza. A estratégia reproductiva adoptada é, porém, bastante diferente: *N. reunioni* produz cerca de metade do número de ovos postos por *C. montrouzieri* mas, proporcionalmente, 2,7 vezes maiores.

2. Tempo de desenvolvimento

No Quadro 3.2 analisam-se os valores do tempo de desenvolvimento fornecidos na bibliografia para *C. montrouzieri* e *N. reunioni* e os esperados calculados a partir da quinta equação de regressão de Stewart *et al.* (1991b).

Quadro 3.2- Tempo de desenvolvimento (da eclosão do ovo à emergência do adulto) de *Cryptolaemus montrouzieri* e *Nephus reunioni*. Valores observados (val. obs.), obtidos com base na bibliografia, e valores esperados (val. esp.), calculados com base na equação de regressão definida por Stewart *et al.* (1991b).

	val. obs. (dias)	val. esp. (dias)
<i>C. montrouzieri</i>	36.7*	22,9
<i>N. reunioni</i>	20,2 ± 1,4**	15,7

* Babu & Azam (1987)

** Izhevsky & Orlinsky (1988)

Os valores observados para o tempo de desenvolvimento são sempre superiores aos esperados.

3. Capacidade de exploração do meio

A variação ao longo do tempo da capacidade de exploração do meio das larvas do 1º instar dos dois coccinelídeos, medida em termos de velocidade de deslocação, é apresentada no Quadro 3.3. Relembramos que não foi fornecido qualquer alimento a estas larvas.

A análise deste quadro mostra que a capacidade de exploração do meio das larvas de *C. montrouzieri* diminui de 43% em 24 horas, quando privadas de alimento, enquanto para o mesmo período a de *N. reunioni* se mantém inalterada. Pouco tempo após a eclosão do ovo, as larvas de *C. montrouzieri* são mais rápidas do que as de *N. reunioni*, podendo conseqüentemente explorar uma superfície maior. 24 horas depois, porém, as duas espécies apresentam capacidades semelhantes de exploração.

Quadro 3.3- Velocidade de deslocação das larvas do 1º instar de *Cryptolaemus montrouzieri* e *Nephus reunioni*, 3 e 27 horas após a emergência e na ausência de alimento. Os valores apresentados são média de 10 observações. Resultados do testes de t: NS = diferenças não significativas, S = diferenças significativas a $*\alpha=0,05$ e $**\alpha=0,01$.

	3h	27h
	S**	
<i>C. montrouzieri</i>	3,408 mh ⁻¹ ±0,702	1,950mh ⁻¹ ±1,110
	S*{ } NS	
<i>N. reunioni</i>	2,286 mh ⁻¹ ±0,978	2,274 mh ⁻¹ ±0,960
	NS	

4. Capacidade de sobrevivência

Finalmente, apresentamos no Quadro 3.4 os resultados das experiências que avaliam o tempo de sobrevivência das larvas, em diferentes regimes alimentares.

A análise de variância detectou a existência de interacção entre os dois critérios de classificação (espécie e regime alimentar), ou seja, os dois critérios não são independentes ($F_{\text{observado}}=28,7$, 3 e 72 graus de liberdade, $\alpha=0,001$). Fomos, assim, obrigados a testar a igualdade entre as médias para cada critério em separado.

Só o fornecimento de uma fêmea da cochonilha permite aumentar, significativamente, o número de horas de vida de uma larva em relação à capacidade de sobrevivência em jejum. Isto equivale a dizer que um único indivíduo dos outros estados (ovo, 1º instar) não constitui biomassa suficiente para prosseguir o desenvolvimento. A mesma ideia parece ser igualmente válida para explicar o facto de que com um 1º instar da cochonilha a pequena larva de *N. reunioni* consegue sobreviver mais tempo que a relativamente grande larva de *C. montrouzieri*.

A nossa argumentação pareceria, no entanto, cair pela base face ao facto do regime alimentar composto por uma fêmea da cochonilha ser mais favorável a *C. montrouzieri*, que sobrevive mais do dobro do tempo de *N. reunioni* e observámos mesmo ter conseguido, nalguns casos, efectuar uma muda. Parece-nos, porém, que um outro factor interfere a este nível, impossibilitando a *N. reunioni* de tirar partido maximal deste regime alimentar. Trata-se de um aspecto comportamental que tem a ver com o manuseamento da presa antes da captura muito mais extenso que para os outros estados. No que se refere à captura, o problema parece residir na desproporção da presa comparativamente ao predador e provável maior resistência dos tecidos à penetração das mandíbulas do coccinelídeo. Verificou-se que as larvas passavam,

Quadro 3.4- Tempo de sobrevivência das larvas do 1º instar de *Cryptolaemus montrouzieri* e *Nephus reunioni* em quatro regimes alimentares: em jejum (J); sendo fornecido um ovo (O); um 1º instar (1°); uma fêmea adulta (F) de *Planococcus citri*. Os resultados apresentados traduzem o número médio e desvio padrão de horas de vida de uma larva. NS = diferenças não significativas, S = diferenças significativas a ** $\alpha=0,01$, *** $\alpha=0,001$.

	J	O	1°	F
	S**			
	NS			
	S**			
	NS		S**	
	NS		S**	
<i>C. montrouzieri</i>	NS { 32,4±8,3	NS { 35,1±7,1	S** { 32,7±4,1	S*** { 139,2±41,5
<i>N. reunioni</i>	{ 34,4±6,4	{ 34,8±6,5	{ 43,2±9,8	{ 60±20,2
	NS		S**	
	NS		S**	
	S**			
	NS			
	S**			

por vezes, várias horas a rodear a cochonilha e tentar, sem sucesso, cravar as mandíbulas, agarrando frequentemente as patas e acabando por se fixar na face ventral. O tempo que as larvas passavam a alimentar-se da fêmea, quando finalmente a capturavam, era também muito grande e verificou-se que a cochonilha, que entretanto morria, começava a secar de modo que a quantidade de alimento que o coccinélido conseguia retirar era afinal relativamente pequeno.

3.4- Discussão e Conclusões

Os resultados apresentados neste capítulo apontam para a existência de estratégias de vida diferentes, em termos de gestão dos investimentos energéticos, entre os coccinelídeos afidípagos e os coccidípagos e também entre as duas espécies coccidípagas analisadas. Os compromissos de investimento energético, apresentados pelos organismos em geral, resultam de processos evolutivos que asseguram uma boa adaptação das espécies ao meio ambiente em que vivem, e é nesse sentido que vamos em seguida discutir os resultados.

Observámos que os coccinelídeos afidípagos apresentam um investimento reproductivo maior que os coccidípagos. Este investimento traduz-se (sempre proporcionalmente ao peso dos adultos) por uma maior biomassa das gónadas, descendência dotada de mais reservas alimentares (as larvas provém de ovos maiores) e maior biomassa reproductiva produzida por dia (Quadro 3.1).

Os coccinelídeos afidípagos adultos não só investem mais na reprodução produzindo mais descendentes, como parecem dotar essa progénie de capacidades superiores de resistência ao meio ambiente. Actuam, assim, como se em relação aos coccidípagos se vissem face a um habitat mais desfavorável. De facto, atendendo a que os coccinelídeos afidípagos dependem de uma fonte alimentar efémera, no sentido em que a presença dos afídeos num hospedeiro é curta e o seu tempo de desenvolvimento é rápido, torna-se necessário maximizar a reprodução e assegurar que a descendência seja capaz de completar o seu desenvolvimento num intervalo de tempo reduzido. As duas espécies coccidípagas, pelo contrário, encontram-se associadas a recursos alimentares estáveis; as cochonilhas completam o seu ciclo num único hospedeiro onde desenvolvem várias gerações durante um período relativamente longo*.

Pudémos também constatar (Quadro 3.2) que o tempo de desenvolvimento dos nossos dois coccinelídeos é mais longo do que seria esperado. Tal não é surpreendente na medida em que os ovos das duas espécies são igualmente mais pequenos do que calculado com base na equação de Stewart *et al.* (1991b): admitindo todas as outras características idênticas, espécies que produzem ovos mais pequenos (relativamente ao tamanho dos adultos) têm um desenvolvimento larvar mais prolongado que aquelas que produzem ovos grandes (Roff,

* A duração do desenvolvimento dos coccinelídeos afidípagos, a 20 °C, varia entre 20 a 25 dias, enquanto uma colónia de afídeos, à mesma temperatura, tem uma duração de um a dois meses. As cochonilhas algodão, por seu lado, podem estar presentes em citrinos todo o ano, com máxima intensidade entre Maio/Junho e Outubro.

1992). O facto de dependerem de recursos estáveis permite a *C. montrouzieri* e *N. reunioni* esta extensão do tempo de desenvolvimento.

Quando comparamos, igualmente, a capacidade de exploração do meio apresentada pelas larvas do 1º instar de *C. montrouzieri* e *N. reunioni* (Quadro 3.3) com os valores obtidos por Dixon (1959) para *Adalia decempunctata* (L.), verifica-se que o coccinelídeo afidífago (que tem um peso semelhante ao de *C. montrouzieri*, no estado adulto) se desloca a uma velocidade superior ($9,69 \text{ mh}^{-1}$). Esta característica aponta, mais uma vez, no sentido da necessidade que estas larvas têm de encontrar rapidamente uma presa para prosseguir o seu desenvolvimento. No caso dos coccidípagos esta necessidade é menos importante; as cochonilhas têm distribuições relativamente agregadas, que asseguram às larvas dos coccinelídeos uma grande quantidade de alimento concentrada no mesmo local, aliada ao facto dos ovos serem, geralmente, postos isoladamente, e dos adultos terem um comportamento de postura mais especializado (Banks, 1956), que os conduz a colocar os ovos em locais precisos nas colónias das suas presas. No caso de *C. montrouzieri* foi inclusivamente demonstrado que as posturas só são efectuadas em presença de filamentos cerosos dos pseudococcídeos (Merlin, 1992, Merlin *et al.*, 1996), observando-se retenção da postura na sua ausência.

Relembramos, a propósito, que o fenómeno do canibalismo no seio das posturas de diversas espécies afidípagas, efectuado pelas larvas recém-eclodidas antes de se dispersarem, é frequentemente referido (Majerus, 1994). Segundo Dixon (1959) este comportamento é adaptativo e destina-se a aumentar a capacidade de sobrevivência das larvas e conseqüente probabilidade de encontrar uma presa. Por seu lado, a existência de canibalismo entre as espécies coccidípagas é por vezes referida, mas em situações em que se verificou um rarear da presa habitual e não imediatamente após a emergência.

Os investimentos energéticos são, porém, feitos de compromissos: a opção por um investimento preferencial na reprodução é feito em desfavor de um outro factor. Em que actividade(s) empregam *C. montrouzieri* e *N. reunioni* a energia que poupam no investimento reproductivo? Do ponto de vista teórico, um maior investimento somático resulta, por exemplo, num aumento da longevidade, capacidade migratória, capacidade competitiva dos adultos, maiores possibilidades de defesa contra os predadores, em resumo, em mecanismos que se traduzem num maior investimento reproductivo no futuro.

O conhecimento das características biológicas e ecológicas dos coccinelídeos é, ainda, em muitos casos parcelar, não permitindo uma análise que possa esclarecer a questão acima

levantada. Vamo-nos pois limitar a abordar aspectos para os quais dispomos de alguma informação.

Longevidade

O aumento da longevidade terá interesse na medida em que possibilite um aumento da postura total. Assim sendo, e dadas as características que analisámos, seria de esperar que a longevidade dos adultos dos coccinelídeos coccidípagos fosse mais longa que a dos afidípagos e, conseqüentemente, a fecundidade total fosse semelhante. No Quadro 3.5 apresentamos alguns dados compilados a partir da bibliografia.

Quadro 3.5- Longevidade (L) e fecundidade total (FT) de alguns coccinelídeos coccidípagos e afidípagos. As condições em que as experiências foram realizadas são referidas, quando disponíveis. T= temperatura, HR= humidade relativa, F= fotoperíodo, P= presa fornecida.

	L (dias)	FT (nº ovos)	Condições
Coccidípagos			
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	98,4	237,1	T= 25-28°C; P= <i>Maconellicoccus hirsutus</i> (Green) (1)
<i>Nephus reunioni</i>	82,6	177,1	T= 24-25°C; HR= 55±5%; F= 16L:8E; P= <i>Planococcus citri</i> (Risso) (2)
<i>Exochomus flaviventris</i>	112,2	125,4	T= 26°C; HR= 70%; F= 12L:12E; P= <i>Phenacoccus manihoti</i> Matile-Ferrero (3)
Afidípagos			
<i>Adalia 2-punctata</i>	63	1168	T= 20°C; HR= 80 %; F= 16L:8E; P= <i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris) (4)
<i>Coccinella 7-punctata</i>	88-135	1217-1882	T= 20-28°C; HR= 40-70%; F= 18L:6E; P= <i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris) (5)
<i>Micraspis discolor</i>	72	665,2	T= 16-26°C; HR= 60-80%; P= afídeos (6)
<i>Scymnus frontalis</i>	109,2	413,6	T= 24-26°C; P= <i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris) (7)

(1) Babu & Azam, 1987

(2) Izhevsky & Orlinsky, 1988

(3) Fabres & Kiyindou, 1985

(4) Saâdaoui, 1996

(5) Hämäläinen & Markkula, 1972

(6) Agarwala *et al.*, 1988

(7) Gibson *et al.*, 1992

Como podemos ver, e contrariamente ao esperado, os valores de longevidade dos adultos são da mesma ordem de grandeza (e os de fecundidade total variam).

Migração

C. montrouzieri e *N. reunioni*, tal como as outras espécies da tribo Scymnini (Hagen, 1962), não pertencem ao grupo de espécies que efectuam migrações de longa distância, seguidas de agregação, contrariamente ao que acontece com muitas espécies afidípagas.

Mecanismos de defesa contra eventuais predadores

A brilhante coloração elitral de muitas espécies funciona como um aviso na medida em que é acompanhada por outros mecanismos de defesa como odores repulsivos, gostos desagradáveis e nalguns casos toxicidade (Majerus, 1994).

Eventualmente poderíamos incluir *C. montrouzieri* neste grupo de espécies, uma vez que as suas cores laranja e castanho escuro são algo contrastantes. *N. reunioni* pertence ao grupo dos pequenos coccinelídeos cujas cores são mais discretas e, segundo Majerus (1994), poderiam ter funções de camuflagem. O desconhecimento de muitos aspectos da ecologia das duas espécies, nomeadamente no local de origem, não nos permite discutir em profundidade as eventuais vantagens das colorações apresentadas e também não dispomos de dados sobre os investimentos energéticos que tais mecanismos de defesa podem requerer.

Comportamento de postura

Segundo Banks (1956), o comportamento de postura dos coccinelídeos coccidípagos é mais especializado do que o dos afidípagos. Relembramos que tal comportamento é apoiado por uma estrutura morfológica particular do ovipositor (Iperti *et al.*, 1977); este é esclerotizado e desinvaginável, permitindo uma inserção precisa dos ovos sob as cochinilhas, nos ovisacos, em ranhuras e locais abrigados, aumentando assim as possibilidades de sobrevivência das larvas. Tal não acontece com os afidípagos cujo ovipositor é apenas um esfíncter não desinvaginável. Neste caso os ovos são colocados na superfície do substrato, nem sempre próximo das presas.

Será que esta característica comportamental, incluindo estruturas morfológicas e mecanismos de detecção, corresponde a um grande investimento energético?

A problemática das diferentes estratégias de vida dos coccinelídeos, nomeadamente as comparações entre espécies afidípagas e coccidípagas, tem sido abordada de forma superficial. O trabalho de Iperti *et al.* (1977) ou o recente artigo de Dixon *et al.* (em publicação) constituem raras excepções num panorama que, sendo do maior interesse em ciência

fundamental, não o é menos do ponto de vista aplicado; os frequentes sucessos da luta biológica contra cochonilhas, relativamente aos insucessos verificados na luta contra afídeos, poderão encontrar a sua explicação na compreensão dessas estratégias.

Se bem que ligadas por uma série de características que as distinguem das espécies afidípagas, *C. montrouzieri* e *N. reunioni* apresentam diferenças entre si. Para um investimento reproductivo semelhante, em termos de biomassa reproductiva e biomassa de ovos produzidos por dia, a primeira produz muitos ovos relativamente pequenos e a segunda poucos ovos mas relativamente grandes (Quadro 3.1). Como esperado, *N. reunioni* tem conseqüentemente um tempo de desenvolvimento que é relativamente mais curto (Quadro 3.2). Na análise das oito espécies afidípagas, feita por Stewart *et al.* (1991b), foram igualmente constatados factos semelhantes, isto é, mesmo investimento reproductivo mas estratégias diferentes. Porquê esta diferença de estratégia?

A primeira hipótese, posta por aqueles autores, prende-se com o tamanho mínimo que uma larva do 1º instar, recém-emergida, tem de apresentar para capturar a sua presa. Dixon (1959) e Wratten (1973) demonstraram, para duas espécies do género *Adalia*, que a captura das presas é em grande parte função do tamanho do predador, o que é igualmente verdade para outras espécies (Begon *et al.*, 1996). No presente trabalho observámos que a pequena larva de *N. reunioni* se debate com dificuldades na manipulação de *P. citri*, as quais, no caso extremo de um regime alimentar composto por uma fêmea de cochonilha, se traduziram num tempo de vida reduzido relativamente à quantidade de biomassa que aquela presa representa (Quadro 3.4): um tamanho inferior da larva seria, com certeza, prejudicial à sua "fitness". Uma vez que o tamanho da larva ao eclodir depende do tamanho do ovo, esta poderia ser uma explicação válida para o peso daquele estado observado para *N. reunioni*.

Não podemos, no entanto, esquecer que *P. citri* não é necessariamente a presa de eleição deste coccinelídeo, no seu local de origem. Como as características que acabámos de abordar são resultado de processos evolutivos de longo termo, seria necessário conhecer a realidade na ilha da Reunião ou na África do Sul (segundo Magro *et al.*, *a*, em publicação, existe alguma controvérsia sobre o local de origem) para poder avaliar convenientemente esta hipótese.

Uma segunda hipótese relaciona-se com a predição de Gilbert (1990): espécies especialistas (no sentido da amplitude da dieta), que em média encontram menos vezes locais

adequados para a postura do que as generalistas, produzirão conseqüentemente ovos maiores e em menor número.

De facto, embora *C. montrouzieri* seja em geral considerado como predador de pseudococcídeos, Magro (1992) compilou, a partir da bibliografia, uma lista de presas alternativas que engloba 11 espécies de cochonilhas das famílias Coccidae, Diaspididae e Margarodidae e ainda *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) e quatro espécies de afídeos. Para *N. reunioni* Magro *et al.* (a, em publicação) obtiveram referências apenas para espécies da família Pseudococcidae. A informação sobre outras presas é inexistente, mas tal pode resultar do fenómeno que afecta a falta de informação geral sobre esta espécie, isto é, a sua recente descrição, e não, necessariamente, uma maior especificidade alimentar.

Ainda no que se refere às diferenças observadas entre as duas espécies, a maior capacidade de exploração do meio, de que são dotadas as larvas do 1º instar de *C. montrouzieri* (Quadro 3.3), está de acordo com o facto desta espécie necessitar de encontrar mais rapidamente uma fonte de alimento (uma vez que provem de ovos com relativamente menores reservas alimentares), ficando gravemente debilitadas na sua ausência (ao fim de 24 horas uma larva vê a sua velocidade de deslocação diminuir mais de 1,7 vezes) *C. montrouzieri* não só tem de encontrar alimento rapidamente, como encontrá-lo em grandes quantidades, sem o qual será incapaz de prosseguir o seu desenvolvimento (Quadro 3.4).

Em resumo, *C. montrouzieri* apresenta, em relação a *N. reunioni*, maior fecundidade (mais generalista?), dá origem a descendência com maior capacidade de exploração do meio, capaz de se alimentar de todos os instares de *P. citri*, e mais voraz, no sentido em que necessita de mais alimento (em termos absolutos e relativos) para atingir o estado adulto. Independentemente do interesse da utilização, em luta biológica, de espécies generalistas ou especialistas (discussão em que se dividem as opiniões - ver, por exemplo, Pimm, 1991), *C. montrouzieri* é dotado de características mais interessantes, em termos de estratégias demográficas, para aquele propósito.

Para finalizar, é de referir que, nas nossas observações, o número de ovos postos diariamente por *N. reunioni* corresponde ao dobro do apresentado por Izhevsky & Orlinsky (1988), nas mesmas condições. A dificuldade na visualização dos ovos do coccinelídeos, entre

as massas cerosas e ovos das cochonilhas, poderá explicar a inexactidão dos resultados apresentados por aqueles autores* .

Salientamos, ainda, que o número de ovos postos por dia, pelas duas espécies, corresponde, sensivelmente, a metade do número de ovariolos apresentado por cada uma. Esta observação está de acordo com as feitas por Stewart *et al.* (1991a) para os coccinelídeos e que poderá indicar que os ovariolos alternam diariamente a sua contribuição para a postura.

* Os ovos de *P. citri* são amarelos a amarelos-alaranjados, têm uma forma elipsóide e medem cerca de 0,25 mm x 0,13 mm (Carvalho, 1988). Os do coccinelídeo, por sua lado, são igualmente amarelos, elipsóides e medem, em média, 0,46 mm x 0,24 mm.

Conclusões finais

Os resultados do presente trabalho conduzem-nos à constatação de que é enorme a riqueza da taxocenose constituída pelos coccinelídeos presentes em citrinos no centro e sul de Portugal continental. No nosso país parecem estar reunidas as condições bióticas e abióticas primordiais para a actividade de numerosas espécies desta família. Isto é tanto mais verdadeiro quanto se verifica, inclusivamente, a aclimação de espécies exóticas, mesmo quando a sua introdução não foi programada. Esta situação contrasta grandemente com o que tem sido observado noutros países da região mediterrânica.

As várias espécies encontram-se, em geral, distribuídas por todas as regiões analisadas e os adultos podem manter-se em actividade, praticamente todo o ano.

Do conjunto de espécies capturadas, 18 destacam-se pela sua abundância relativa, frequência de aparecimento ao longo do ano e persistência de ano para ano. Estes predadores cobrem todo um espectro de pragas da cultura, com destaque para os coccinelídeos coccidípagos, que constituem o grupo mais bem representado. Este facto adquire grande significado dada a importância das cochonilhas na cultura dos citrinos, que justificou a elaboração, no nosso país, de dois projectos de protecção integrada (ver "Introdução geral").

Existe, porém, um grupo de espécies, nomeadamente do género *Scymnus*, com hábitos alimentares pouco conhecidos. Magro (1992) avançou a hipótese destes coccinelídeos serem

predadores de pseudococcídeos, em citrinos, mas os resultados actuais afastam esta hipótese, pelo menos no que se refere aos estados imaturos. As enormes quantidades de adultos destas espécies encontrados em citrinos, nas épocas de maior impacto de importantes pragas, especialmente cochonilhas e mosca-branca, parece-nos, porém, justificar o prosseguimento do estudo da sua actividade nesta cultura.

Apesar da diversidade e abundância deste grupo de auxiliares, sabemos que a acção da limitação natural por eles efectuada, em conjunto com a restante fauna útil, não é muitas vezes suficiente para que diversos fitófagos se mantenham abaixo do nível económico de ataque. Tal pode ser devido a um impedimento da actividade das populações auxiliares, por causa de intervenções químicas com produtos fitossanitários de largo espectro de acção, ou ao facto da regulação das espécies fitófagas, promovida pelos inimigos naturais, não ser suficiente para se atingirem os níveis por nós considerados como economicamente aceitáveis.

A aplicação de estratégias de Protecção integrada no nosso país é uma preocupação ainda recente, e leva a que, na maioria dos casos, a utilização de produtos fitofarmacêuticos seja generalizada e se faça sem ter em conta a fauna útil. Ora as potencialidades desta fauna são entre nós, pelo menos no que se refere aos coccinelídeos, muito superiores às evidenciadas noutros países de influência mediterrânica, o que nos leva a crer que a simples aplicação de esquemas de luta química dirigida* será capaz de reduzir extraordinariamente o nível geral das infestações. A definição dos períodos de actividade, em citrinos, das principais espécies de coccinelídeos (Capítulo 2), acompanhada de observações pontuais para confirmação da situação em cada caso, constituirá um importante instrumento de trabalho para o consultor técnico ou o agricultor mais informado. É do maior interesse que igual estudo seja feito para outros auxiliares.

Quando analisamos o comportamento das 18 espécies de presença mais significativa em citrinos (Capítulo 2), verificamos que de ano para ano e local para local as suas populações sofrem flutuações traduzidas em diferentes posições de dominância. O estudo dessas flutuações e mecanismos que lhes estão na origem é essencial para se passar a uma fase mais avançada, no sentido da Protecção integrada dos citrinos. A possibilidade de previsão do comportamento das populações naturais permitirá a planificação das intervenções, idealmente

* Luta química dirigida - Primeira fase de aplicação da Protecção integrada, em que os pesticidas só são utilizados quando se atinge o nível económico de ataque, sendo escolhidos produtos com fraca repercussão ecológica, em especial afectando o menos possível os auxiliares (Amaro & Baggiolini, 1982).

do tipo tratamento biológico. Nesse sentido iniciámos neste trabalho alguns estudos que consideramos importante prosseguir:

- Análise das séries temporais de dados para definir os padrões de flutuação das espécies mais significativas (Capítulo 2).
- Estudo das estratégias demográficas de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant e *Nephus reunioni* Fürsch (Capítulo 3).

A avaliação de séries temporais e estratégias demográficas não se deve limitar aos coccinelídeos, mas deve-se estender, também, à restante fauna útil e respectivas presas/hospedeiros. Análises deste tipo requerem ambas um esforço de longo prazo, sendo que no respeitante às séries temporais são necessárias monitorizações prolongadas para permitir o estabelecimento de modelos de previsão.

O estudo das estratégias demográficas deverá igualmente ser acompanhado de análise do comportamento de busca (*foraging behaviour*). A resposta destes componentes do comportamento dos predadores (ou parasitóides) à variação de diferentes características da população fitófaga (abundância, distribuição, comportamento de defesa, etc.), e como resultado da interacção com outras espécies da mesma guilda, poderá ser quantificada. A incorporação desta informação em modelos de dinâmica populacional permitirá avaliar e compreender os níveis de equilíbrio e estabilidade geralmente observados e a eficácia dos auxiliares em causa.

No caso específico da avaliação das estratégias reproductivas de *C. montrouzieri* e *N. reunioni*, foram evidenciadas diferenças fundamentais em relação aos coccinelídeos afidípagos e entre si:

As duas espécies coccidípagas apresentam menores investimentos reproductivos, com características que demonstram uma ligação a recursos alimentares mais estáveis. Ficou em aberto a questão de saber em que actividade é investida a energia poupada no investimento reproductivo.

Quanto às diferenças observadas entre as duas espécies, elas são importantes quando encaradas do ponto de vista da luta biológica. Em termos de estratégias reproductivas, *C. montrouzieri* parece comportar-se como um auxiliar mais eficaz. Chamamos à atenção, no entanto, para dois aspectos: por um lado, e como referimos anteriormente, é necessário

completar estes estudos com outras análises e, por outro, será importante discutir a utilização de *C. montrouzieri* ou *N. reunioni* à luz dos conhecimentos sobre a especificidade alimentar destes dois predadores.

Numerosos fitófagos têm sido indicados como presas de *C. montrouzieri* (Magro, 1992) mas, como acontece com a generalidade dos coccinelídeos, a forma como a informação sobre os hábitos alimentares é recolhida põe em dúvida a sua precisão. Antes de iniciar uma discussão sobre as vantagens de utilização de *C. montrouzieri* ou *N. reunioni*, enquanto predadores generalistas ou especialistas, será necessário esclarecer, de forma clara, o seu espectro alimentar.

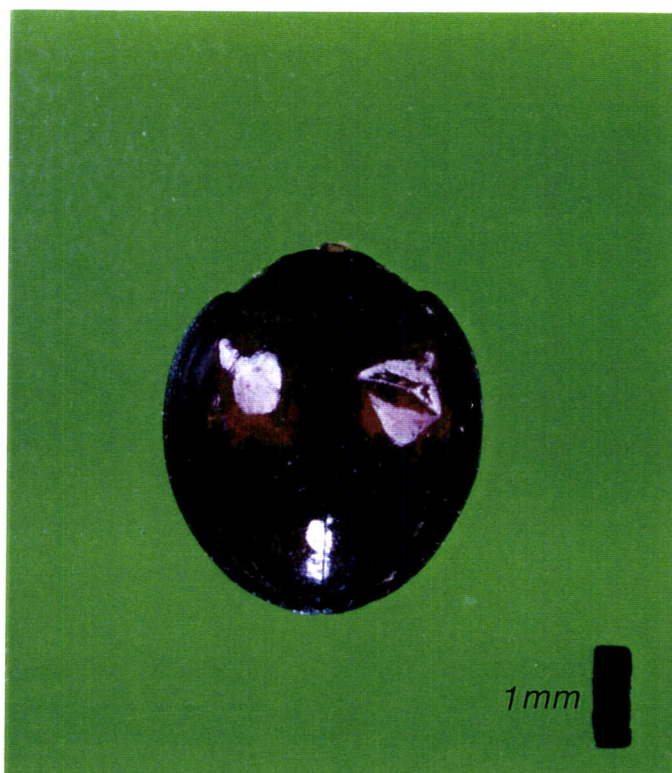
Finalmente, parece-nos importante prosseguir com este tipo de análise e estendê-la à espécie *N. includens*, cuja presença no Algarve coincide com *C. montrouzieri*; tais resultados poderão ser da maior importância para discutir a eventual utilização, naquela região, de uma ou outra espécie em tratamento biológico.

Estamos conscientes de que a realidade da produção agrícola necessita de respostas rápidas para os problemas que se lhe põem, sendo a principal crítica à abordagem que defendemos a de esta ser demorada. Se pensarmos, no entanto, que são, em média, necessários 7 anos (e 15 milhões de dólares...) para desenvolver e obter dados que apoiem a homologação de um novo pesticida (Szmedro, 1991), a "demora" da solução proposta torna-se muito relativa. Acrescentamos que só a compreensão do sistema em todas as dimensões permite a sua manipulação segura de maneira a obter os resultados desejados.

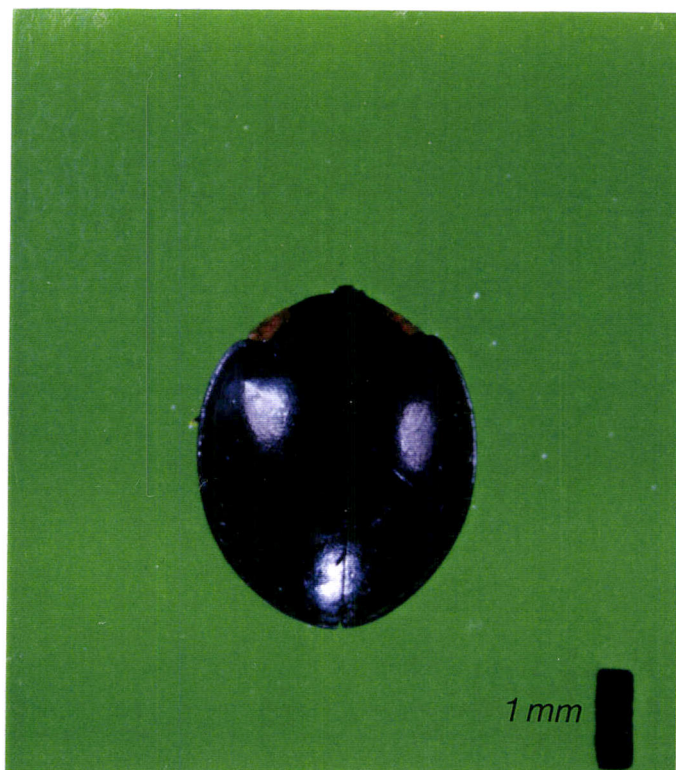
Se a abordagem proposta tivesse sido desde sempre adoptada, teríamos hoje à disposição uma base de dados sobre a dinâmica, estratégias demográficas e comportamento de numerosos auxiliares e fitófagos. Para além do interesse na resolução de cada caso específico, esta informação poderia ser igualmente utilizada para melhor compreender as razões que estão na base do sucesso da luta biológica. Tal cenário seria virtualmente diferente daquele em que se praticam estratégias de "acertar-ou-falhar", ainda hoje tão correntes e que mencionámos no início deste trabalho.

Estampas

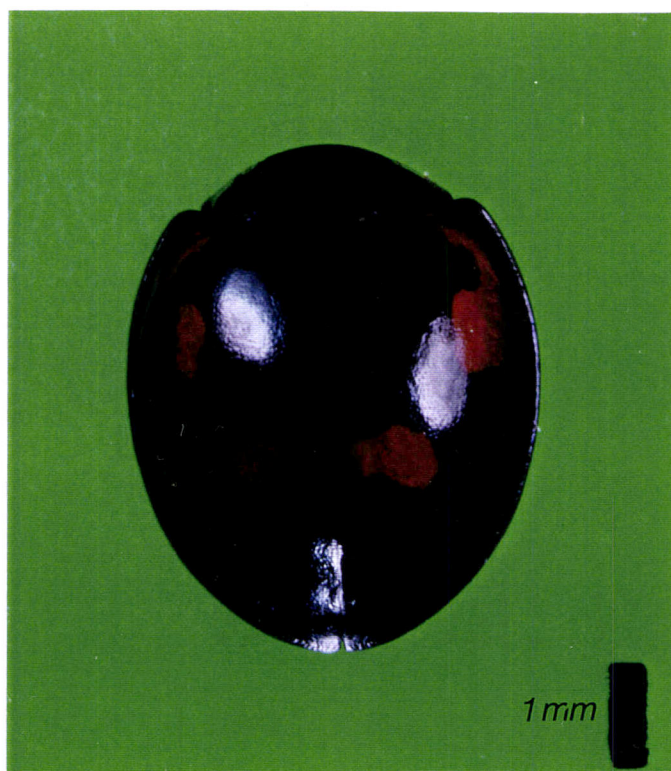
Fotografias de exemplares adultos de algumas das espécies de coccinélidos capturadas em pomares de citrinos, no centro / sul de Portugal continental.



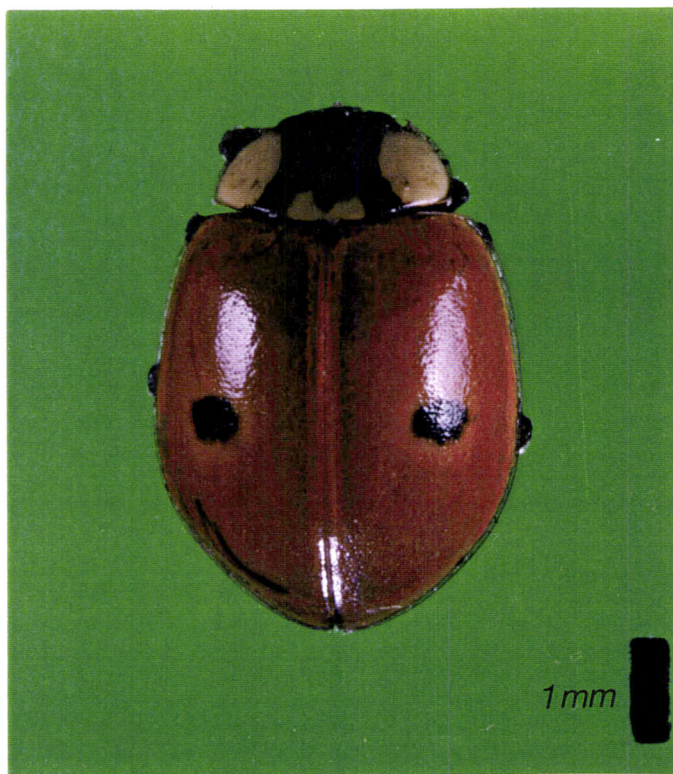
Chilocorus bipustulatus L.



Exochomus nigromaculatus (Goeze)



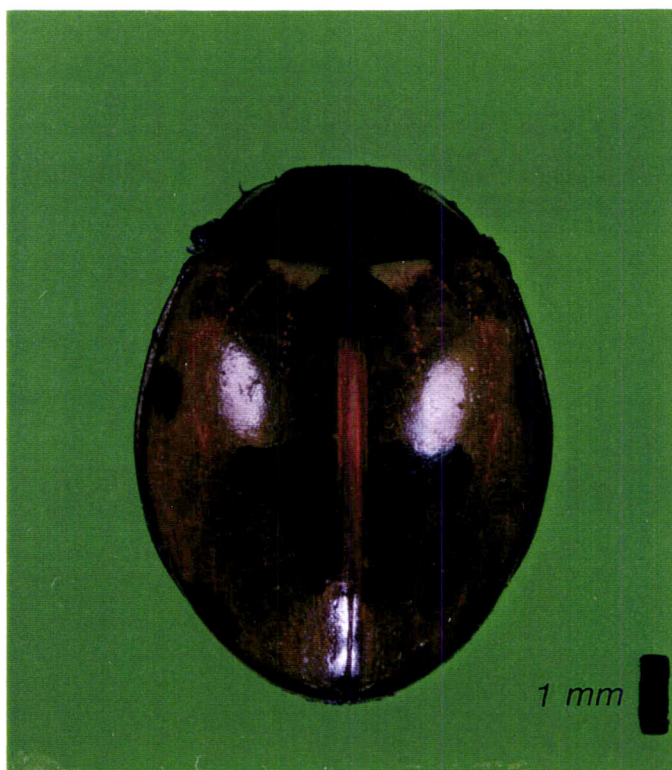
Exochomus quadripustulatus L.



Adalia bipunctata (L.)



Adalia decempunctata (L.)



Coccinella septempunctata L.



Propylea quatuordecimpunctata (L.)



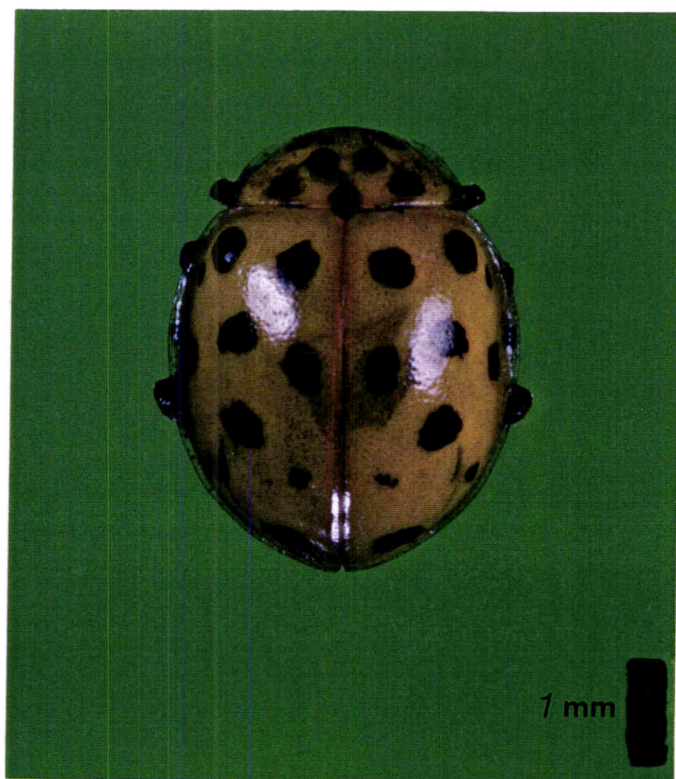
Hippodamia variegata (Goeze)



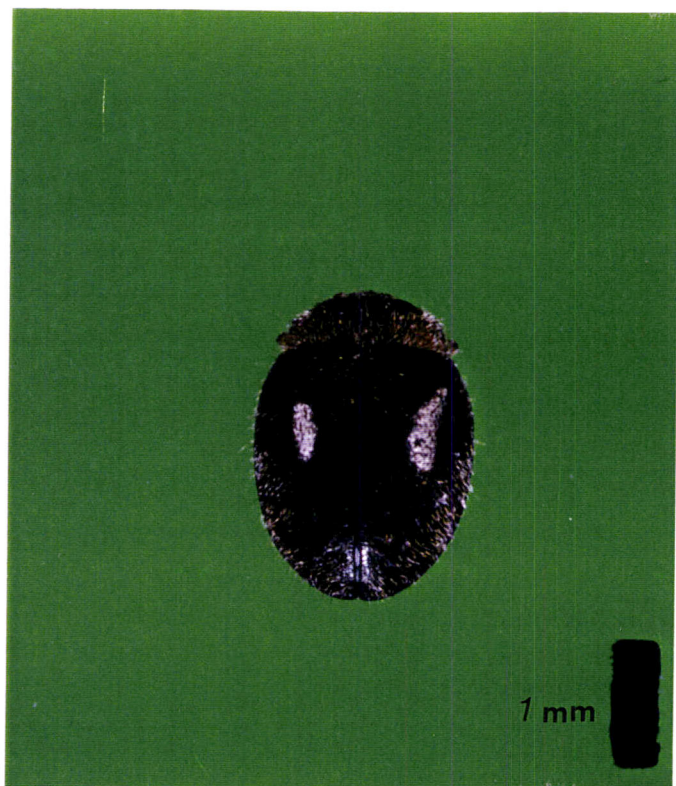
Platynaspis luteorubra Goeze



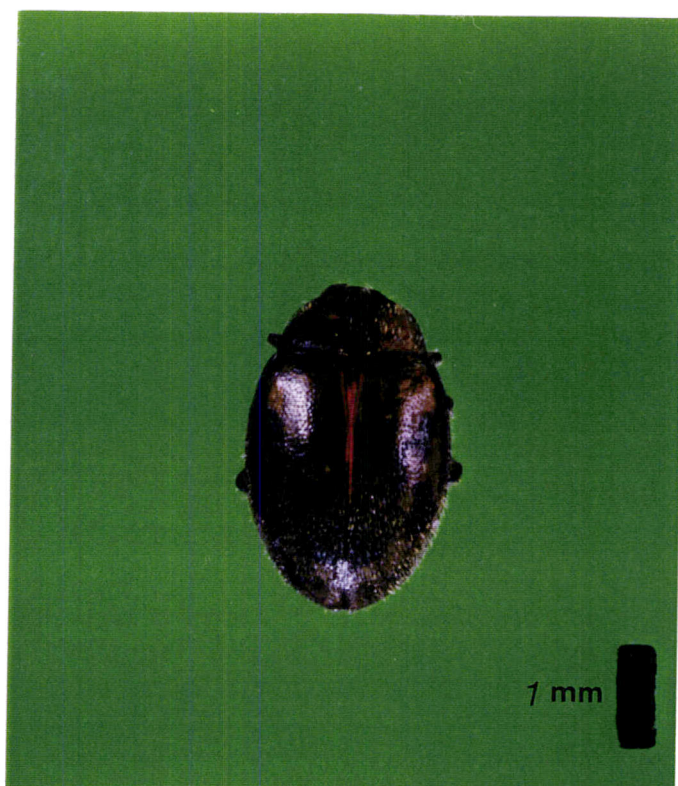
Rodolia cardinalis (Mulsant)



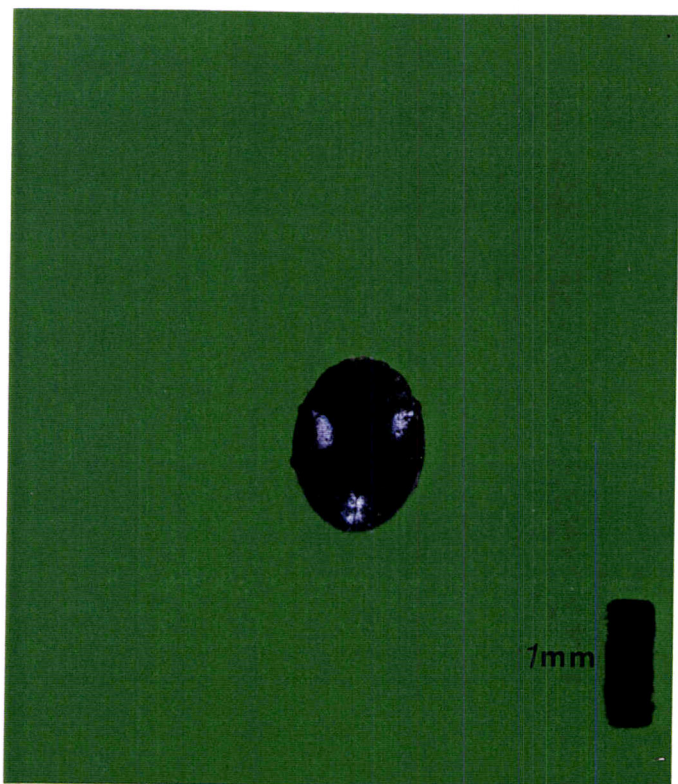
Psyllobora vigintiduopunctata (L.)



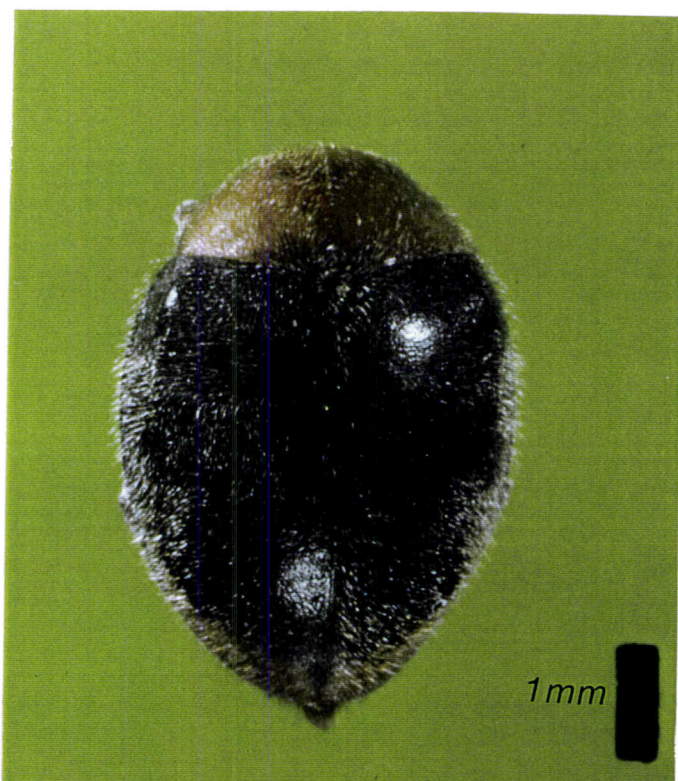
Lindorus lophantae (Blaisdell)



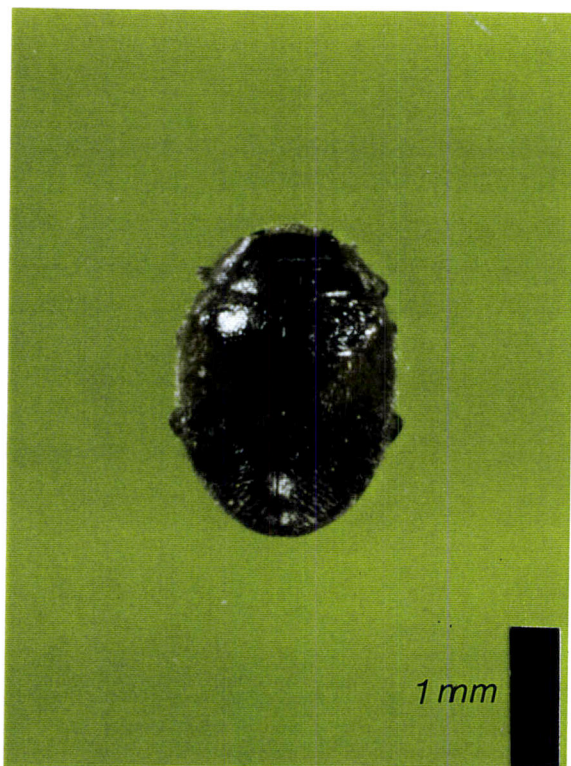
Rhizobius chrysomeloides (Herbst)



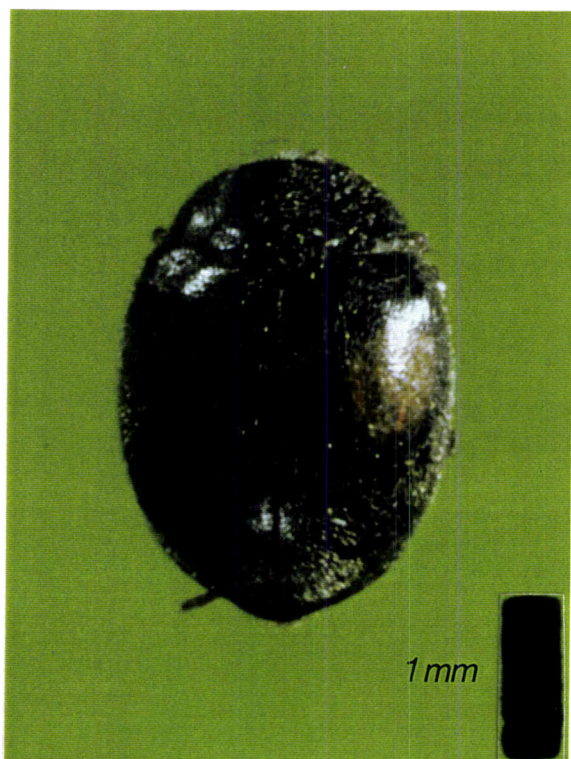
Stethorus punctillum (Weise)



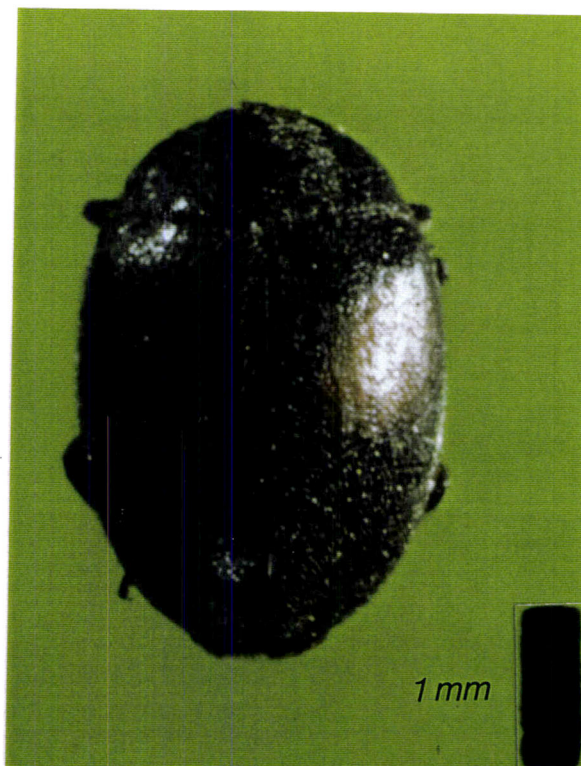
Cryptolaemus montrouzieri Mulsant



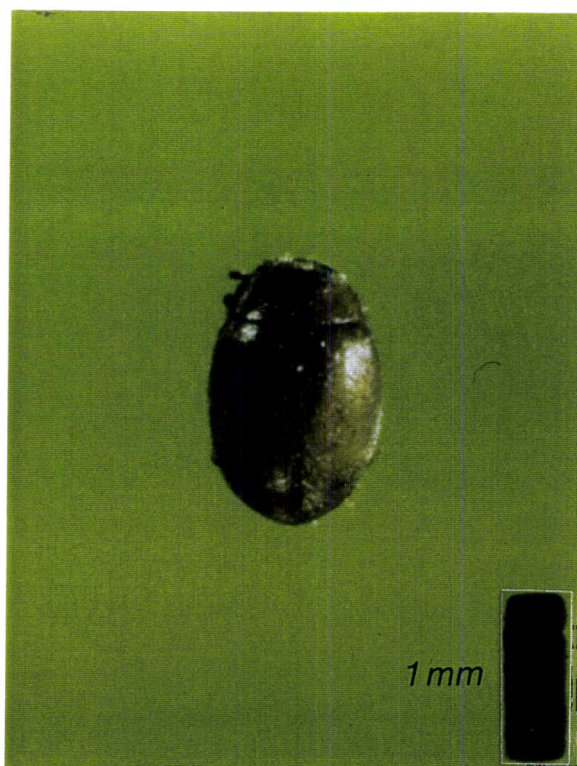
Scymnus interruptus (Goeze)



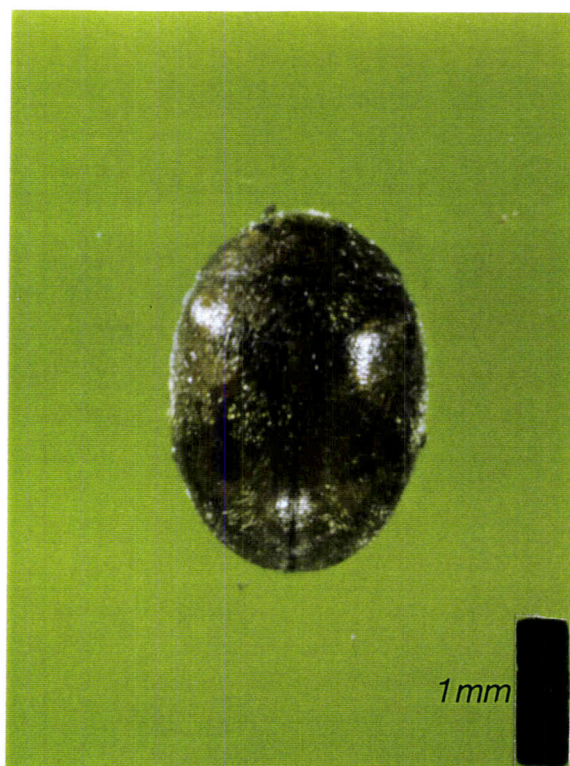
Scymnus apetzi Mulsant



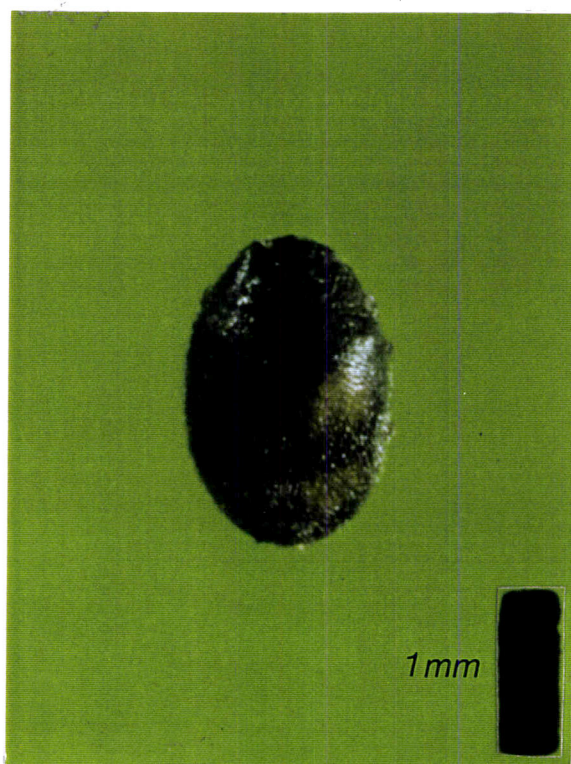
Scymnus rufipes (Fabricius)



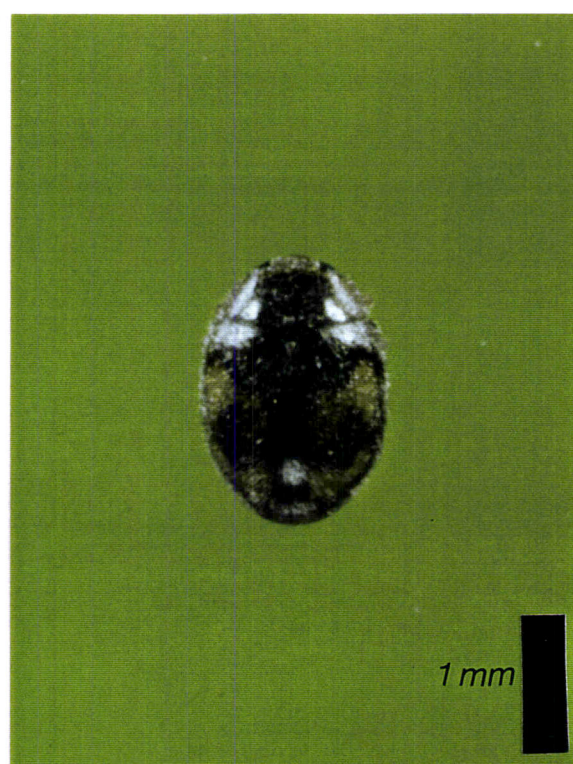
Scymnus mediterraneus Khnzorian



Scymnus subvillosus (Goeze)



Nephus reunioni Fürsch



Nephus includens (Kirsch)

Referências bibliográficas

- AGARWALA, B.K., DAS, S. & SENCHOWDHURI, M. (1988). Biology and food relations of *Micraspis discolor* (F.): an aphidophagous coccinellid in India. *J. Aphidology*, 2(1&2): 7-17.
- ALEXANDRAKIS, V.Z. (1984). Integrated control of citrus mealybug *Planococcus citri* (Risso). In CAVALLORO, R. & PIAVAUX, A. (Eds.), *CEC Programme on Integrated and Biological Control - Final Report 1979/1983*, Luxembourg: 103-128.
- (1986). Use of entomophagous insects to replace one of the chemical treatments for *Planococcus citri* Risso (Homoptera, Coccoidea, Pseudococcidae) in citrus groves. In CAVALLORO, R. & DI MARTINO, E. (Eds.), *Integrated Pest Control in citrus groves - Proc. of the Experts' Meeting, Acireale, 26-29 March 1985*: 347-353.
- ALSTON, R. (1994). *Statistical analysis of animal populations*. PhD Thesis, University of Kent. (cit.: PERRY, 1995a).
- AMARO, P. (1990). *Protecção Integrada dos Citrinos*. Notas da Disciplina de Protecção Integrada II - Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 34 pp.
- (1994). As pragas, doenças e infestantes de citrinos e o seu combate em Portugal. In AMARO, P. & FRANCO, J.C. (Eds.), *Actas I Congresso de Citricultura. Silves-Algarve, 20-22 de Janeiro de 1993*, Câmara Municipal de Silves: 145-160.
- & BAGGIOLONI, M. (1982). *Introdução à Protecção Integrada*. Vol. 1, Lisboa, FAO/DGPPA, 276 pp.
- ARGYRIOU, L.C. (1974). Les cochenilles des *Citrus* en Grèce. In OILB, Groupe de travail "Cochenilles des Agrumes" réunion tenue au Maroc, 26-31 Octobre 1970. *Awamia*, 37: 57-65. (Cit.: RAE 63(8), abst. n° [3184]).
- & KATSOYANNOS, P. (1977). Coccinellidae species found in the olive-groves of Greece. *Anns. Inst. Phytopath Benaki*, (N.S.) 11(4): 332-345.
- AVIDOZ, Z. & HARPAZ, I. (1969). *Plant pests of Israel*. Jerusalem, Israel Univs Pr., 549 pp.

- BABU, T.R. & AZAM, K.M. (1987). Biology of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant [Coccinellidae: Coleoptera] in relation with temperature. *Entomophaga*, **32**(4): 381-386.
- BANKS, C.J. (1956). The distribution of coccinellid egg batches and larvae in relation to numbers of *Aphis fabae* Scop. on *Vicia faba*. *Bull. ent. Res.*, **47**: 47-56.
- BAR-ZAKAY, I., PELEG, B.A. & CHEN, C. (1988). The spherical mealybug infesting citrus in Israel. In Goren, R. & Mendel, K. (Eds.), *Proc. of the Sixth Internacional Citrus Congress, Tel Aviv, Israel, 6-11 March, 1988*: 1083-1087.
- BARBAULT, R. (1981). *Écologie des populations et des peuplements. Des théories aux faits*. Paris, Masson, 200 pp.
- BEDDINGTON, J.R., FREE, C.A. & LAWTON, J.H. (1978). Modelling biological control: on the characteristics of successful natural enemies. *Nature*, **273**: 513-519.
- BEGON, M., HARPER, J.L., & TOWNSEND, C.R. (1996). *Ecology. Individuals, Populations and Communities*. 3^a Ed., Oxford, Blackwell Science Ltd., 1068 pp.
- BELYAKOV, V. (1941). The bamboo scale in Georgia-Sprav. Vop. *Karant Rast.*, **3**. (Cit.: MINEO, 1967).
- BENASSY, C. (1977). La lucha integrada en agrumicultura. *Bol. Serv. Plagas*, **3**: 133-138.
- BERRYMAN, A.A. (1994). Population Dynamics: Forecasting and Diagnosis from Time-Series. In LEATHER, S.R., WATT, A.D., MILLS, N.J. & WALTERS, K.F.A. (Eds.). *Individuals, Populations and Patterns in Ecology*. Andover, Hampshire, Intercept Ltd: 119-128.
- BODENHEIMER, F.S. (1951). *Citrus Entomology in the Middle East with special references to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syria, Turkey*. Jerusalem, Dr W. Junk, 663 pp.
- BOOTH, R.G. & POPE, R.D. (1986). A review of the genus *Cryptolaemus* (Coleoptera: Coccinellidae) with particular references to the species resembling *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant. *Bull. ent. Res.*, **76**(4): 701-717.
- BOUHELIER, R. (1935). Observations sur quelques coccinelles coccidiphages au Maroc. *Rev. Zool. agric.*, **2**. (cit.: MINEO, 1967).
- CARDOSO, A. (1990). Estudo prévio dos coccinelídeos encontrados sobre os citrinos em Portugal. *Bol. San. Veg. Plagas*, **16**: 105-111.
- CAREY, J.R. (1991). Fruit fly invasion as a chronic process: case study of the med-fly. In KAWASAKI, K., IWAHASHI, O. & KANESHIRO, K.Y. (Eds.), *Proc. Int. Symp. Biol. and control of Fruit Flies, Ginowan, Okinawa, Japan, 2-4 September 1991*: 116-125.
- CARTAN, M. (1978). *Inventaires et cartographies de repartitions d'espèces faune et flore*. Paris, Centre National de la Recherche Scientifique, 127 pp.

- CARVALHO, B.A.H.P. & FRANCO, J.C. (1994). Coniopterigídeos associados aos citrinos - Estudo realizado em dois pomares da região de Setúbal. In AMARO, P. & FRANCO, J.C. (Eds.), *Actas I Congresso de Citricultura. Silves-Algarve, 20-22 de Janeiro de 1993*, Câmara Municipal de Silves: 433-442.
- CARVALHO, J. PASSOS (1988). *Programa de entomologia para a citricultura do Algarve*. Programa de Investigação para efeito de concurso de Investigador Coordenador do INIA - Anexo I. INIA/EAN, Oeiras, 405pp.
- , FRANCO, J.C., AGUIAR, M.F. & SOARES, A.O.. Insect Pests of Citrus in Portugal. In *Proc. VIII Congr. Int. Soc. Citric.*, 12-17 May 1996. (em publicação).
- CAVALLORO, R. & PROTA, R. (1983). Integrated control in citrus orchards: sampling methodology and threshold for intervention against the principal phytophagous pests. In *Integrated control in citrus - Proc. of the E.C. - Experts' Meeting, Siniscola-Muravera, 20-22 October 1982*: 52-59.
- CHAZEAU, J., ETIENNE, J. & FÜRSCHE, H. (1974). Les Coccinellidae de l'île de la Réunion (Insecta: Coleoptera). *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 3^o série, n^o 210: 265-297.
- CHODOROWSKI, A. (1960). *Turbelaria taxocenoses and methods of their study* (In Polish). *Ekol. Pol.*, B. 6: 95-114. (cit.: SZUJECKI, 1987).
- CLEMENTE, F.G. (1932). *El Cryptolaemus montrouzieri Muls. parásito del Pseudococcus citri Risso (cotonet o algodón del naranjo)*. 2^a Ed., Burjasot (Valência), Serv. Agron. Nac., Estación de Fitop. Agr. de Levante (Ed.), 59 pp.
- (1946). Las "Serpetas" que atacan a los Agrios: *Mytillococcus beckii* (Newmann) y *Mytillococcus gloverii* (Packard). *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.*, 14: 9-54. (cit.: CARVALHO, 1988).
- CLIMENT, J.M.L. (1990a). *Homóptera I. Cochinillas de los cítricos y su control biológico*. Valência, Pisa Ediciones, 260 pp.
- (1990b). *Homóptera II. Pulgones de los cítricos y su control biológico*. Valência, Pisa Ediciones, 170 pp.
- CLOUT, M. (1995). Introduced species: the greatest threat to global biodiversity? *Species*, 24: 34-36.
- CONSTANTINO, G. (1935). Un nemico del Cotonello degli agrumi: il *Cryptolaemus montrouzieri* MULS.. *Boll. Staz. Frutt. Agrum., Acireale*, 6-7. (cit.: MINEO, 1967).
- COPLAND, M.J.W., TINGLE, C.C.D., SAYNOR, M. & PANIS, A. (1985). Biology of glasshouse mealybugs and their predators and parasitoids. In HUSSEY, N.W. & SCOPES, N.E.A. (Eds.) *Biological pest control: the glasshouse experience*, U.K., Blandford Press: 82-86.
- COPPEL, H.C. & MERTINS, J.W. (1977). *Biological insect pest suppression*. Germany, Springer-Verlag, 314 pp.
- COX, C.B., HEALEY, I.N. & MOORE, P.D. (1973). *Biogeography. An ecological and evolutionary approach*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 184 pp.

- CRAWLEY, M.J. (1975). The numerical responses of insect predators to changes in prey density. *J. Anim. Ecol.*, **44**: 877-892. (Cit.: HEMPTINNE *et al.*, 1992).
- CUENCA, J. (1990). *Cuaderno de campo, Agrios*. Valencia, Phytoma España, 112 pp.
- DEBACH, P. (1964). Successes, trends, and future possibilities. In DEBACH, P. (Ed.), *Biological Control of Insect Pests and Weeds*, London, Chapman & Hall: 673-713.
- DEUTSCH, J.C. (1996). Why populations do what they do? *TREE*, **11**(11): 447-448.
- DIXON, A.F.G. (1959). An experimental study of the searching behaviour of the predatory coccinellid beetle *Adalia decempunctata*. *J. Anim. Ecol.*, **28**: 259-281.
- (1970). Factors limiting the effectiveness of the coccinellid beetle, *Adalia bipunctata* (L.), as a predator of the sycamore aphid *Drepanosiphum platanoides* (Schr.). *J. Anim. Ecol.*, **39**: 739-751.
- (1985). *Aphid Ecology*. Glasgow and London, Blackie, 157 pp.
- (1994). Individuals, Populations and Patterns. In LEATHER, S.R., WATT, A.D., MILLS, N.J. & WALTERS, K.F.A. (Eds.). *Individuals, Populations and Patterns in Ecology*. Andover, Hampshire, Intercept Ltd: 449-476.
- , HEMPTINNE, J-L. & KINDLMANN, P.. Effectiveness of ladybirds as biological control agents: patterns and processes. In *Proc 6th Meeting IOBC Working group "Ecology of Aphidophaga", Gembloux (Belgium), 2-6 September 1996*. (em publicação).
- EHLER, L.E. (1994). Parasitoid communities, parasitoid guilds, and biological control. In HAWKINS, B.A. & SHEEHAN, W. (Eds.), *Parasitoid Community Ecology*, Oxford, Oxford Science Publications: 419-436.
- ELLIOTT, N.C., KIECKHEFER, R.W. & KAUFFMAN, W.C. (1996). Effects of an invading coccinellid on native coccinellids in an agricultural landscape. *Oecologia*, **105**: 537-544.
- EVANS, E.W. (1994). Indirect interactions among phytophagous insects: aphids, honeydew and natural enemies. In LEATHER, S.R., WATT, A.D., MILLS, N.J. & WALTERS, K.F.A. (Eds.). *Individuals, Populations and Patterns in Ecology*. Andover, Hampshire, Intercept Ltd: 287-298.
- FABRES, G. & KIYINDOU, A. (1985). Comparaison du potentiel biotique de deux coccinelles (*Exochomus flaviventris* et *Hyperaspis senegalensis hottentotta*, Col. Coccinellidae) prédatrices de *Phenacoccus manihoti* (Hom. Pseudococcidae) au Congo. *Acta Oecologica*, **6**(4): 339-348.
- FEDEROV, S.M. (1935). *Pseudococcus citri* Risso, as a mass pest of Vine in Azerbaijan. *Plant. Prot.*, **7**. (Cit.: MINEO, 1967).

- FERREIRA, L. (1939). A luta contra o "*Pseudococcus citri*" Risso e o problema geral da luta biológica. *Palestras agron.*, 2(1): 17-47.
- FERREIRA, M.A. & CARMONA, M.M. (1990). Acarofauna dos Citrinos em Portugal. *Actas Horticultura*, 3(6): 46-51.
- FOX, L.R. (1975). Cannibalism in natural populations. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 6: 87-106. (Cit.: HEMPTINNE *et al.*, 1992)
- FRANCO, J.C. (1992). Citrus phenology as a basis to study the population dynamics of the citrus mealybug complex in Portugal. *In Proc. Int. Soc. Citriculture, Acireale, March 1992*, 8 pp.
- . *Contribuição para a protecção integrada em citrinos: o caso das cochonilhas-algodão (Hemiptera-Pseudococcidae)*. Tese Dout. Eng. Agron. UTL/ISA, Lisboa. (em preparação).
- , MAGRO, A. & RAIMUNDO, A. (1992). Estudo comparativo da dinâmica de populações de coccinelídeos em pomares de citrinos no sul de Portugal. *Bol. San. Veg. Plagas*, 18: 69-8.
- FRONTIER, S. (1985). Diversity and structure in aquatic ecosystems. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 23: 253-312.
- FÜRSCH, H. (1987a). Übersicht Über die Genera und Subgenera der Scymnini mit besonder Berücksichtigung der Westpalaerktis. *Entomol. Abb. Mus. Tierkd. Dresden*, 51(4): 57-74.
- (1987b). Die Scymnini der Kanaren, Azoren und Madeiras. *Acta Coleot.*, 3: 1-14.
- GASTON, K.J. & LAWTON, J.H. (1990). Effects of scale and habitat on the relationship between regional distribution and local abundance. *Oikos*, 58: 329-335.
- GIBSON, R.L., ELLIOTT, N.C. & SCHAEFER, P. (1992). Life history and development of *Scymnus frontalis* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) on four species of aphid. *J. Kansas ent. Soc.*, 65(4): 410-415.
- GILBERT, F. (1990). Size, phylogeny and life-history in the evolution of feeding specialisation in insect predators. *In GILBERT, F.S. (Ed). Genetics, Evolution and Coordination of Insect Life Cycles*. Berlin, Springer-Verlag, 101-124.
- GOURREAU, J.M. (1974). Contribution à l'étude de la tribu des Scymnini (Coccinellidae). *Ann. Zool. Ecol. anim.*, n° Hors-série, 223pp.
- GREATHEAD, D.J. (1989). Biological control as an introduction phenomenon: a preliminary examination of programmes against Homoptera. *The Entomologist*, 108(1 & 2): 28-37.
- HAGEN, K.S. (1962). Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. *Annu. Rev. Entomol.*, 7: 289-326.

- , SAWALL, JR., E.F., TASSAN, R.L. (1970). The use of food sprays to increase effectiveness of entomophagous insects. *In Proc. Tall Timbers Conf. Ecol. Anim. Control Habitat Manage.* 2: 59-82. (cit.: STEHR, 1982).
- HALL, W.J. (1927). The introduction of *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., into Egypt. *Bull. ent. Res.*, 27(4): 385-392.
- HALPERIN, J., MERKL, O. & KEHAT, M. (1995). An annotated list of the Coccinellidae (Coleoptera) of Israel and adjacent areas. *Phytoparasitica*, 23(2): 127-137.
- HÄMÄLÄINEN, M & MARKKULA, M. (1972). Effect of type of food on fecundity in *Coccinella septempunctata* L. (col., Coccinellidae). *Ann. ent. fenn.*, 38(4): 195-199.
- HARDY, I.C.W., VAN ALPHEN, J.J.M., HEIMPEL, G.E. & ODE, P.J. (1995). Entomophagous insects: progress in evolutionary and applied ecology. *TREE*, 10(3): 96-97.
- HASSELL, M.P. (1978). *The dynamics of arthropod predator-prey systems*. Monographs in Population Biology, n° 13, Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 237 pp.
- , LATTO, J. & MAY, R.M. (1989). Seeing the wood for the trees: detecting density dependence from existing life-table studies. *J. Anim. Ecol.*, 58(3): 883-892.
- & MAY, R. (1985). From individual behaviour to population dynamics. *In* SIBLY, R.M. & SMITH, R.H. (Eds.) *Behavioural Ecology. Ecological consequences of adaptive behaviour*. Oxford, Blackwell Scientific Publications: 3-32.
- HEATH, J. (1971). *European Invertebrate Survey. Instructions for recorders*. Huntingdonshire, Biological Records Centre, Monks Wood Experimental Station, 23 pp.
- HEMPTINNE, J-L. (1989). *Ecophysiologie d'Adalia bipunctata (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)*. Thèse présentée pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences Agronomiques, Université Libre de Bruxelles, Belgique, 156 pp.
- , DIXON, A.F.G. & COFFIN, J. (1992). Attack strategy of ladybird beetles (Coccinellidae): factors shaping their numerical response. *Oecologia*, 90: 238-245.
- HODEK, I. (1967). Bionomics and ecology of predaceous Coccinellidae. *Annu. Rev. Entomol.*, 12: 79-104.
- (1970). Coccinellids and the Modern Pest Management. *BioScience*, 20(9): 543-552.
- (1973). *Biology of Coccinellidae*. The Hagen-Holland, Dr W. Junk, 260 pp.
- HONEK, A. (1982). Factors which determine the composition of field communities of adult aphidophagous Coccinellidae (Coleoptera). *Z. angew. Ent.*, 94(2): 157-168.
- & REJMANEK, M. (1982). The communities of adult aphidophagous Coccinellidae (Coleoptera): a multivariate analysis. *OEc. Applic.*, 3(1): 95-104.

- HORN, D.J.. Impact of introduced Coccinellidae on native species in nontarget ecosystems. In *Proc. 6th Meeting IOBC Working group "Ecology of Aphidophaga", Gembloux (Belgium), 2-6 September 1996.* (em publicação).
- HOWARTH, F.G. (1991). Environmental impacts of classical biological control. *Annu. Rev. Entomol.*, **36**: 485-509.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATISTICA (1995). *Estatísticas Agrícolas*. Lisboa, INE: 59.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E GEOFISICA (1990). *O Clima de Portugal*. Fasc. 49, Lisboa, INMG: 46-47, 84-85.
- IPERTI, G. (1983). Les Coccinelles de France. In A.C.T.A. (Ed.), *Faune et Flore auxiliaires en agriculture*. Journées d'études et d'informations, 4 et 5 mai 1983, Paris: 89-96.
- (1987). Insetti utili: i coccinellidi. *Informatore Fitopatol.*, **2**: 21-27.
- , GIUGE, L. & ROGER, J.P. (1989). Installation de *Rhyzobius forestieri* [Col.: Coccinellidae] sur l'île de Porquerolles. *Entomophaga*, **34**(3): 365-372.
- , KATSOYANNOS, P. & LAUDEHO, Y. (1977). Étude comparative de l'anatomie des coccinelles aphidiphages et coccidiphages et appartenance d' *Exochomus quadripustulatus* L. à l'un de ces groupes entomophages (Col. Coccinellidae). *Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.)*, **13**(3): 427-237.
- IUCN/UNEP/WWF (1991). *Caring for the Earth. A Strategy for Sustainable Living*. Gland, Switzerland. (Cit.: BEGON *et al.*, 1996).
- IZHEVSKY, S.S. & ORLINSKY, A.D. (1988). Life history of the imported *Scymnus (Nephus) reunioni* (Col.: Coccinellidae) predator of mealybugs. *Entomophaga*, **33**(1): 101-114.
- JOURDHEUIL, P. (1986). La lutte biologique à l'aide d'arthropods entomophages. Bilan des activités des services français de recherche et de développement. *Cahiers Liaison OPIE*, **20**(2): 3-48.
- KAREIVA, P. (1996). Contributions of Ecology to Biological Control. *Ecology*, **77**(7): 1963-1964.
- KATSOYANNOS, P. (1976). *Étude d'un prédateur Exochomus quadripustulatus* L. (Coleoptera-Coccinellidae) en vue d'une éventuelle utilisation contre *Saissetia oleae* Olivier (Homoptera: Coccoidea-Coccidae) dans les oliveraies de la Grèce. Thèse, Doct.-Ingénieur, Univ. Sci. et Techn. du Languedoc, Montpellier, 144 pp. (Cit.: KATSOYANNOS, 1984).
- (1983). *Recherches sur la biologie de quelques espèces de Coccinellidae (Coleoptera) prédateurs de Cochenilles (Homoptera, Coccoidea) dans la région méditerranéenne orientale*. Thèse, Doct. d'État, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 172 pp. (Cit.: KATSOYANNOS, 1984).

- (1984a). The control of *Saissetia oleae* (Oliv.) (Homoptera, Coccoidea) by coccinellid predators in an integrated pest management programme for olive groves in Greece. In *Proc. of the CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 April, 1984*: 175-182.
- (1984b). The establishment of *Rhizobius forestieri* [Col.: Coccinellidae] in Greece and its efficiency as an auxiliary control agent against a heavy infestation of *Saissetia oleae* [Hom.: Coccidae]. *Entomophaga*, **29**(4): 387-397.
- KECICIOGLU, E. (1975). Recherches on *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) and its predator *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. *Zirai Mücadele Arastirma Yilligi*, **9**: 147-148. (Cit.: PANIS, 1979).
- KEHAT, M. & GREENBERG, S. (1970). Survey and distribution of lady beetles [Coccinellidae] in citrus groves in Israel. *Entomophaga*, **15**(3): 275-280.
- , GREENBERG, S. & GORDON, D. (1970). Factors causing seasonal decline in *Chilocorus bipustulatus* L. (Coccinellidae) in citrus groves in Israel. *Entomophaga*, **15**(4): 337-345.
- KIDD, N.A.C. & JERVIS, M.A. (1996). Population dynamics. In JERVIS, M. & KIDD, N. (Eds.) *Insect Natural Enemies. Practical approaches to their study and evaluation*. London, Chapman & Hall: 293-374.
- KINDLMANN ET AL APHIDOPHAGA.....
- KLAUSNITZER, B. (1971). Zur Kenntnis der Larven der Kubanischen Chilacorini (Col. Coccinellidae). *Zool. Anz.* **186**: 225-229.
- (1973). Bestimmungstabelle für mitteleuropäische Coccinelliden-Larven nach leicht sichtbaren Merkmalln. *Beiträge Ent.*, **23**(1-4): 93-98.
- (1978). Coccinellidae. In KLAUSNITZER, B. (Ed.). *Ordnung Coleoptera (larven)*. The Hague-Holland, Dr. W. Junk, 378 pp.
- LAWTON, J.H. (1983). Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Annu. Rev. Entomol.*, **28**: 23-39.
- (1993). Range, population abundance and Conservation. *TREE*, **8**(11): 409-413.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. (1984). *Écologie Numérique. La structure des données écologiques*. Collection d'Écologie n° 13, Vol. II., 2^a Ed., Paris, Masson, 335 pp.
- LEGENDRE, P. & VAUDOR, A. (1991). *Le progiciel R. Analyse multidimensionnelle, analyse spatiale*. Université de Montréal, 131 pp.
- LEHMAN, K. (1996). Le droit des peuples à se nourrir eux-mêmes. Libre commerce ou sécurité alimentaire. *Le Monde diplomatique*, n° 512: 26.

- LIOTTA, G. (1981). Osservazioni bio-etologiche su *Clitosthetus arcuatus* (Rossi) (Col. Coccinellidae) in Sicilia. *Redia*, 64: 173-185.
- LISS, W.J., GUT, L.J., WESTIGARD, P.H. & WARREN, C.E. (1986). Perspectives on arthropod community structure, organization, and development in agricultural crops. *Annu. Rev. Entomol.*, 31: 455-478.
- LOI, G. (1978). Osservazioni eco-etologiche sul coleottero coccinellide scimmino *Clitosthetus arcuatus* (Rossi) predatore di *Dialeurodes citri* in Toscana. *Frustula Entomol.*, 1: 123-145.
- LONGO, S. (1986). Risultati del controllo biologico di *Planococcus citri* (Risso) in agrumeti della Sicilia orientale. *Agrumicoltura*, 29 Aprile/3 Maggio: 585-595.
- & BENFATTO, D. (1987). Coleotteri entomofagi presenti sugli agrumi in Italia. *Informatore Fitopatol.*, 37(7-8): 21-30.
- , MAZZEO, G., RUSSO, A. & SISCARO, G. (1995). Armoured scales injurious to citrus in Italy. *Bull. OILB/SROP*, 18(5): 126-130.
- & RUSSO, A. (1986). Distribution and density of scale insects (Homoptera, Coccoidea) on citrus-groves in Eastern Sicily and Calabria. In CAVALLORO, R. & DI MARTINO, E. (Eds.), *Integrated Pest Control in citrus groves-Proc. of the E.C.- Experts' Meeting, Acireale, 26-29 March 1985*: 41-49.
- LUCK, R.F. (1990). Evaluation of natural enemies for biological control: a behavioural approach. *TREE*, 5(6): 196-199.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. (1988). *Statistical Ecology*. New York, John Wiley & Sons Inc., 337 pp.
- MAGRO, A. (1992). *Os Coccinelídeos na luta biológica contra os Pseudococcídeos associados a citrinos*. Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, ISA-UTL, Lisboa, 198 pp.
- , FRANCO, J.C., MOURA, M. & MEXIA, A. (a). *Nephus reunioni* Fürsch (Coleoptera: Coccinellidae), an exotic predator of mealybugs recently introduced in Portugal. *Arquipélago*, (em publicação).
- , FRANCO, J.C. & RAIMUNDO, A. (1992). Dados preliminares sobre a distribuição de duas espécies do género *Nephus* (Col.: Coccinellidae), novas para Portugal, referenciadas em ecossistemas citrícolas. *Bolm. Soc. Por. Ent.*, supl. 3, Vol. 2: 281-289.
- , FRANCO, J.C. & RAIMUNDO, A. (1994). Os coccinelídeos associados a citrinos. In AMARO, P. & FRANCO, J.C. (Eds.), *Actas I Congresso de Citricultura. Silves-Algarve, 20-22 de Janeiro de 1993*, Câmara Municipal de Silves: 443-450.

- , PAIXÃO, A.M. & ARAUJO, J. (b). Coccinellids (Col.: Coccinellidae) present in citrus groves from the Center/South of Portugal: an analysis of Abundance, Frequency and Distribution. *Arquipélago*, (em publicação).
- MAJERUS, M.E.N. (1994). *Ladybirds*. London, Harper Collins, 367 pp.
- MARI, F.G., CLIMENT, J.M.L., COMELLES, J.C. & PEREZ, F.F. (1991). *Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico*. Valência, Pisa Ediciones, 175 pp.
- MARTELLI, G. (1908). Osservazioni fatte sulle Cocciniglie dell'Olivio e loro parassiti in Puglia ed in Calabria. *Boll. Lab. Zool. agr., Portici*, vol II: 217-296. (Cit.: LONGO & BENFATTO, 1987).
- MEIER, N.F. (1938). The biological method of controlling injurious insects and the results of its application in the U.S.S.R. (with the addition of material on the races of *Trichogramma*). *Zool. Zh.*, 5. (Cit.: MINEO, 1967).
- MENDEL, Z., PODOLER, H. & ROSEN, D. (1985). A study of the diet of *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae) as evident from its midgut contents. *Israel J. Entomol.*, 19: 141-146.
- MERLIN, J. (1992). *La cochenille Eupulvinaria hydrangeae (Steinw.) (Homoptera: Coccidae) en région bruxelloise: épidémiologie, ennemis naturels et moyens de lutte*. Thèse présentée pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences Agronomiques, Université Libre de Bruxelles, Belgique, 212 pp.
- , LEMAITRE, O. & GREGOIRE, J.-C. (1996). Oviposition in *Cryptolaemus montrouzieri* stimulated by wax filaments of its prey. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 79: 141-146.
- MILLS, N.J. (1981). Essential and alternative foods for some british Coccinellidae (Coleoptera). *Ent. Gaz.*, 32: 197-202.
- (1982). Voracity, cannibalism and coccinellid predation. *Ann. appl. Biol.*, 101: 144-148. (Cit.: HEMPTINNE *et al.*, 1992).
- (1994a). Biological Control: some emerging trends. In LEATHER, S.R., WATT, A.D., MILLS, N.J. & WALTERS, K.F.A. (Eds.). *Individuals, Populations and Patterns in Ecology*. Andover, Hampshire, Intercept Ltd: 213-222.
- (1994b). The structure and complexity of parasitoid communities in relation to biological control. In HAWKINS, B.A. & SHEEHAN, W. (Eds.), *Parasitoid Community Ecology*, Oxford, Oxford Science Publications: 397-417.
- MINEO, G. (1967). Sul *Cryptolaemus montrouzieri* Muls.. (Osservazioni morfofisiologiche). *Boll. Ist. Ent. agr. Oss. Fitopatol. Palermo*, 6: 99-143.
- MISZCZAK, M. (1974). Sul Rozpoznawanie niektórych larw biedronek (*Coccinellidae*, *Coleoptera*) w warunkach polowych. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 44: 447-460.

- MONASTERO, S. & ZAAMI, V. (1958). Le cocciniglie degli agrumi in Sicilia (*Ceroplastes sinensis* D.G. - *Pseudococcus citri* R. - *Icerya purchasi* M.). *Boll. Ist. Ent. agr. Oss. Fitopatol. Palermo*, 3: 1-82.
- MORRIS, R.F. (1960). Sampling insect populations. *Annu. Rev. Entomol.*, 5: 243-264.
- MOURA, M.F.M.C. (1994). *Prospecção da espécie Nephus reunioni Fürsch em pomares de citrinos nas regiões de Setúbal, Palmela, Sintra e Mafra*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agronómica, ISA-UTL, Lisboa, 57 pp.
- MÜLLER, P. (1974). *Aspects of Zoogeography*. The Hague, Dr.W.Junk, 208pp.
- NADEL, D.J. & BIRON, S. (1964). Laboratory studies and controlled mass rearing of *Chilocorus bipustulatus* L., a citrus scale predator in Israel. *Riv. Parassitol.*, 25: 195-206. (Cit.: HALPERIN *et al.*, 1995).
- OILB/SROP (1977). Vers la production agricole intégrée par la lutte intégrée. *Bull. OILB/SROP*, 4. (Cit.: AMARO & BAGGIOLONI, 1982)
- ÖNCÜER, C. & BAYAN, N. (1982). *Cryptolaemus montrouzieri* (Muls.) 'nin beslenme kapasitesi ve rejimi üzerinde bir araştırma. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 6(2): 85-90.
- ONILLON, J.C. (1988). Lutte biologique et intégrée dans les vergers de citrus en zone méditerranéenne. *Entomophaga*, 33(4): 481-494.
- , PANIS, A. & BRUN, P. (1984). Summary of the Studies and Works carried out in the framework of the Programme on Integrated Control in Citrus Fruit Groves against Aleyrodes and Lecaninae and Pseudococcinae Scale Insects. In CAVALLORO, R. & PIAVAUX, A. (Eds.), *CEC Programme on Integrated and Biological Control - Final Report 1979/1983*, Luxembourg: 89-101.
- ORLOCI, L. (1967). An agglomerative method for classification of plant communities. *J. Ecol.*, 55: 193-206.
- ORTU, S. (1982). Osservazioni su *Planococcus citri* (Risso) nelle coltivazioni agrumicole della Sardegna. *Studi Sassaresi*, 29: 199-209.
- (1986). *Planococcus citri* (Risso) control in Sardinia. In CAVALLORO, R. & DI MARTINO, E. (Eds.), *Integrated Pest Control in citrus groves - Proc. of the Experts' Meeting, Acireale, 26-29 March 1985*: 411-416.
- & PROTA, R. (1984/85). Brevi considerazioni sulle recenti introduzioni in Sardegna di entomofagi a protezione della coltura agrumicola. *Frustula Entomol.*, 7-8: 115-123.
- O.T.A.N. (1983). Accord de standardisation. Objet: Systèmes géodésiques, ellipsoïdes, quadrillages et systèmes de coordonnées rectangulaires. STANAG 2211, édition 4, Bureau militaire de standardisation, sans classification. (cit.: RASMONT & ANDRE, 1989).

- OZENDA, P. (1986). *La cartographie écologique et ses applications*. Paris, Masson, Colection Ecologie appliquée et Sciences de l'environnement n° 7, 160 pp.
- PAIXÃO, A.M.T.P. (1994). *Coccinelídeos em citrinos no Algarve: cartografia e estrutura da taxocenose*. Relatório de Estágio em Recursos Faunísticos e Ambiente, FCUL, Lisboa, 91pp.
- PANIS, A. (1979). Pseudococcides (Homoptera, Coccoidea: Pseudococcidae) dans le cadre de la lutte intégrée en agrumiculture méditerranéenne. *Rev. Zool. agr. Pathol. vég.*, 78(3): 88-96.
- PANTALEÃO, F., CARVALHO, J. PASSOS, FRANCO, J.C. & MAGRO, A. (1994). Crisopídeos associados aos citrinos. In AMARO, P. & FRANCO, J.C. (Eds.), *Actas I Congresso de Citricultura. Silves-Algarve, 20-22 de Janeiro de 1993*, Câmara Municipal de Silves: 427-431.
- PERRY, J.N. (1995a). Spatial analysis by distance indices. *J. Anim. Ecol.* 64: 303-314.
- (1995b). Spatial Aspects of Animal and Plant Distribution in Patchy Farmland Habitats. In GLEN, D.M., GREAVES, M.P. & ANDERSON, H.M. (Eds.), *Ecology and Integrated Farming Systems*. United Kingdom, John Wiley & Sons Ltd.: 221-242.
- [s.d.]. *Documentation for Sadiec.for*. Notas sobre o funcionamento do programa, 2 pp.
- & HEWITT, M. (1991). A new index of aggregation for animal counts. *Biometrics*, 47: 1505-1518. (cit.: PERRY, 1995a).
- PIMENTEL, D. & LEVITAN, L. (1991). Pesticides: amounts applied and amounts reaching pests. In PIMENTEL, D (Ed.), *CRC Handbook of Pest Management in Agriculture*, 2ª edição, Vol. 1, CRC Series in Agriculture, Boston, CRC Press, Inc.: 741-750.
- , McLAUGHLIN, L., ZEPP, A., LAKITAN, B., KRAUS, T., KLEINMAN, P., VANCINI, F., ROACH, W.J., GRAAP, E., KEETON, W.S. & SELIG, G. (1991). Environmental and economic impacts of reducing U.S. agricultural pesticide use. In PIMENTEL, D.(Ed.), *CRC Handbook of Pest Management in Agriculture*, 2ª edição, Vol. 1, CRC Series in Agriculture, Boston, CRC Press, Inc.: 679-718.
- PIMM, S.L. (1991). *The Balance of Nature? Ecological issues in the conservation of species and communities*. Chicago, The University of Chicago Press, 434 pp.
- PISANI, E. (1994). *Pour une agriculture marchande et ménagère*. France, Éditions de l'aube, 191 pp.
- PRICE, P.W. (1984). *Insect Ecology*. 2ª Ed., New York, John Wiley & Sons, Inc., 607 pp.

- PROTA, R., ORTU, S. & DELRIO, G. (1984). Results of five years of integrated control in Sardinia orange groves. In CAVALLORO, R. & PIAVAUX, A. (Eds.), *CEC Programme on Integrated and Biological Control - Final Report 1979/1983*, Luxembourg: 147-163.
- RABINOWITZ, D. (1981). Seven forms of rarity. In HUGH, S. (Ed.) *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. Chichester, John Wiley & Sons Ltd.: 205-217.
- RAIMUNDO, A. (1992). Novas espécies de Scymnini para a fauna de coccinelídeos de Portugal. *Bolm. Soc. Por. Ent.*, supl. 3, Vol. 1: 373-384.
- & ALVES, M.L. (1986). *Revisão dos Coccinelídeos de Portugal*. Évora, Univ. Évora, 103 pp.
- RASMONT, P. & ANDRE, J. (1989). Applications d'un logiciel de projection U.T.M. a la surveillance des Invertébrés. In DE BEAUFORD, J. & MAURIN, H. (Eds.) *L'utilisation des Inventaires informatisés d'Invertébrés pour l'Identification et la Surveillance d'Espaces de grand intérêt faunistique*. Paris, Secrétariat de la Faune et de la Flore: 227-240.
- , BARBIER, Y. & EMPAIN, A. (1993a). *Microbanque Faune-Flore. Logiciel de gestion de banques de donnés biogéographiques*. Belgique, Université de Mons-Hainaut et Jardin Botanique National, 200 pp.
- , BARBIER, Y. & EMPAIN, A. (1993b). *Microbanque Faune-Flore version 3, un logiciel MSDOS-OS2*. Notes du Séminaire d'Installation et Formation, 5 et 6 Mars 1993, Université de Mons-Hainaut, 5 pp.
- RAY, C. & HASTINGS, A. (1996). Density dependence: are we searching at the wrong spatial scale? *J. Anim. Ecol.*, **65**(5): 556-566.
- REBOULET (1991). *Principales méthodes de recensement des organismes auxiliaires*. A.C.T.A. Délégation régionale de Valence, 1 pp.
- REISS, M.J. (1989). *The Allometry of Growth and Reproduction*. Cambridge, Cambridge University Press, 182 pp.
- RICCHELLO, A. (1938). Il Pseudococco o Cotonello. *Estr. Boll. "L'Agrumicoltura Sarda"*, XVI, 2. (Cit.: MINEO, 1967).
- RICCI, C. & CAPPELLETTI, G. (1988). Relationship between some morphological structures and locomotion of *Clitosthetus arcuatus* Rossi (Coleoptera Coccinellidae), a whitefly predator. *Frustula Entomol.*, **11**(24): 195-202.
- RIVNAY, E. (1961). The phenology and status of *Planococcus citri* in the Citrus groves in Israel. *Ktavim*, **11**(2): 119-124.
- ROFF, D.A. (1992). *The Evolution of Life Histories. Theory and Analysis*. Routledge, Chapman and Hall, 535 pp.

- ROSEN, D. (1993). Biological and integrated control of citrus insects and mites. *Bull. OILB/SROP*, 16(7): 1-6.
- & GERSON, U. (1965). Field studies of *Chilocorus bipustulatus* (L.) on citrus in Israel. *Ann. Épiphyt.*, 16(1): 71-76.
- SAADAOU, H. (1996). *Analyse de la ponte et conséquences du cannibalisme des oeufs de la coccinelle Adalia bipunctata (L.)*. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Spécialisés en Phytopharmacie et Phytatrie, Fac. Univ. Sc. Agronomiques de Gembloux, Belgique: 80pp.
- SCHAEFER, P.W. & DYSART, R.J. (1988). Palearctic aphidophagous coccinellids in North America. In NIEMCZYK, E. & DIXON, A.F.G. (Eds.), *Ecology and Effectiveness of Aphidophaga*, The Hague, The Netherlands, Academic Publishing: 99-103.
- SEABRA, A.F. (1910). *Instruções sobre o modo de combater a Iceria por meio da Vedalia cardinalis e de pulverizações insecticidas*. Lisboa, Lab. Pathol. Vegetal, Imp. Nac., 10 pp.
- SILVA, A.C.P.P., FRANCO, J.C. & CARVALHO, J. PASSOS (1994). Mirídeos e Antocorídeos associados aos citrinos - Estudo realizado em dois pomares da região de Setúbal. In AMARO, P. & FRANCO, J.C. (Eds.), *Actas I Congresso de Citricultura. Silves-Algarve, 20-22 de Janeiro de 1993*, Câmara Municipal de Silves: 421-426.
- SILVA, G. MAGALHÃES (1979). Note on the introduction of *Aleurothrixus floccosus* (Mask.) (Homoptera, Aleyrodidae) in South Portugal and its control by *Cales noacki* How. (Hymenoptera, Aphelinidae). In *Proc. Symp. Integ. Control, Wien, 1979*: 572-573.
- SILVESTRI, F. (1911). Dispense di Entomologia Agraria raccolte dal Dott. Grandi. (Cit.: MINEO, 1967).
- SIMBERLOFF, D. & STILING, P. (1996). How risky is Biological Control? *Ecology*, 77(7): 1965-1974.
- SMITH, H.S. & ARMITAGE, H.M. (1931). Biological control of mealybugs attacking citrus. *Bull. Calif. Agr. Exp. Sta.*, n° 509, 73 pp.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1978). *Ecological Methods, with particular reference to the study of Insect Populations*. 2ª Ed., London, Chapman and Hall, 524 pp.
- STEARNS, S.C. (1992). *The evolution of life histories*. Oxford, Oxford University Press, 249 pp.
- STEHR, F.W. (1982). Parasitoids and Predators in Pest Management. In METCALF, R.L. & LUCKMANN, W.H. (Eds.), *Introduction to Insect Pest Management*. 2ª Ed., New York, John Wiley & Sons Inc.:135-173.

- STEINER, H. (1962). Methoden zur Untersuchung der Populations dynamic in Obstanlagen. *Entomophaga*, 7(3): 207-214.
- STEWART, L.A., DIXON, A.F.G., RÚZICKA, Z. & IPERTI, G. (1991a). Clutch and egg size in ladybird beetles. *Entomophaga*, 36(3): 329-333.
- , HEMPTINNE, J.-L. & DIXON, A.F.G. (1991b). Reproductive tactics of ladybird beetles: relationships between egg size, ovariole number and developmental time. *Functional Ecol.*, 5: 380-385.
- SZMEDRO, P.I. (1991). Pesticide use in Agriculture. In PIMENTEL, D.(Ed.), *CRC Handbook of Pest Management in Agriculture*, 2ª edição, Vol. 1, CRC Series in Agriculture, Boston, CRC Press, Inc.: 649-677.
- SZUJECKI, A. (1987). *Ecology of forest insects*. Dordrecht/Boston/Lancaster, Dr W. Junk, 601 pp.
- TICKELL, C. (1996). Economical with the environment: a question of values. *J. appl. Ecol.*, 33: 657-661.
- TOWNSEND, C.R. (1991). Exotic species management and the need for a theory of Invasion Ecology. *N. Z. J. Ecol.*, 15(1): 1-3.
- TRANFAGLIA, A. & VIGGIANI, G. (1972/73). Dati biologici sullo *Scymnus includens* Kirsch (Coleoptera: Coccinellidae). *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*, 30: 9-18.
- UPTON, M. S. & NORRIS, K.R. (1980). *The collection and preservation of insects and other terrestrial arthropods*. 3ª Ed, Miscelaneous Publication from the Australian Entomological Society Inc, nº 3., Brisbane, Watson Ferguson and Company, 34 pp.
- VACANTE, V. (1988). La lotta guidata in agrumicoltura. *Informatore Fitopatol.*, 38(10): 17-32.
- VAN EMDEN, F.I. (1949). Larvae of the British beetles. VII-Coccinellidae. *Ent. mon. Mag.*, 85: 265-283.
- VIGGIANI, G. (1974). Recherches sur les cochenilles des agrumes. *Bull. OILB/SROP*, 1974/3: 117-120.
- (1977). Lotta guidata contro i fitofagi degli agrumi. *Informatore Fitopatol.*, 27(6-7): 39-43.
- (1989). Citrus pests in the Mediterranean Basin. In GOREN, R. & MENDEL, K. (Eds.). *Citriculture, Sixth Int. Citrus Congr. Middle-East 1988, 3. Margraf. Publ., Weikersheim*: 1067-1073. (Cit.: CARVALHO *et al.*, em publicação).
- WAAGE, J.K. & MILLS, N.J. (1992). Biological Control. In CRAWLEY, M.J. (Ed.), *Natural Enemies. The population biology of Predators, Parasites and Diseases*. Oxford, Blackwell Scientific Publications: 412-430.

- WALKER, A.K. & CROSBY, T.K. (1988). *The preparation and curation of Insects*. New Zeland, DSIR Information series n° 163, 91 pp.
- WARD, J. H. JR.(1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Amer. stat. Ass. J.*, **58**: 236-244.
- WRATTEN, S.D. (1973). The effectiveness of the coccinellid beetle *Adalia bipunctata* (L.) as a predator of the lime aphid *Eucallipterus tiliae* L.. *J. Anim. Ecol.*, **42**: 785-802.

Agradecimentos

Uma tese de doutoramento é, afinal, resultado da colaboração e empenho de um grupo de pessoas. A que hoje vos apresento não teria sido possível sem o apoio de:

Prof. Cat. Jorge Araújo (Univ. de Évora), orientador desta tese, que incentivou a minha evolução científica e fez tudo o que estava ao seu alcance para me proporcionar as melhores condições de trabalho, mas também pela amizade com que o fez e que sempre me dispensou.

Dr. ir. Jean-Louis Hemptinne (Fac. Sciences agronomiques - Gembloux), cuja orientação da tese me permitiu lançar um novo olhar sobre a ecologia dos coccinelídeos, assim abrindo as portas de um Universo fascinante, até aí desconhecido.

Eng. Agr. José Carlos Franco (Inst. Sup. Agronomia - Lisboa), que seguiu com grande interesse o desenrolar deste trabalho e com quem mantive um diálogo constante, de onde surgiram utilíssimas sugestões.

Dr. Armando Raimundo (Univ. Évora), que me iniciou na "arte de bem identificar toda a joaninha", e a quem devo a determinação de diversos exemplares.

Prof. Cat. Pedro Amaro e equipa da S.A.P.I. (I.S.A.), os meios postos à minha disposição para realização de algumas fases do trabalho de campo, e a simpatia e amizade com que sempre me acolheram.

Prof. Charles Gaspar, a amabilidade com que fui recebida na UER de Zoologie générale et appliquée (Fac. Sciences Agr. - Gembloux) e as facilidades concedidas na utilização daquelas instalações.

A equipa técnica do Laboratório de Entomologia da Univ. de Évora, nomeadamente a Eng.^a Francisca Figo, que dedicadamente contribuiu para criar as condições necessárias à realização do trabalho laboratorial, o técnico Manuel Cândido, que comigo partilhou longas e por vezes fastidiosas horas sobre o terreno, e a técnica Elsa Polícia, cujo talento de preparadora me valeu nalgumas fases do trabalho laboratorial.

O técnico Christian Wonville pelos ensinamentos sobre a base de dados biogeográficos e Sébastien Patiny, cujos conhecimentos profundos sobre aquele programa diversas vezes me foram providenciais.

A Dr.^a Ana Margarida Paixão e a Eng.^a M.^a Fátima Moura que, enquanto estudantes, participaram nalgumas fases do trabalho experimental.

Os proprietários dos pomares onde se desenrolaram os trabalhos de campo, pelas facilidades concedidas.

Sr. Duarte Mil-Homens (I.S.A.), incansável na procura das melhores soluções fotográficas.

Os colegas do *Groupe Coccinelle* (UER de Zoologie générale et appliquée - Fac. Sciences Agr. Gembloux) e do Laboratório de Entomologia da Univ. de Évora, cuja boa disposição e amizade tantas vezes aligeiraram horas difíceis do percurso desta tese.

O Jean-Louis, os meus pais e restante família, que com paciência infinda e muito carinho suportaram o mau humor que acompanhou algumas fases da realização deste trabalho...

A todos o meu mais profundo agradecimento.

Anexos

ANEXO 1- Dados toponímicos referentes à distribuição geográfica das espécies de coccinelídeos capturadas em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental.

Nota: As coordenadas geográficas são as do sistema UTM, referentes a quadriculas decaquilométricas. Sempre que possível são assinalados, para cada local, a freguesia e o concelho em que se situam.

***Chilocorus bipustulatus* L.:**

- MC 69- Qta do Alto (Colares-Sintra), 21.7.93, 1 ex.
- NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 10 ex., 2.8.93-15.7.94, 54 ex.
- NB 41- Entre-as-Fontes (Silves-idem), 7.8.91, 1 ex.
- NB 51- Torres e Cercas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 2 ex.
- NB 70- Patã de Cima (Boliquiteime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 3 ex.
- NB 90- Patação (S. Pedro-Faro), 24.7.91, 1 ex., 3.8.93-15.7.94, 11 ex.; Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 3 ex.
- NC 06- Qta do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 3 ex.; Qta do Carvacho (Palmela-idem), 29.7.93, 3 ex.; Qta do Juncal (Palmela-idem), 29.7.93, 9 ex.; Qta do Lavadouro (S. Simão-Setúbal), 22.10.93, 1 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 994 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta José Miguel (Palmela-idem), 29.7.93, 3 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 17 ex.
- NC 20- Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 3 ex.
- NC 30- Fataca (Abela-Santiago do Cacém), 25.7.91, 8 ex.
- NC 37- Calção (Pegões-Montijo), 21.8.92, 2 ex.
- ND 22- Qta do Escaropim (Marinhais-Salvaterra de Magos), 12.9.94, 6 ex.; Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 79 ex.
- ND 23- Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 25 ex.
- ND 33- Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 3 ex.
- ND 34- Casa Lico (Alpiarça-idem), 12.9.94, 4 ex.; Qta da Lagoalva (Alpiarça-idem), 12.9.94, 1 ex.
- PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 4 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 1 ex.
- PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 13 ex.

- PB 21-** Qta do Morgado (Conceição de Tavira-Tavira), 23.7.91, 1 ex.
- PB 31-** Altura (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 2 ex.; Hortas-2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 3 ex., 4.8.93-17.7.94, 131 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 8 ex.
- PB 32-** Beliche-1 (Azinhal-Castro Marim), 22.7.91, 13 ex.; Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 232 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 60 ex.

***Exochomus nigromaculatus* (Goeze):**

- NA 99-** Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 2 ex.
- NB 41-** Monte da Defesa (Silves-idem), 7.8.91, 2 ex.
- NB 90-** Patação (S. Pedro-Faro), 3.8.93-15.7.94, 12 ex.; Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 1 ex.
- NC 06-** Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 8 ex.
- NC 37-** Calção (Pegões-Montijo), 21.8.92, 8 ex.
- NC 38-** Qta da Judia (Pegões-Montijo), 21.8.92, 3 ex.
- ND 22-** Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 198 ex.; Qta do Escarpim (Marinhais-Salvaterra de Magos), 12.9.94, 1 ex.
- ND 23-** Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 19 ex.
- ND 33-** Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 14 ex.
- ND 34-** Casa Lico (Alpiarça-idem), 12.9.94, 8 ex.
- PB 11-** Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 1 ex.
- PB 31-** Hortas-2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 3 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 2 ex.; 4.8.93-17.7.94, 8 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 15 ex.
- PB 32-** Beliche-1 (Azinhal-Castro Marim), 22.7.91, 2 ex.; Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 10 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 7 ex.

***Exochomus quadripustulatus* L.:**

- NA 99-** Colégio do Alto (Sé-Faro), 2.8.93-15.7.94, 8 ex.
- NB 61-** Córquinho (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.93, 1 ex.

- NB 70-** Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 1 ex.
- NC 06-** Qta do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta do Juncal (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 26 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.
- NC 30-** Fataca (Abela-Santiago do Cacém), 25.7.91, 11 ex.
- NC 37-** S.João das Craveiras (Pegões-Montijo), 21.8.92, 1 ex.
- ND 22-** Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 166 ex.
- ND 23-** Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 4 ex.
- ND 33-** Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 3 ex.
- PB 11-** Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 8 ex.
- PB 31-** Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.; 4.8.93-17.7.94, 13 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 5 ex.
- PB 32-** Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 9 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 3 ex.

***Lindorus lophantae* (Blaisdell):**

- MC 69-** Camejo (S. João-Sintra), 21.7.93, 61 ex.; Casal de S. Mamede (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 8 ex.; Qta do Vinagre (Colares-Sintra), 21.7.93, 7 ex.; Rio do Porto (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 1 ex.
- MD 61-** Carvoeira (Carvoeira-Mafra), 27.9.93, 16 ex.
- MD 70-** Propriedade Simões Silvestre (Igreja Nova-Mafra), 27.9.93, 4 ex.
- MD 71-** Paz (Mafra-idem), 27.9.93, 2 ex.
- NA 99-** Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 5 ex., 2.8.93-15.7.94, 50 ex.
- NB 51-** Torres e Cercas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 5 ex.
- NB 70-** Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 1 ex.
- NB 71-** Lentiscals (Paderne-Albufeira), 5.8.93, 7 ex.
- NB 80-** Ludo de Baixo (Almancil-Loulé), 5.8.93, 1 ex.
- NB 90-** Patação (S. Pedro-Faro), 24.7.91, 1 ex., 3.8.93-15.7.94, 25 ex.; Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 11 ex.
- NC 06-** Qt^a da Feia (Palmela-idem), 29.7.93, 16 ex.; Qta da Horta Seca (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta da Portuguesa (Setúbal), 29.7.93, 18 ex.; Qta da Várzea (Sta

Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 5 ex.; Qta do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 38 ex.; Qta do Carvacho (Palmela-idem), 29.7.93, 28 ex.; Qta do Galoé (S. Julião-Setúbal), 29.7.93, 7 ex.; Qta do Juncal (Palmela-idem), 29.7.93, 26 ex.; Qta do Lavadouro (S. Simão-Setúbal), 22.10.93, 23 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 600 ex.; Qta José Miguel (Palmela-idem), 29.7.93, 23 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem), 29.7.93, 13 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 39 ex.

NC 21- Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 7 ex.

ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 259 ex.

ND 23- Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 14 ex.

ND 33- Qta de S. José (Almeirim-idem), 12.9.94, 1 ex.; Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 8 ex.

ND 34- Casa Lico (Alpiarça-idem), 12.9.94, 54 ex.

PB.10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 85 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 1 ex.

PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 29 ex.

PB 31- Altura (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 5 ex.

PB 32- Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 9 ex.

***Rhizobius chrysomeloides* (Herbst):**

MC 69- Qta do Vinagre (Colares-Sintra), 21.7.93, 1 ex.; Rio do Porto (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 1 ex.

MD 70- Propriedade Simões Silvestre (Igreja Nova-Mafra), 27.9.93, 1 ex.

NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 2.8.93-15.7.94, 7 ex.

NB 61- Ferrarias (Algoz-Silves), 1.9.93-18.7.94, 4 ex.

NB 90- Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 5 ex.

NC 06- Qt^a da Feia (Palmela-idem), 29.7.93, 2 ex.; Qta da Fonte da Pipa (Palmela-idem), 29.7.93, 2 ex.; Qta da Horta Seca (Palmela-idem), 29.7.93, 5 ex.; Qta da Portuguesa (Setúbal), 29.7.93, 1 ex.; Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 44 ex.; Qta do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 8 ex.; Qta do Carvacho (Palmela-idem), 29.7.93, 18 ex.; Qta do Juncal (Palmela), 29.7.93, 1 ex.; Qta do Lavadouro (S. Simão-Setúbal), 22.10.93, 6 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 429 ex.; Qta José Miguel (Palmela-idem), 29.7.93, 2 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem), 29.7.93, 2 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 1 ex.

- NC 20- Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 1 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 102 ex.
- ND 34- Casa Lico (Alpiarça-idem), 12.9.94, 15 ex.
- PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 3 ex.; Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 8 ex.
- PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 3 ex.
- PB 31- Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 2 ex., 4.8.93-17.7.94, 42 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 2 ex.
- PB 32- Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 4 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 5 ex.

***Rhizobius litura* Fabricius:**

- NB 70- Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 1 ex.
- NC 06- Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 1 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 3 ex.
- NC 30- Fataca (Abela-Santiago do Cacém), 25.7.91, 1 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 3 ex.

***Adalia bipunctata* (L.):**

- NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 2.8.93-15.7.94, 1 ex.
- NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 20 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 8 ex.
- PB 10- Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 1 ex.
- PB 31- Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António), 4.8.93-17.7.94, 2 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António), 22.7.91, 1 ex.
- PB 32- Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.

***Adalia decempunctata* (L.):**

- MC 69- Casal de S. Mamede (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 1 ex.

- NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 2.8.93-15.7.94, 3 ex.
- NB 51- Fonte de Loureiros (Alcantarilha-Silves), 6.8.91, 1 ex.
- NB 61- Ferrarias (Algoz-Silves), 1.9.93-18.7.94, 9 ex.
- NB 70- Patã de Cima (Boliquiteime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 3 ex.
- NB 90- Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 2 ex.
- NC 06- Qta da Horta Seca (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 41 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 112 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.
- NC 20- Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 1 ex.
- NC 21- Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 2 ex.; Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 2 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 99 ex.
- PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 2 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 4 ex.; Qta da Varanda (Santiago-Tavira), 23.7.91, 1 ex.
- PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 3 ex.
- PB 31- Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 4.8.93-17.7.94, 9 ex.
- PB 32- Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 5 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 7 ex.

Coccinella septempunctata L.:

- NB 90- Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 1 ex.
- NC 06- Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 1 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 5 ex.
- NC 21- Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 2 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 13 ex.
- ND 33- Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 1 ex.
- PB 31- Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.
- PB 32- Beliche-1 (Azinhal-Castro Marim), 22.7.91, 1 ex.; Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 7 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.

***Oenopia conglobata* (L.):**

- NC 06- Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 8 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 14 ex.
- NC 20- Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 5 ex.
- NC 21- Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 9 ex.; Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 3 ex.
- NC 22- Moncharmim (Melides-Grândola), 25.7.91, 1 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 4 ex.
- PB 10- Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 1 ex.

***Oenopia dublieri* (Mulsant):**

- NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 1 ex.

***Oenopia lyncea* (Oliv.):**

- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 1 ex.

***Propylea quatuordecimpunctata* (L.):**

- MC 69- Camejo (S. João-Sintra), 21.7.93, 1 ex.; Casal de S. Mamede (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 3 ex.; Casal do Vasco (Colares-Sintra), 21.7.93, 3 ex.; Qta do Vinagre (Colares-Sintra), 21.7.93, 4 ex.
- NC 06- Qta da Horta Seca (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta da Portuguesa (Setúbal), 29.7.93, 2 ex.; Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 6 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 47 ex.
- ND 22- Qta do Escaropim (Marinhais-Salvaterra de Magos), 12.9.94, 1 ex.; Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 320 ex.
- ND 23- Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 19 ex.
- ND 33- Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 4 ex.
- ND 34- Casa Lico (Alpiarça-idem), 12.9.94, 1 ex.; Qta da Lagoalva (Alpiarça-idem), 12.9.94, 2 ex.
- PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 1 ex.

***Psyllobora vigintiduopunctata* (L.):**

NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 2 ex.

PB 31- Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 3 ex.; 4.8.93-17.7.94, 2 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 2 ex.;

PB 32- Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.

***Tytthaspis sedecimpunctata* (L.):**

NC 21- Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 1 ex.

PB 31- Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.

***Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* L.:**

NC 20- Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 1 ex.

NC 21- Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 1 ex.; Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 2 ex.

ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 1 ex.

***Hippodamia (Adonia) variegata* (Goeze):**

NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 1 ex.

ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 7 ex.

NB 90- Patação (S. Pedro-Faro), 3.8.93-15.7.94, 2 ex

***Hyperaspis reppensis* Herbst:**

NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 1 ex.

***Rodolia cardinalis* (Mulsant):**

MC 69- Camejo (S. João-Sintra), 21.7.93, 5 ex.; Casal de S. Mamede (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 17 ex.; Casal do Vasco (Colares-Sintra), 21.7.93, 2 ex.; Qta do Alto (Colares-Sintra), 21.7.93, 1 ex.; Qta do Vinagre (Colares-Sintra), 21.7.93, 2 ex.

- MD 61- Casal Guerra (Achada-Mafra), 27.9.93, 2 ex.; Carvoeira (Carvoeira-Mafra), 27.9.93, 6 ex.
- MD 70- Propriedade Simões Silvestre (Igreja Nova-Mafra), 27.9.93, 1 ex.
- MD 71- Paz (Mafra-idem), 27.9.93, 8 ex.
- NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 20 ex., 2.8.93-15.7.94, 35 ex.
- NB 51- Torres e Cereas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 10 ex.
- NB 61- Córquinho (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.93, 1 ex.; Ferrarias (Algoz-Silves), 1.9.93-18.7.94, 11 ex.
- NB 70- Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 8 ex.
- NB 80- Morgadinho (Quarteira-Loulé), 5.8.93, 3 ex.
- NB 81- Campina de Cima (S. Clemente-Loulé), 5.8.93, 1 ex.
- NB 90- Conceição de Faro (Conceição de Faro-Faro), 24.7.91, 3 ex.; Patação (S. Pedro-Faro), 24.7.91, 3 ex., 3.8.93-15.7.94, 10 ex.; Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 43 ex.
- NC 06- Qt^a da Feia (Palmela-idem), 29.7.93, 2 ex.; Qta da Horta Seca (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta da Portuguesa (Setúbal), 29.7.93, 4 ex.; Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 109 ex.; Qta do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 4 ex.; Qta do Carvacho (Palmela-idem), 29.7.93, 7 ex.; Qta do Juncal (Palmela-idem), 29.7.93, 3 ex.; Qta do Lavadouro (S. Simão-Setúbal), 22.10.93, 5 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 181 ex.; Qta José Miguel (Palmela-idem), 29.7.93, 3 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 6 ex.
- NC 16- Algeruz (Palmela-idem), 20.8.92, 1 ex.; Padeiras (Palmela-idem), 20.8.92, 1 ex.
- NC 20- Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 4 ex.
- NC 21- Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 3 ex.; Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 3 ex.
- NC 30- Fataca (Abela-Santiago do Cacém), 25.7.91, 4 ex.
- NC 37- Calção (Pegões-Montijo), 21.8.92, 1 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 198 ex.
- ND 23- Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 5 ex.
- ND 33- Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 4 ex.
- ND 34- Casa Lico (Alpiarça-idem), 12.9.94, 1 ex.; Qta da Lagoalva (Alpiarça-idem), 12.9.94, 4 ex.

PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 22 ex.; Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 6 ex.; Parra (Moncarapacho-Olhão), 3.8.93, 1 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 4 ex.

PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 16 ex.

PB 21- Qta do Morgado (Conceição de Tavira-Tavira), 23.7.91, 1 ex.

PB 31- Altura (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.; Barrada (Cevadeiras-V. Real de Sto António), 4.8.93, 1 ex.; Hortas-2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 10 ex., 4.8.93-17.7.94, 26 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 5 ex.

PB 32- Beliche-1 (Azinhal-Castro Marim), 22.7.91, 5 ex.; Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 11 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 7 ex.

***Platynaspis luteorubra* Goeze:**

NB 61- Ferrarias (Algoz-Silves), 1.9.93-18.7.94, 1 ex.

NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 1 ex.

NC 20- Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 1 ex.

NC 21- Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 1 ex.

PB 32- Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.

***Clitosthetus arcuatus* (Rossi):**

MC 69- Qta do Vinagre (Colares-Sintra), 21.7.93, 1 ex.; Camejo (S. João-Sintra), 21.7.93, 1 ex.

MD 61- Carvoeira (Carvoeira-Mafra), 27.9.93, 9 ex.

MD 71- Paz (Mafra-idem), 27.9.93, 6 ex.

NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 9 ex., 2.8.93-15.7.94, 10 ex.

NB 41- Tufos (Silves-idem), 7.8.91, 3 ex.; Nórinha (Silves-idem), 7.8.91, 1 ex.

NB 51- Torres e Cercas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 163 ex.; Fonte de Loureiros (Alcantarilha-Silves), 6.8.91, 1 ex.

NB 61- Ferrarias (Algoz-Silves), 6.8.91, 1 ex., 1.9.93-18.7.94, 216 ex.

NB 62- Barrocal (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.91, 2 ex.

- NB 70- Patã de Cima (Boliquireime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 38 ex.
- NB 71- Lentiscais (Paderne-Albufeira), 5.8.93, 2 ex.
- NB 81- Campina de Cima (S. Clemente-Loulé), 5.8.93, 1 ex.
- NB 90- Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 26 ex.; Conceição de Faro (Conceição de Faro-Faro), 24.7.91, 1 ex.; Patação (S. Pedro-Faro), 3.8.93-15.7.94, 2 ex.
- NC 06- Qta do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta do Galoé (S. Julião-Setúbal), 29.7.93, 2 ex.; Qta do Juncal (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta do Lavadouro (S. Simão-Setúbal), 22.10.93, 2 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 51 ex.; Qta José Miguel (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem), 29.7.93, 4 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 8 ex.; Qta da Fonte da Pipa (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta da Horta Seca (Palmela-idem), 29.7.93, 3 ex.; Qta da Portuguesa (Setúbal), 29.7.93, 3 ex.; Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 97 ex.
- NC 21- Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 12 ex.; Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 25 ex.
- NC 22- Moncharmim (Melides-Grândola), 25.7.91, 3 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 326 ex.
- PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 44 ex.; CET/DRAA (Tavira-idem), 23.7.91, 9 ex.; Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 8 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 19 ex.
- PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 12 ex.
- PB 31- Sítio da Coutada (V. Nova de Cacela-V. Real de Sto António), 4.8.93, 1 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex., 4.8.93-17.7.94, 1 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 4 ex.
- PB 32- Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.; Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.

***Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant:**

- MC 69- Qta do Vinagre (Colares-Sintra), 21.7.93, 3 ex.
- NB 41- Monte da Defesa (Silves-idem), 7.8.91, 1 ex.; Tufos (Silves-idem), 7.8.91, 1 ex.
- NB 51- Fonte de Loureiros (Alcantarilha-Silves), 6.8.91, 2 ex.; Torres e Cercas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 3 ex.
- NB 61- Cerro d'água (Algoz-Silves), 6.8.91, 1 ex.; Córquinho (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.93, 2 ex.; Ferrarias (Algoz-Silves), 1.9.93-18.7.94, 3 ex.; Ribeira Alta (Algoz-Silves), 6.8.91, 2 ex.

- NB 62- Barrocal (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.91, 1 ex.
- NB 70- Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 37 ex.
- NB 80- Ludo de Baixo (Almancil-Loulé), 5.8.93, 40 ex.
- NB 90- Patação (S. Pedro-Faro), 3.8.93-15.7.94, 47 ex.
- NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 3 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 1 ex.
- NC 20- Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 6 ex.
- NC 21- Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 19 ex.
- NC 22- Moncharmim (Melides-Grândola), 25.7.91, 2 ex.
- NC 30- Fataca (Abela-Santiago do Cacém), 25.7.91, 10 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 382 ex.
- ND 23- Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 80 ex.
- PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 2 ex.
- PB 31- Hortas-2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 2 ex.; Sítio da Coutada (V. Nova de Cacela-V. Real de Sto António), 4.8.93, 1 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.

***Nephus (Bipunctatus) bisignatus* Boheman:**

- NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 2 ex., 2.8.93-15.7.94, 2 ex.
- NB 51- Torres e Cercas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 2 ex.
- NB 80- Ludo de Baixo (Almancil-Loulé), 5.8.93, 1 ex.
- NC 06- Qta do Juncal (Palmela), 29.7.93, 1 ex.
- PB 10- CET/DRAA (Tavira-idem), 23.7.91, 1 ex.

***Nephus (Bipunctatus) includens* (Kirsch)/*N. (B.) peyerimhoffi* Sicard:**

- NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 37 ex., 2.8.93-15.7.94, 71 ex.
- NB 41- Entre-as-Fontes (Silves-idem), 7.8.91, 11 ex.; Monte da Defesa (Silves-idem), 7.8.91, 1 ex.; Tufos (Silves-idem), 7.8.91, 15 ex.
- NB 51- Torres e Cercas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 149 ex.

- NB 61-** Cerro d'água (Algoz-Silves), 6.8.91, 5 ex.; Córquinho (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.93, 2 ex.; Ferrarias (Algoz-Silves), 6.8.91, 13 ex., 1.9.93-18.7.94, 164 ex.; Ribeira Alta (Algoz-Silves), 6.8.91, 3 ex.
- NB 62-** Barrocal (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.91, 1 ex.
- NB 70-** Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 38 ex.
- NB 71-** Lentiscais (Paderne-Albufeira), 5.8.93, 2 ex.
- NB 80-** Ludo de Baixo (Almancil-Loulé), 5.8.93, 28 ex.
- NB 81-** Campina de Cima (S. Clemente-Loulé), 5.8.93, 1 ex.
- NB 90-** Patação (S. Pedro-Faro), 24.7.91, 27 ex., 3.8.93-15.7.94, 200 ex.; Sítio da Galvana, 2.8.93, 3 ex.; Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 38 ex.
- PB 10-** Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 102 ex.; CET/DRAA (Tavira-idem), 23.7.91, 1 ex.; Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 3 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 12 ex.
- PB 11-** Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 4 ex.
- PB 31-** Altura (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 19 ex.; Hortas-2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 6 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex., 4.8.93-17.7.94, 197 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 2 ex.
- PB 32-** Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 4 ex.

***Nephus (Geminosopho) reunioni* Fürsch:**

- MC 69-** Casal do Vasco (Colares-Sintra), 21.7.93, 1 ex.; Rio do Porto (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 4 ex.
- MD 70-** Propriedade Simões Silvestre (Igreja Nova-Mafra), 27.9.93, 1 ex.
- NC 06-** Qt^a da Feia (Palmela-idem), 29.7.93, 7 ex.; Qta da Fonte da Pipa (Palmela-idem), 29.7.93, 2 ex.; Qta da Horta Seca (Palmela-idem), 29.7.93, 5 ex.; Qta da Portuguesa (Setúbal), 29.7.93, 11 ex.; Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 46 ex.; Qta do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta do Carvacho (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta do Galoé (S. Julião-Setúbal), 29.7.93, 4 ex.; Qta do Juncal (Palmela-idem), 29.7.93, 2 ex.; Qta do Lavadouro (S. Simão-Setúbal), 22.10.93, 1 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 254 ex.; Qta José Miguel (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem)Mao, 29.7.93, 1 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 30 ex.

Nephus (Nephus) ulbrichi Fürsch:

- NB 70- Patã de Cima (Boliquiteime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 3 ex.
 NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 1 ex.
 ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 1 ex.

Nephus (Nephus) binotatus Brisout:

- PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 1 ex.

Nephus (Sidis) hiekei Fürsch:

- NB 90- Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 1 ex.
 PB 31- Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 4.8.93-17.7.94, 1 ex.

Nephus (Sidis) fuerschi Plaza:

- PB 32- Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 2 ex.

Scymnus (Mimopullus) mediterraneus Khnzorian:

- MC 69- Camejo (S. João-Sintra), 21.7.93, 1 ex.; Casal de S. Mamede (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 1 ex.; Qta do Alto (Colares-Sintra), 21.7.93, 1 ex.
 MD 61- Casal Guerra (Achada-Mafra), 27.9.93, 1 ex.; Carvoeira (Carvoeira-Mafra), 27.9.93, 5 ex.; Qta Sabino Silva (Sto Isidoro-Mafra), 27.9.93, 3 ex.
 MD 70- Propriedade Simões Silvestre (Igreja Nova-Mafra), 27.9.93, 5 ex.
 MD 71- Paz (Mafra-idem), 27.9.93, 4 ex.
 NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 25 ex.; Colégio do Alto (Sé-Faro), 2.8.93-15.7.94, 61 ex.
 NB 41- Entre-as-Fontes (Silves-idem), 7.8.91, 11 ex.; Monte da Defesa (Silves-idem), 7.8.91, 7 ex.; Tufos (Silves-idem), 7.8.91, 10 ex.
 NB 51- Torres e Cercas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 6 ex.
 NB 61- Cerro d'água (Algoz-Silves), 6.8.91, 2 ex.; Córquinho (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.93, 7 ex.; Ferrarias (Algoz-Silves), 6.8.91, 3 ex.; 1.9.93-18.7.94, 22 ex.; Ribeira Alta (Algoz-Silves), 6.8.91, 1 ex.

- NB 62-** Barrocal (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.91, 1 ex.; Fonte de Loureiros (Alcantarilha-Silves), 6.8.91, 2 ex.
- NB 70-** Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 18 ex.
- NB 71-** Lentiscas (Paderne-Albufeira), 5.8.93, 2 ex.
- NB 80-** Ludo de Baixo (Almancil-Loulé), 5.8.93, 3 ex.; Mógadinho (Quarteira-Loulé), 5.8.93, 2 ex.; Qta de Ludo (Almancil-Loulé), 24.7.91, 1 ex.
- NB 81-** Campina de Cima (S. Clemente-Loulé), 5.8.93, 9 ex.
- NB 90-** Conceição de Faro (Conceição de Faro-Faro), 24.7.91, 7 ex.; Patacão (S. Pedro-Faro), 24.7.91, 1 ex.; 3.8.93-15.7.94, 18 ex.; Sítio da Galvana (Conceição de Faro-Faro), 2.8.93, 12 ex.; Sítio da Goleta (S. Pedro-Faro), 2.8.93, 1 ex.; Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 193 ex.
- NC 06-** Propriedade Orlando Santos (Cabanas-Palmela), 22.10.93, 1 ex.; Qt^a da Feia (Palmela-idem), 29.7.93, 10 ex.; Qta da Fonte da Pipa (Palmela-idem), 29.7.93, 4 ex.; Qta da Horta Seca (Palmela-idem), 29.7.93, 22 ex.; Qta da Portuguesa (Setúbal), 29.7.93, 18 ex.; Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 201 ex.; Qta do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 12 ex.; Qta do Carvacho (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta do Galoé (S. Julião-Setúbal), 29.7.93, 4 ex.; Qta do Juncal (Palmela-idem), 29.7.93, 2 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 1645 ex.; Qta José Miguel (Palmela-idem), 29.7.93, 5 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem), 29.7.93, 18 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 7 ex.
- NC 16-** Algeruz (Palmela-idem), 20.8.92, 9 ex.; Padeiras (Palmela-idem), 20.8.92, 58 ex.; Qta dos Pomares (Palmela-idem), 20.8.92, 28 ex.
- NC 20-** Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 38 ex.
- NC 21-** Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 2 ex.; Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 2 ex.
- NC 22-** Moncharmim (Melides-Grândola), 25.7.91, 2 ex.
- NC 30-** Fataca (Abela-Santiago do Cacém), 25.7.91, 15 ex.
- NC 37-** Posto Exp. Pegões (Marateca-Palmela), 21.8.92, 1 ex.; S.João das Craveiras (Pegões-Montijo), 21.8.92, 18 ex.
- NC 38-** Qta da Judia (Pegões-Montijo), 21.8.92, 7 ex.
- ND 22-** Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 777 ex.; Qta do Escarpim (Marinhais-Salvaterra de Magos), 12.9.94, 4 ex.
- ND 23-** Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 12 ex.
- ND 33-** Paços dos Negros (Fazendas de Almeirim-Almeirim), 12.9.94, 1 ex.; Qta de S. José (Almeirim-idem), 12.9.94, 2 ex.; Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 9 ex.

ND 34- Casa Lico (Alpiarça-*idem*), 12.9.94, 1 ex.

PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 18 ex.; CET/DRAA (Tavira-*idem*), 23.7.91, 2 ex.; Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 18 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 18 ex.; Qta da Varanda (Santiago-Tavira), 23.7.91, 25 ex.

PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 21 ex.

PB 21- Qta do Morgado (Conceição de Tavira-Tavira), 23.7.91, 12 ex.; Qta do Morgado (Conceição de Tavira-Tavira), 3.8.93, 4 ex.

PB 31- Altura (V. Real de Sto António-*idem*), 22.7.91, 35 ex.; Hortas-1 (V. Real de Sto António-*idem*), 22.7.91, 3 ex.; Hortas-2 (V. Real de Sto António-*idem*), 22.7.91, 21 ex.; Sítio da Coutada (V. Nova de Cacela-V. Real de Sto António), 4.8.93, 45 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-*idem*), 22.7.91, 83 ex.; 4.8.93-17.7.94, 54 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-*idem*), 22.7.91, 54 ex.

PB 32- Beliche-1 (Azinhal-Castro Marim), 22.7.91, 537 ex.; Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 195 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-*idem*), 4.8.93-17.7.94, 206 ex.

***Scymnus (Pullus) auritus* (Thunberg):**

NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 1 ex.

***Scymnus (Pullus) subvillosus* (Goeze):**

MD 61- Carvoeira (Carvoeira-Mafra), 27.9.93, 8 ex.

MD 70- Propriedade Simões Silvestre (Igreja Nova-Mafra), 27.9.93, 4 ex.

MD 71- Paz (Mafra-*idem*), 27.9.93, 3 ex.

NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 3 ex.; Colégio do Alto (Sé-Faro), 2.8.93-15.7.94, 3 ex.

NB 41- Entre-as-Fontes (Silves-*idem*), 7.8.91, 4 ex.; Nórinha (Silves-*idem*), 7.8.91, 1 ex.; Tufos (Silves-*idem*), 7.8.91, 7 ex.

NB 51- Fonte de Loureiros (Alcantarilha-Silves), 6.8.91, 1 ex.; Torres e Cercas (Silves-*idem*), 5.8.93-18.7.94, 10 ex.

NB 61- Córquinho (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.93, 1 ex.; Ferrarias (Algoz-Silves), 6.8.91, 6 ex.; 1.9.93-18.7.94, 91 ex.; Ribeira Alta (Algoz-Silves), 6.8.91, 1 ex.

NB 70- Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 13 ex.

NB 71- Lentiscas (Paderne-Albufeira), 5.8.93, 16 ex.

- NB 80-** Ludo de Baixo (Almancil-Loulé), 5.8.93, 1 ex.
- NB 81-** Campina de Cima (S. Clemente-Loulé), 5.8.93, 3 ex.
- NB 90-** Patação (S. Pedro-Faro), 24.7.91, 3 ex.; 3.8.93-15.7.94, 9 ex.; Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 12 ex.
- NC 06-** Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 228 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 216 ex.; Qta José Miguel (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem)Mao, 29.7.93, 5 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 2 ex.
- NC 16-** Algeruz (Palmela-idem), 20.8.92, 2 ex.; Padeiras (Palmela-idem), 20.8.92, 3 ex.
- NC 21-** Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 1 ex.; Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 3 ex.
- NC 22-** Moncharmim (Melides-Grândola), 25.7.91, 1 ex.
- NC 37-** Calção (Pegões-Montijo), 21.8.92, 1 ex.; Posto Exp. Pegões (Marateca-Palmela), 21.8.92, 1 ex.
- ND 22-** Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 201 ex.; Qta do Escaropim (Marinhais-Salvaterra de Magos), 12.9.94, 1 ex.
- ND 34-** Casa Lico (Alpiarça-idem), 12.9.94, 1 ex.
- PB 10-** Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 14 ex.; CET/DRAA (Tavira-idem), 23.7.91, 2 ex.; Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 5 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 27 ex.
- PB 11-** Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 10 ex.
- PB 31-** Altura (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.; Hortas-1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 3 ex.; Hortas-2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 5 ex.; Sítio da Coutada (V. Nova de Cacela-V. Real de Sto António), 4.8.93, 2 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 3 ex.; 4.8.93-17.7.94, 4 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 5 ex.
- PB 32-** Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 8 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 20 ex.

***Scymnus (Pullus) suturalis* Thunberg:**

- MC 69-** Camejo (S. João-Sintra), 21.7.93, 2 ex.; Casal de S. Mamede (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 15 ex.; Casal do Vasco (Colares-Sintra), 21.7.93, 2 ex.
- NC 06-** Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 3 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 4 ex.
- NC 21-** Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 1 ex.

PB 31- Sítio da Coutada (V. Nova de Cacela-V. Real de Sto António), 4.8.93, 1 ex.

***Scymnus (Scymnus) apetzii* Mulsant:**

MD 71- Paz (Mafra-idem), 27.9.93, 1 ex.

NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 5 ex., 2.8.93-15.7.94, 35 ex.

NB 41- Entre-as-Fontes (Silves-idem), 7.8.91, 1 ex.

NB 70- Patã de Cima (Boliquireime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 1 ex.

NB 71- Lentiscais (Paderne-Albufeira), 5.8.93, 1 ex.

NB 90- Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 8 ex.

NC 06- Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 2 ex.; Qta do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 2 ex.; Qta dos Vidais (N.Srª Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 178 ex.

NC 16- Padeiras (Palmela-idem), 20.8.92, 1 ex.

NC 20- Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 4 ex.

NC 21- Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 8 ex.

NC 21- Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 2 ex.

NC 30- Fataca (Abela-Santiago do Cacém), 25.7.91, 1 ex.

NC 37- Posto Exp. Pegões (Marateca-Palmela), 21.8.92, 1 ex.

NC 38- Qta da Judia (Pegões-Montijo), 21.8.92, 2 ex.

ND 22- C. de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22-3-94, 25 ex.

ND 33- Qta de S. José (Almeirim-idem), 12.9.94, 1 ex.; Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 3 ex.

PB 10- Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 1 ex.

PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 3 ex.

PB 21- Qta do Morgado (Conceição de Tavira-Tavira), 23.7.91, 3 ex.

PB 31- Sítio da Coutada (V. Nova de Cacela-V. Real de Sto António), 4.8.93, 3 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 14 ex.; 4.8.93-17.7.94, 10 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 7 ex.

PB 32- Beliche-1 (Azinhal-Castro Marim), 22.7.91, 3 ex.; Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 15 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 88, ex.

***Scymnus (Scymnus) interruptus* (Goeze):**

- MC 69-** Camejo (S. João-Sintra), 21.7.93, 7 ex.; Casal de S. Mamede (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 7 ex.; Casal do Vasco (Colares-Sintra), 21.7.93, 1 ex.; Qta do Vinagre (Colares-Sintra), 21.7.93, 4 ex.; Rio do Porto (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 1 ex.
- MD 61-** Carvoeira (Carvoeira-Mafra), 27.9.93, 8 ex.; Qta Sabino Silva (Sto Isidoro-Mafra), 27.9.93, 7 ex.
- MD 70-** Propriedade Simões Silvestre (Igreja Nova-Mafra), 27.9.93, 1 ex.
- MD 71-** Paz (Mafra-idem), 27.9.93, 10 ex.
- NA 99-** Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 34 ex., 2.8.93-15.7.94, 55 ex.
- NB 41-** Entre-as-Fontes (Silves-idem), 7.8.91, 2 ex.; Monte da Defesa (Silves-idem), 7.8.91, 2 ex.
- NB 51-** Torres e Cercas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 7 ex.
- NB 61-** Cerro d'água (Algoz-Silves), 6.8.91, 1 ex.; Ferrarias (Algoz-Silves), 6.8.91, 1 ex., 1.9.93-18.7.94, 11 ex.
- NB 62-** Barrocal (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.91, 1 ex.
- NB 70-** Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 8 ex.
- NB 71-** Lentiscas (Paderne-Albufeira), 5.8.93, 2 ex.
- NB 80-** Ludo de Baixo (Almancil-Loulé), 5.8.93, 2 ex.; Mórgado (Quarteira-Loulé), 5.8.93, 2 ex.; Qta de Ludo (Almancil-Loulé), 24.7.91, 2 ex.
- NB 90-** Conceição de Faro (Conceição de Faro-Faro), 24.7.91, 4 ex.; Patação (S. Pedro-Faro), 24.7.91, 19 ex., 3.8.93-15.7.94, 39 ex.; Sítio da Galvana, 2.8.93, 1 ex.; Torrê de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 23 ex.
- NC 06-** Qta da Horta Seca (Palmela-idem), 29.7.93, 3 ex.; Qta da Portuguesa (Setúbal), 29.7.93, 2 ex.; Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 159 ex.; Qta Do Brejo (Palmela-idem), 29.7.93, 3 ex.; Qta do Lavadouro (S. Simão-Setúbal), 22.10.93, 2 ex.; Qta dos Vidais (N. Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 3218 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem), 29.7.93, 6 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela) 22.10.93, 1 ex.
- NC 16-** Padeiras (Palmela-idem), 20.8.92, 1 ex.
- NC 20-** Murtuórios (Santiago do Cacém-idem), 25.7.91, 5 ex.
- NC 21-** Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 8 ex.; Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 30 ex.
- NC 22-** Moncharmim (Melides-Grândola), 25.7.91, 10 ex.

- NC 37- Calção (Pegões-Montijo), 21.8.92, 1 ex.; S.Joao das Craveiras, 21.8.92, 2 ex.
- NC 38- Qta da Judia (Pegões-Montijo), 21.8.92, 1 ex.
- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 404 ex.; Qta do Escaropim (Marinhais-Salvaterra de Magos), 12.9.94, 2 ex.
- ND 23- Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 1 ex.
- ND 33- Qta de S. José (Almeirim-idem), 12.9.94, 2 ex.
- ND 34- Casa Lico (Alpiarça-idem), 12.9.94, 26 ex.; Qta da Lagoalva (Alpiarça-idem), 12.9.94, 10 ex.
- PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 13 ex.; CET/DRAA (Tavira-idem), 23.7.91, 20 ex.; Maragota (Luz de Tavira-Tavira), 23.7.91, 5 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 20 ex.; Qta da Varanda (Santiago-Tavira), 23.7.91, 1 ex.
- PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 32 ex.
- PB 21- Qta do Morgado (Conceição de Tavira-Tavira), 23.7.91, 4 ex.
- PB 31- Altura (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 7 ex.; Sítio da Coutada (V. Nova de Cacela-V. Real de Sto António), 4.8.93, 3 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 25 ex., 4.8.93-17.7.94, 47 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 13 ex.
- PB 32- Beliche-1 (Azinhal-Castro Marim), 22.7.91, 13 ex.; Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 130 ex.; Várzea das Canas (Castro Marim-idem), 4.8.93-17.7.94, 83 ex.

***Scymnus (Scymnus) levaillanti* Mulsant:**

- MC 69- Casal de S. Mamede (S. Martinho-Sintra), 21.7.93, 1 ex.
- NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 1 ex.
- NB 61- Ferrarias (Algoz-Silves), 1.9.93-18.7.94, 2 ex.
- NB 90- Patação (S. Pedro-Faro) 3.8.93-15.7.94, 1 ex.; Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 1 ex.
- NC 06- Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 4 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 26 ex.
- NC 21- Ponte Pedra do Sul da Ribeira (Sto André-Santiago do Cacém), 25.7.91, 1 ex.
- NC 22- Moncharmim (Melides-Grândola), 25.7.91, 1 ex.
- NC 30- Fataca (Abela-Santiago do Cacém), 25.7.91, 2 ex.

- ND 22- Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 197 ex.
- ND 23- Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 1 ex.
- ND 34- Qta da Lagoalva (Alpiarça-idem), 12.9.94, 1 ex.
- PB 10- Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 7 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 1 ex.
- PB 11- Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 1 ex.
- PB 31- Altura (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.; Sítio do Sapal - 2 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.

Scymnus (Scymnus) rufipes (Fabricius):

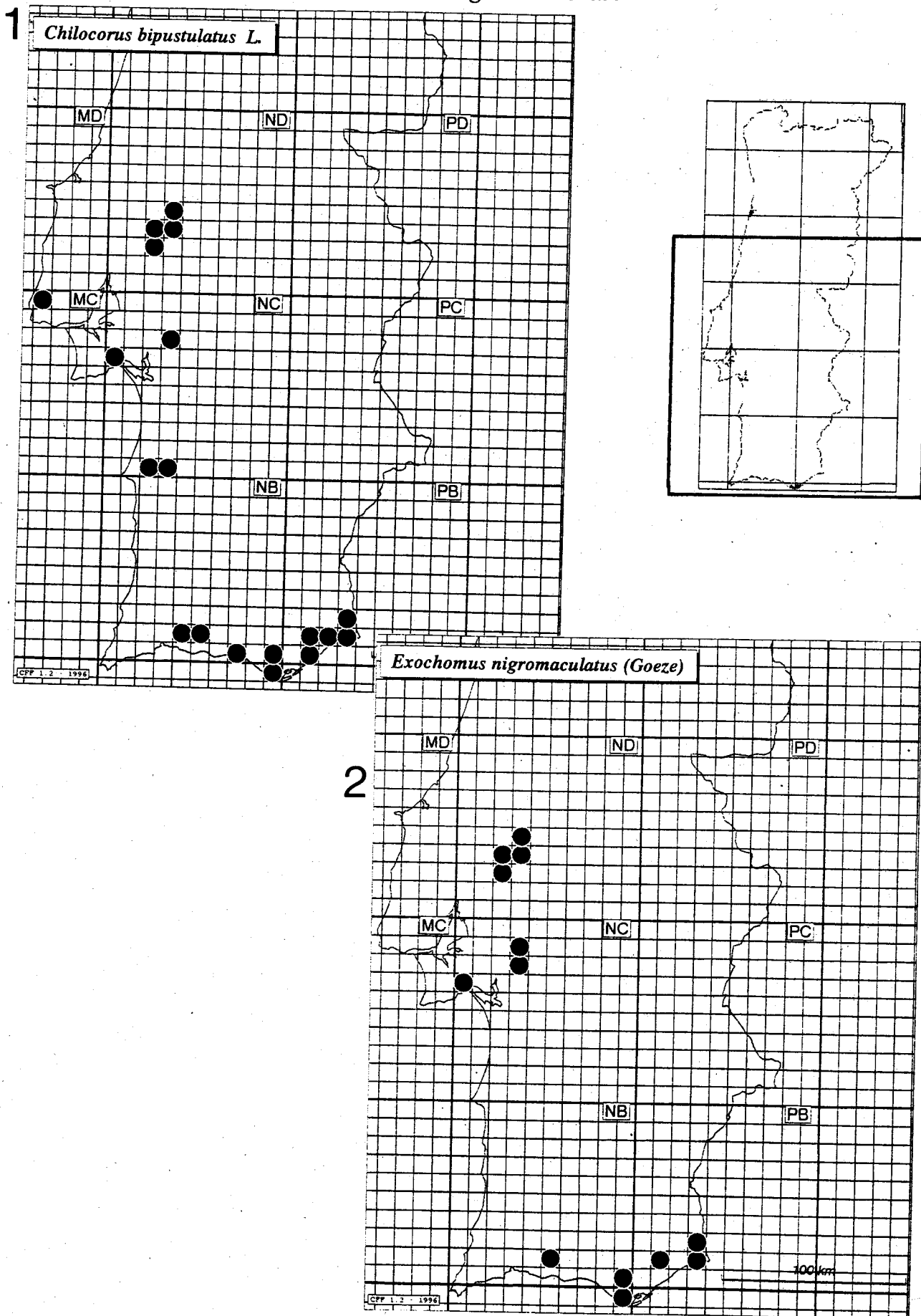
- NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 24.7.91, 3 ex.; Colégio do Alto (Sé-Faro), 2.8.93-15.7.94, 1 ex.
- NC 06- Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 5 ex.
- NC 21- Fonte da Telha do Meio (Sta Cruz-Santiago do Cacém), 25.7.91, 1 ex.
- PB 32- Beliche-1 (Azinhal-Castro Marim), 22.7.91, 1 ex.

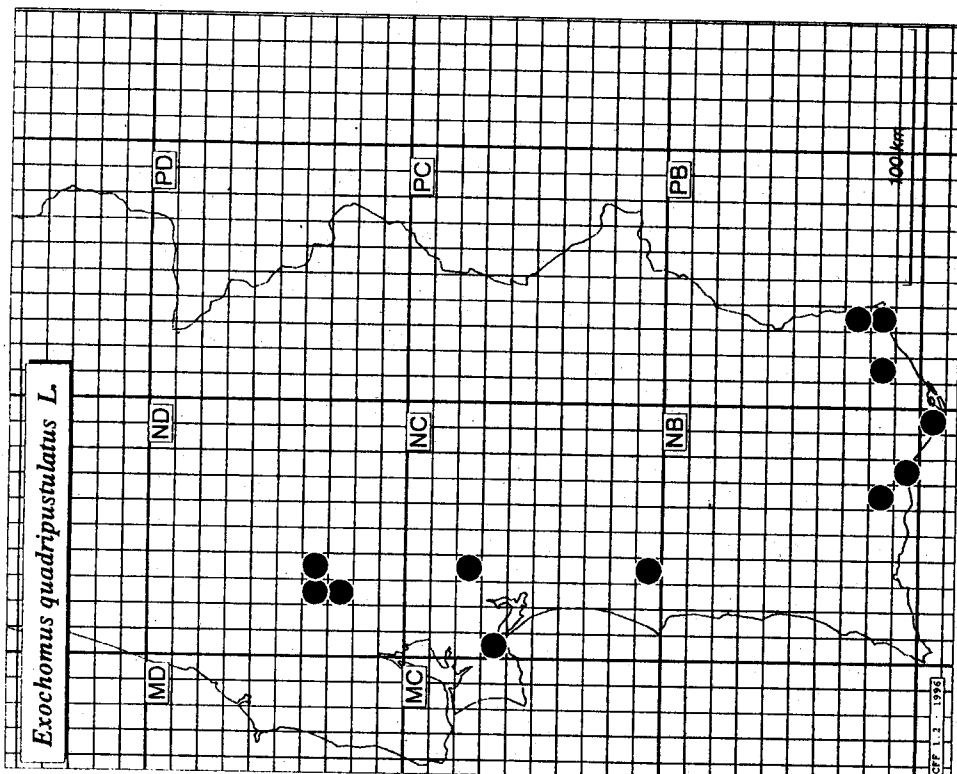
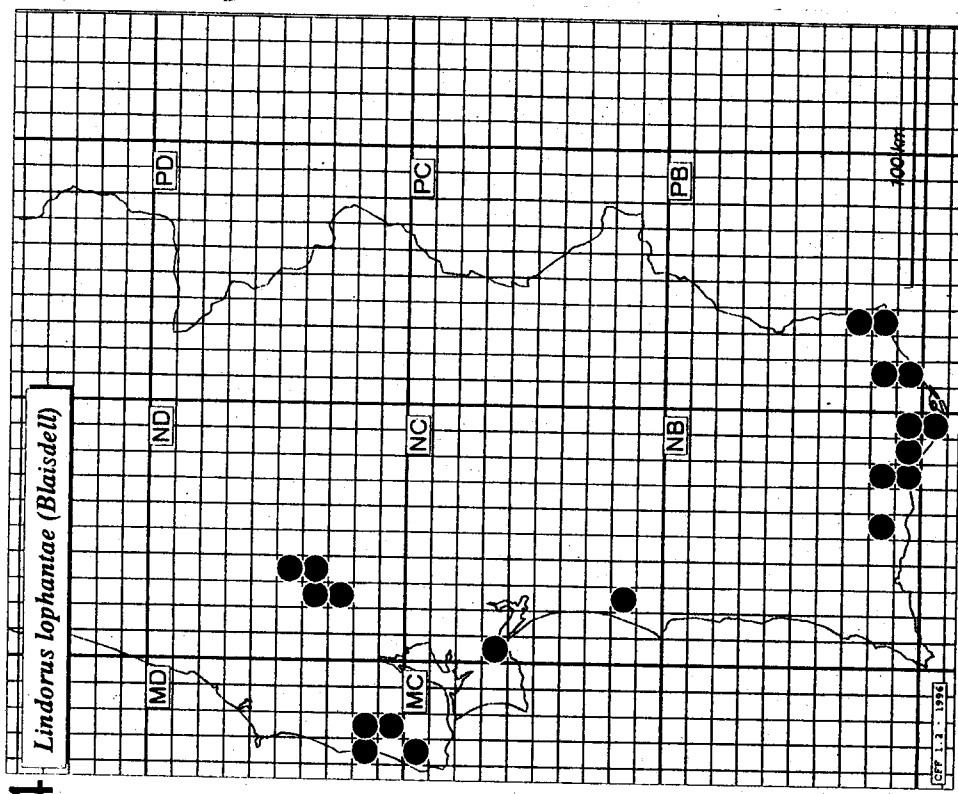
Stethorus punctillum (Weise):

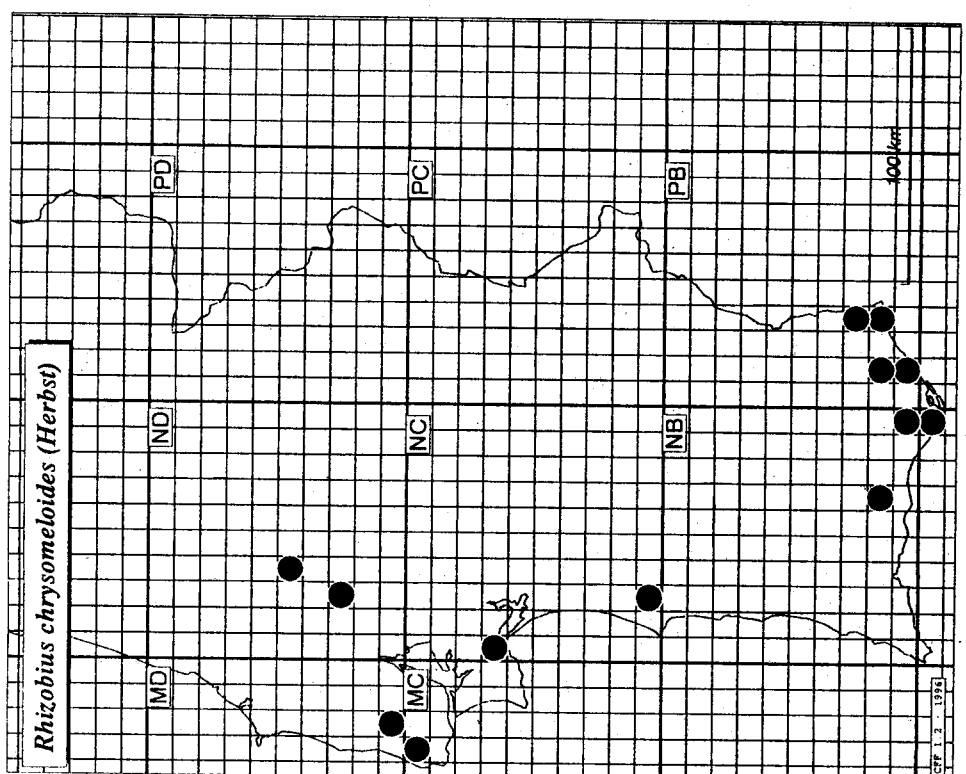
- MD 61- Carvoeira (Carvoeira-Mafra), 27.9.93, 3 ex.
- MD 71- Paz (Mafra-idem), 27.9.93, 3 ex.
- NA 99- Colégio do Alto (Sé-Faro), 2.8.93-15.7.94, 40 ex.
- NB 51- Torres e Cercas (Silves-idem), 5.8.93-18.7.94, 5 ex.
- NB 61- Córquinho (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.93, 1 ex.; Ferrarias (Algoz-Silves), 1.9.93-18.7.94, 18 ex.
- NB 62- Barrocal (S. Bartolomeu de Messines-Silves), 6.8.91, 1 ex.
- NB 70- Patã de Cima (Boliqeime-Loulé), 5.8.93-16.7.94, 6 ex.
- NB 71- Lentiscais (Paderne-Albufeira), 5.8.93, 19 ex.
- NB 80- Ludo de Baixo (Almancil-Loulé), 5.8.93, 1 ex.; Mógadinho (Quarteira-Loulé), 5.8.93, 1 ex.
- NB 81- Campina de Cima (S. Clemente-Loulé), 5.8.93, 7 ex.

- NB 90-** Patação (S. Pedro-Faro), 3.8.93-15.7.94, 4 ex.; Sítio da Goleta (S. Pedro-Faro), 2.8.93, 1 ex.; Torre de Natal (Faro), 2.8.93-16.7.94, 36 ex.
- NC 06-** Propriedade Orlando Santos (Cabanas-Palmela), 22.10.93, 1 ex.; Qta da Várzea (Sta Maria-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 36 ex.; Qta do Lavadouro (S. Simão-Setúbal), 22.10.93, 2 ex.; Qta dos Vidais (N.Sr^a Anunciada-Setúbal), 13.3.91-20.3.94, 33 ex.; Qta de S. Romão (Palmela-idem), 29.7.93, 1 ex.; Vivenda Évora (Qta do Anjo-Palmela), 22.10.93, 8 ex.
- NC 37-** S. João das Craveiras (Pegões-Montijo), 21.8.92, 1 ex.
- ND 22-** Qta do Escaropim (Marinhais-Salvaterra de Magos), 12.9.94, 2 ex.; Casa de Cadaval (Muge-Salvaterra de Magos), 24.5.91-22.3.94, 1339 ex.
- ND 23-** Qta do Casalinho (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 12 ex.
- ND 33-** Paços dos Negros (Fazendas de Almeirim-Almeirim), 12.9.94, 2 ex.; Qta de S. José (Almeirim-idem), 12.9.94, 14 ex.; Qta do Casal Branco (Benfica do Ribatejo-Almeirim), 12.9.94, 22 ex.
- ND 34-** Casa Lico (Alpiarça-idem), 12.9.94, 9 ex.; Qta da Lagoalva (Alpiarça-idem), 12.9.94, 3 ex.
- PB 10-** Casal de S. João (Luz de Tavira-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 128 ex.; Parra (Moncarapacho-Olhão), 3.8.93, 6 ex.; Qta da Sinagoga (Tavira), 3.8.93-16.7.94, 17 ex.; Qta da Varanda (Santiago-Tavira), 23.7.91, 1 ex.
- PB 11-** Pomar dos Marmelos (Santiago-Tavira), 3.8.93-15.7.94, 139 ex.
- PB 21-** Qta do Morgado (Conceição de Tavira-Tavira), 3.8.93, 6 ex.
- PB 31-** Barrada (Cevadeiras-V. Real de Sto António), 4.8.93, 2 ex.; Hortas-1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.; Sítio da Coutada (V. Nova de Cacela-V. Real de Sto António), 4.8.93, 1 ex.; Sítio do Sapal - 1 (V. Real de Sto António-idem), 22.7.91, 1 ex.; 4.8.93-17.7.94, 47 ex.
- PB 32-** Beliche-2 (Azinhal-Castro Marim), 4.8.93-17.7.94, 20 ex.

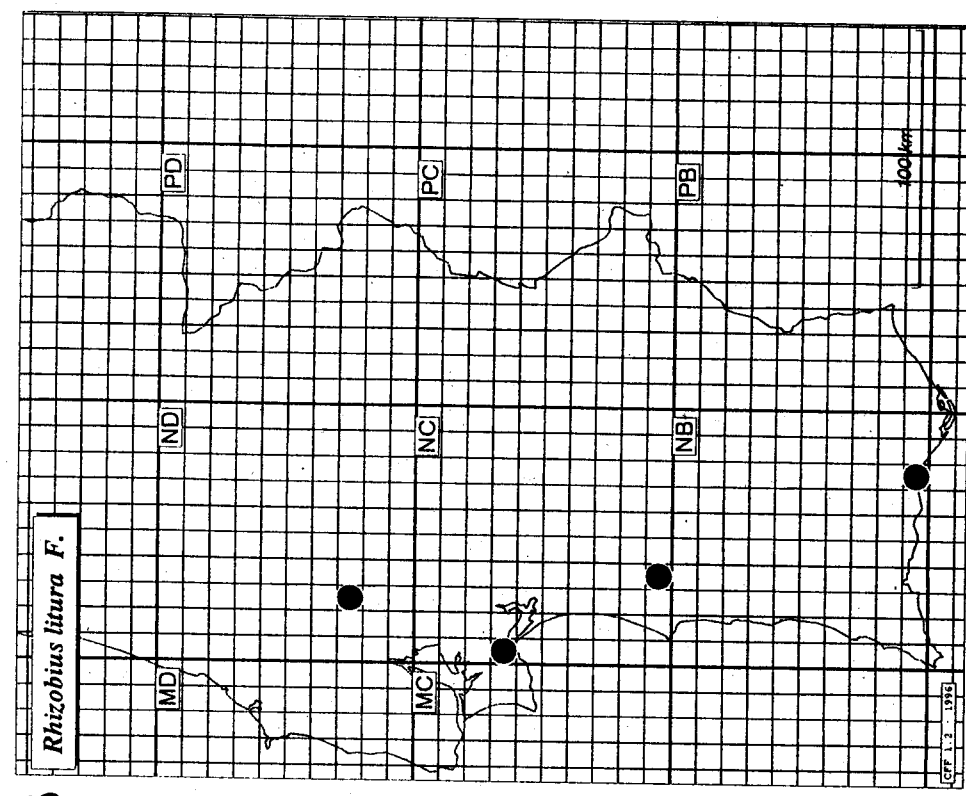
ANEXO 2- Distribuição geográfica das espécies de coccinélídeos capturadas em pomares de citrinos do centro/sul de Portugal continental.



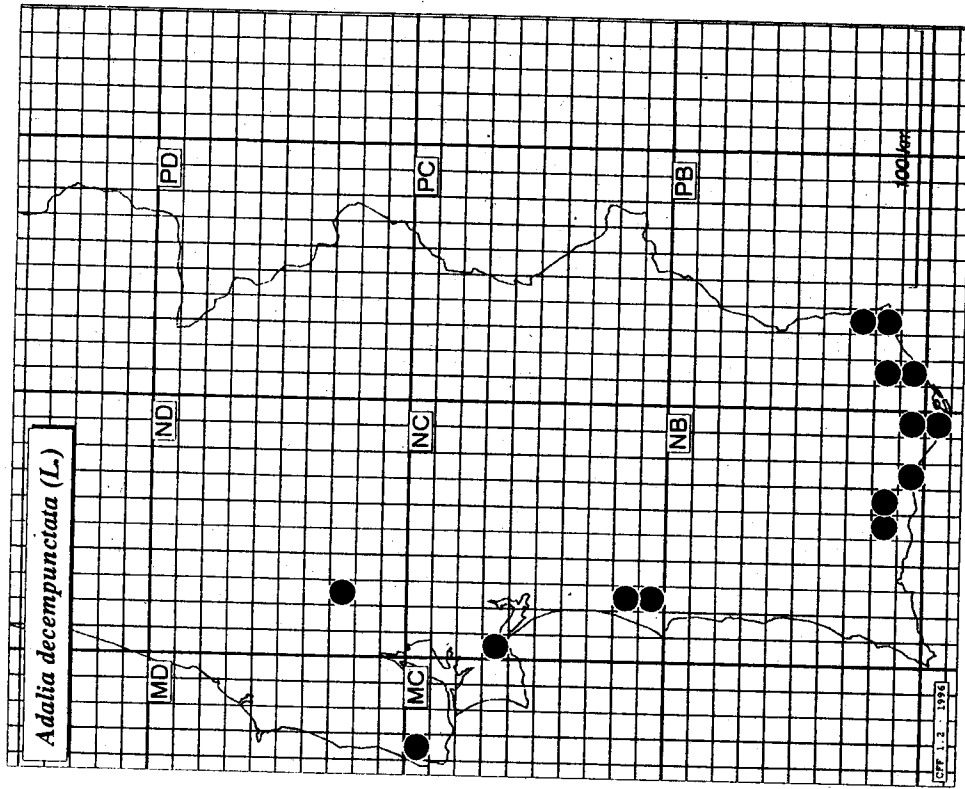




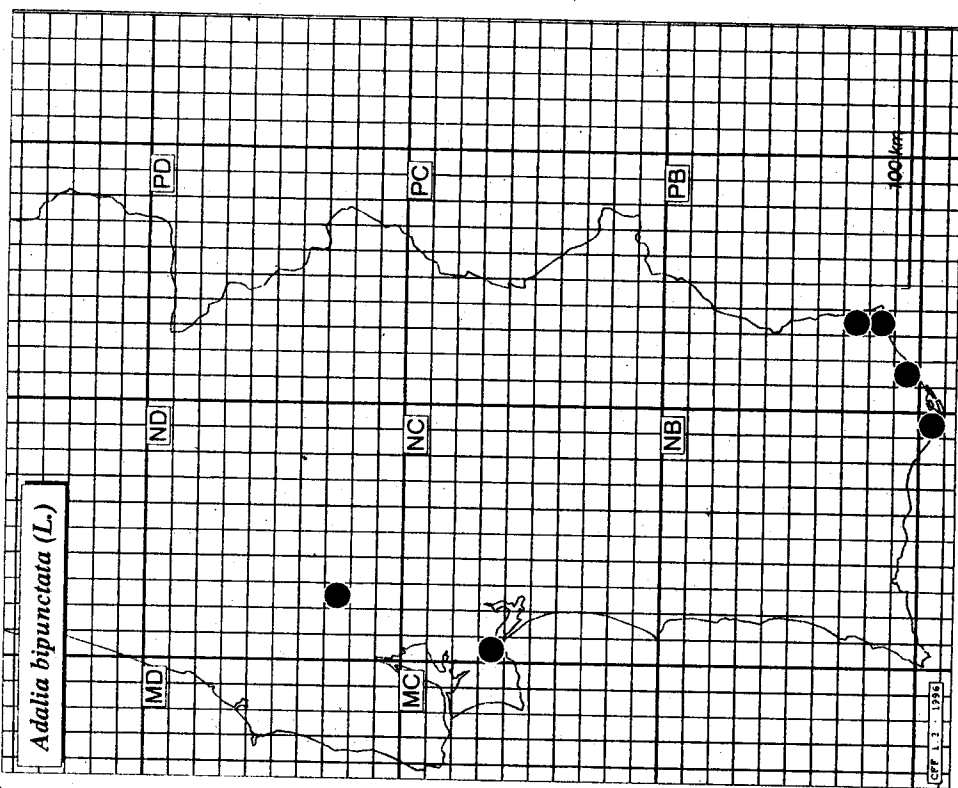
5



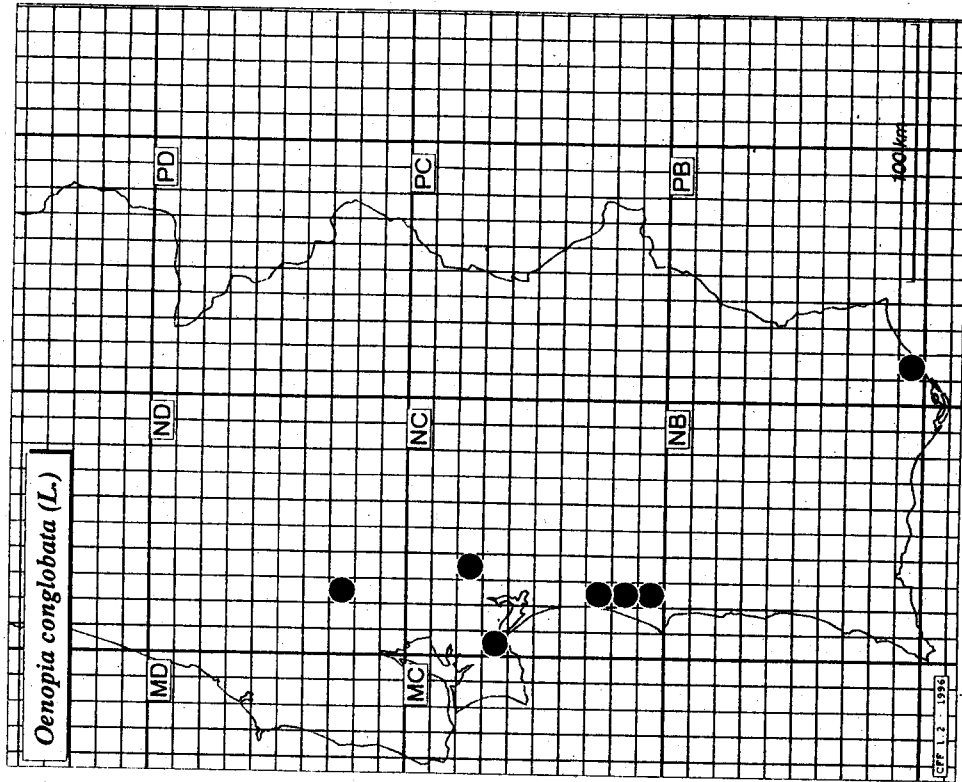
6



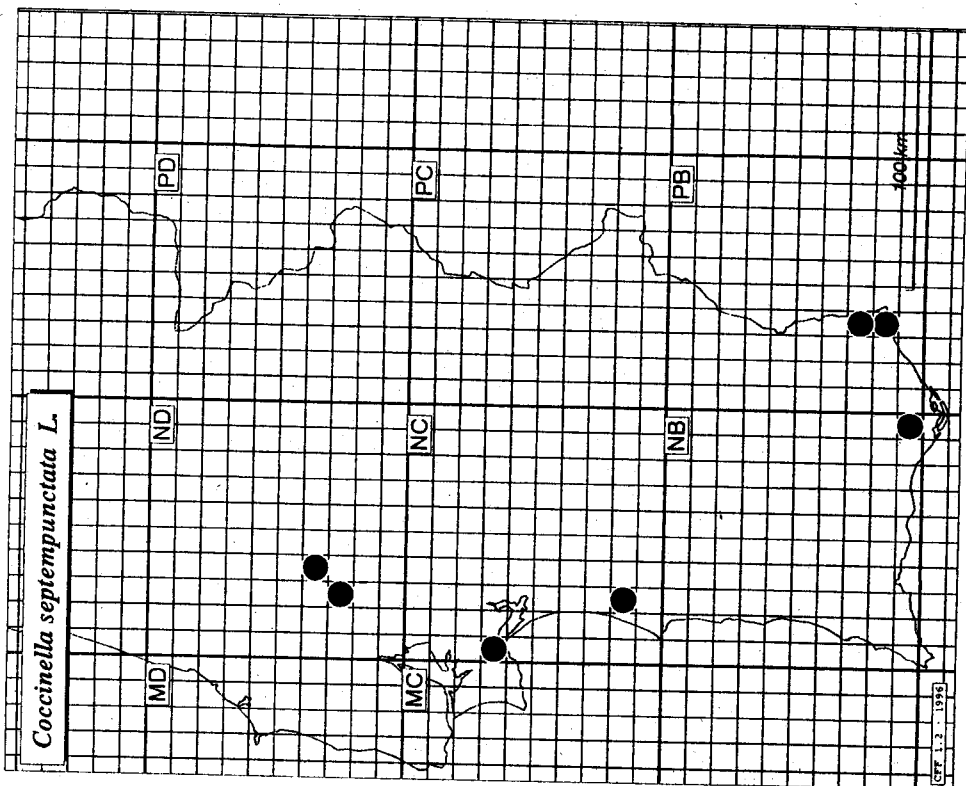
8



7

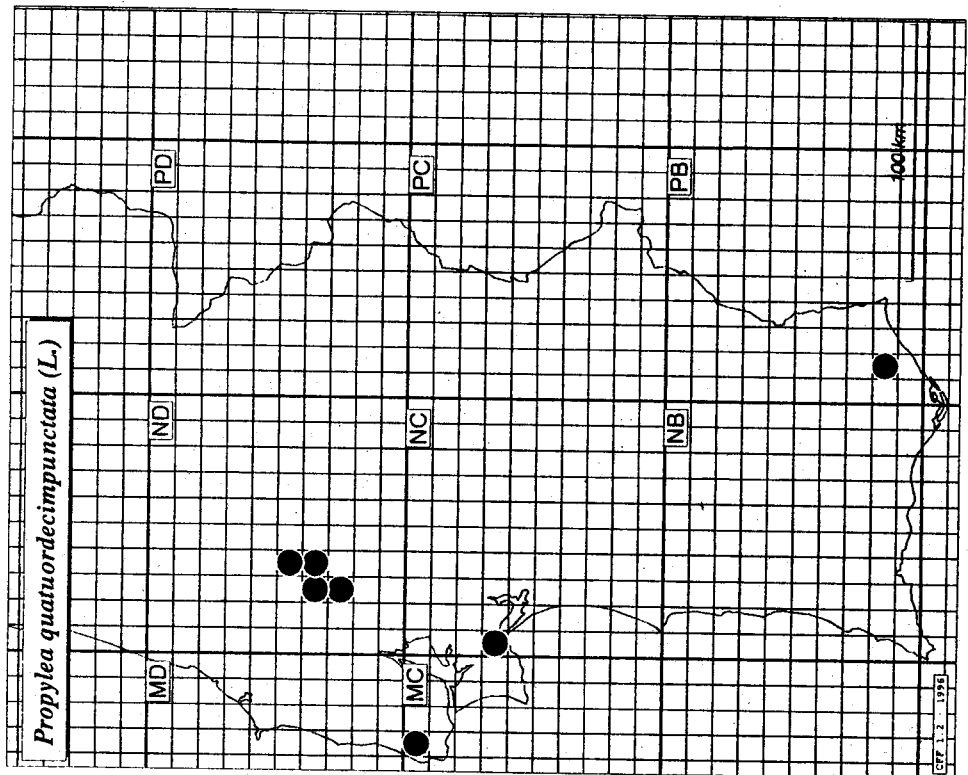


10

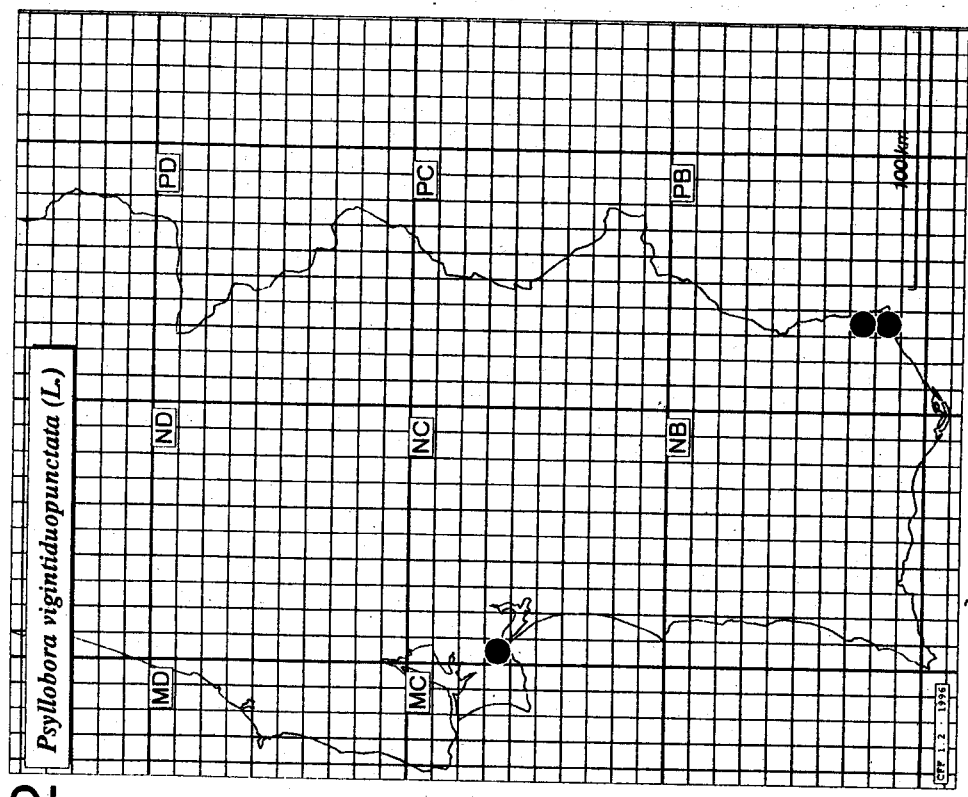


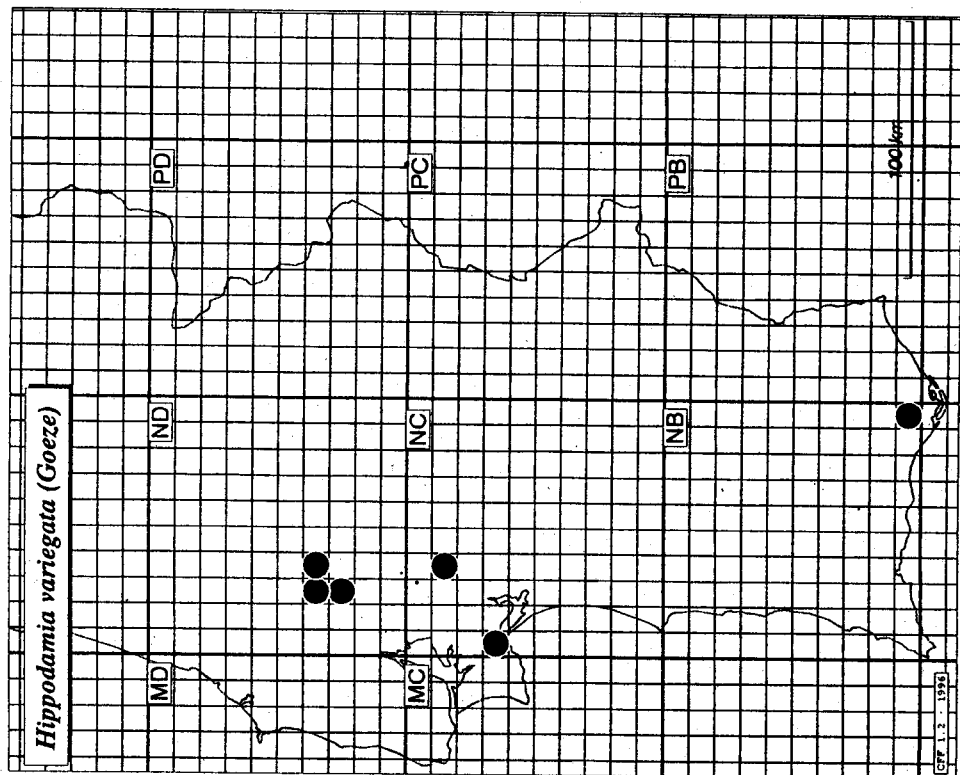
9

11

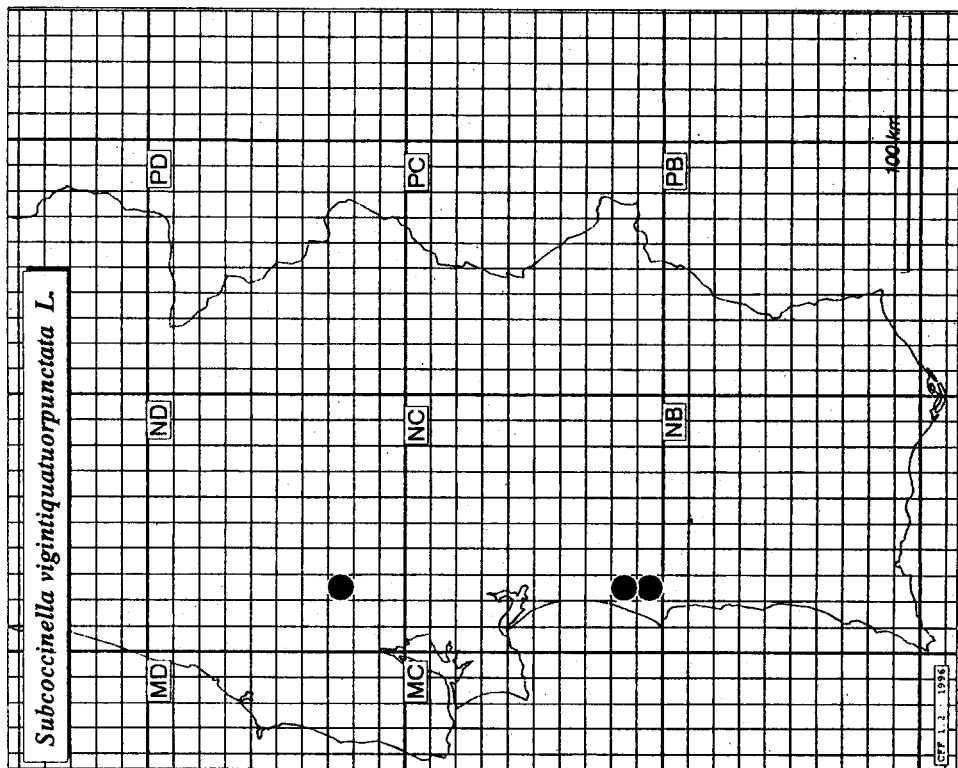


12

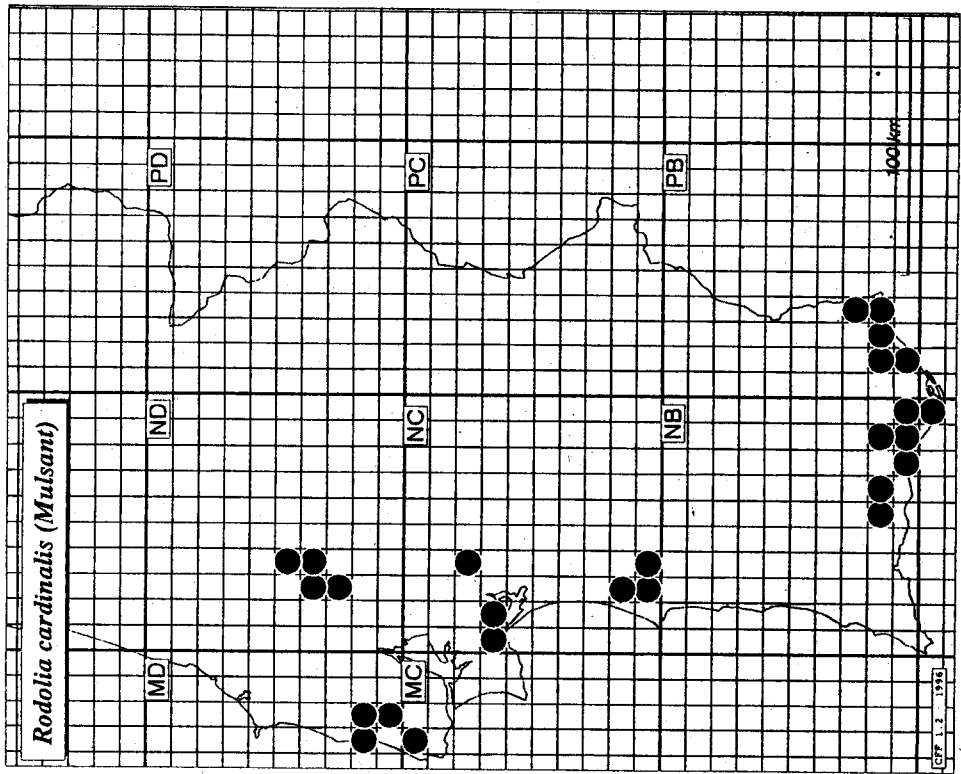




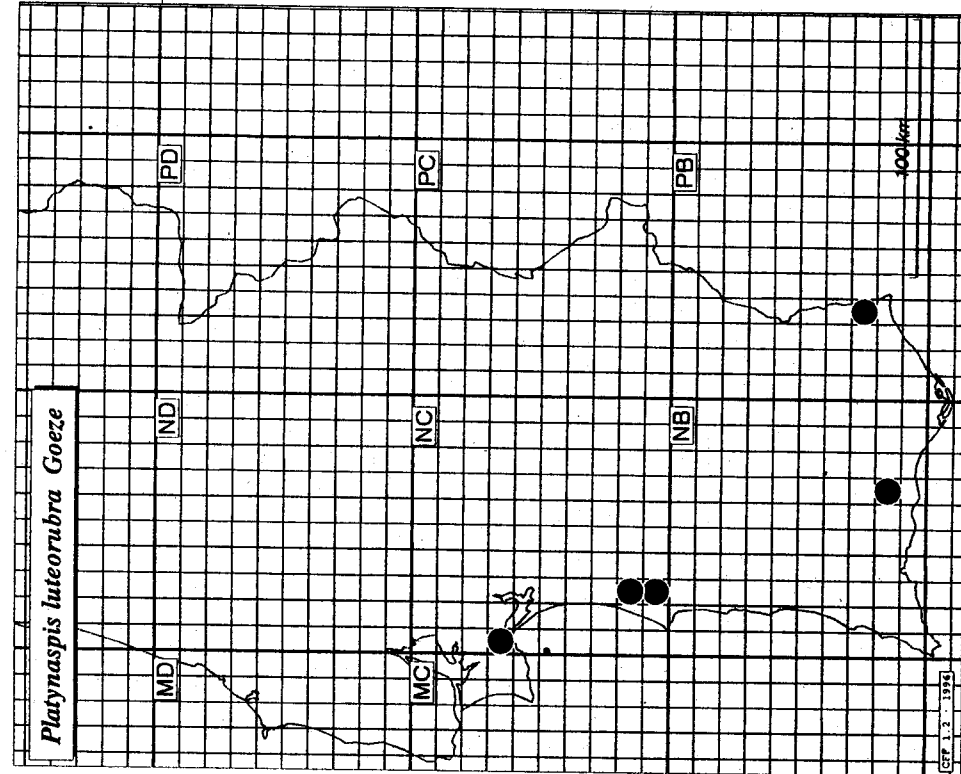
14



13

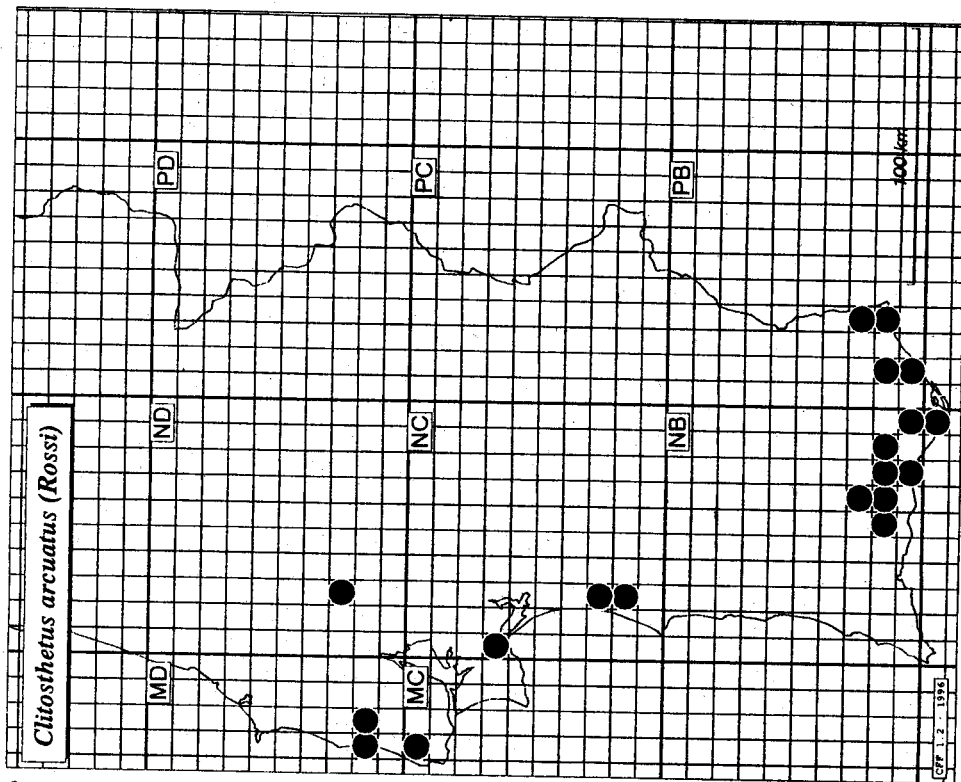


15

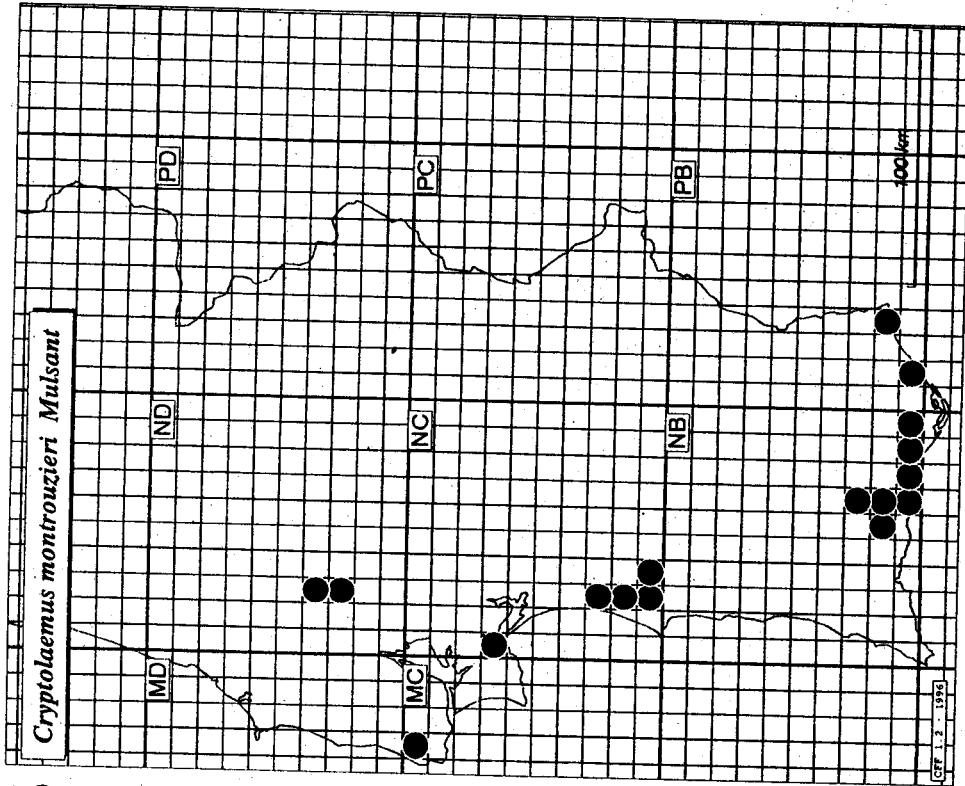


16

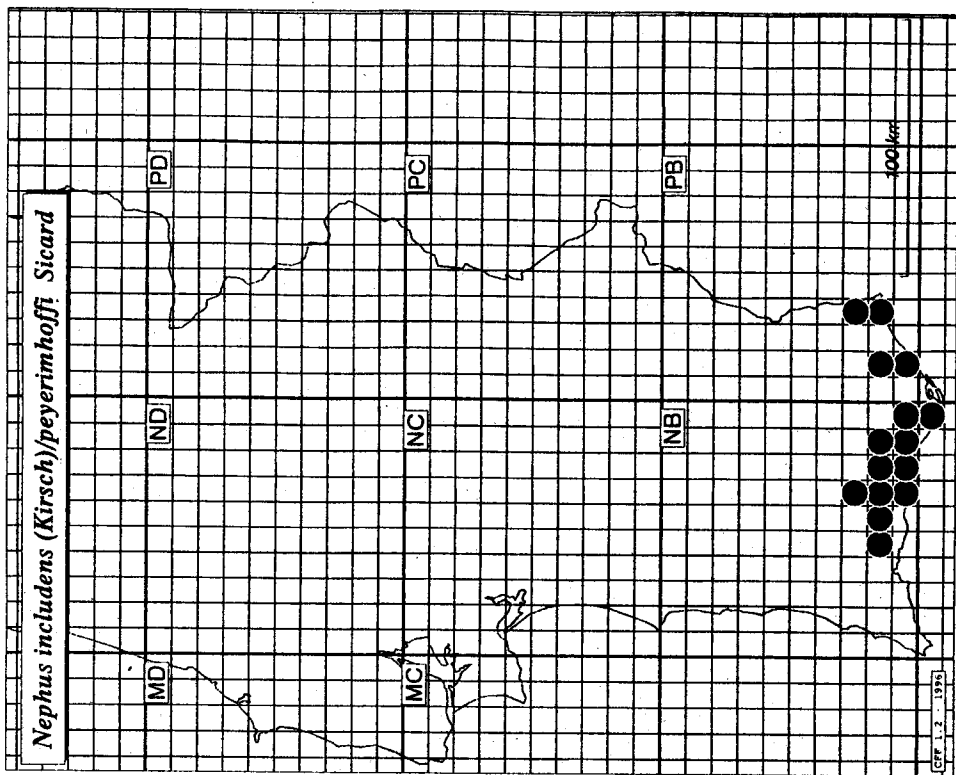
17



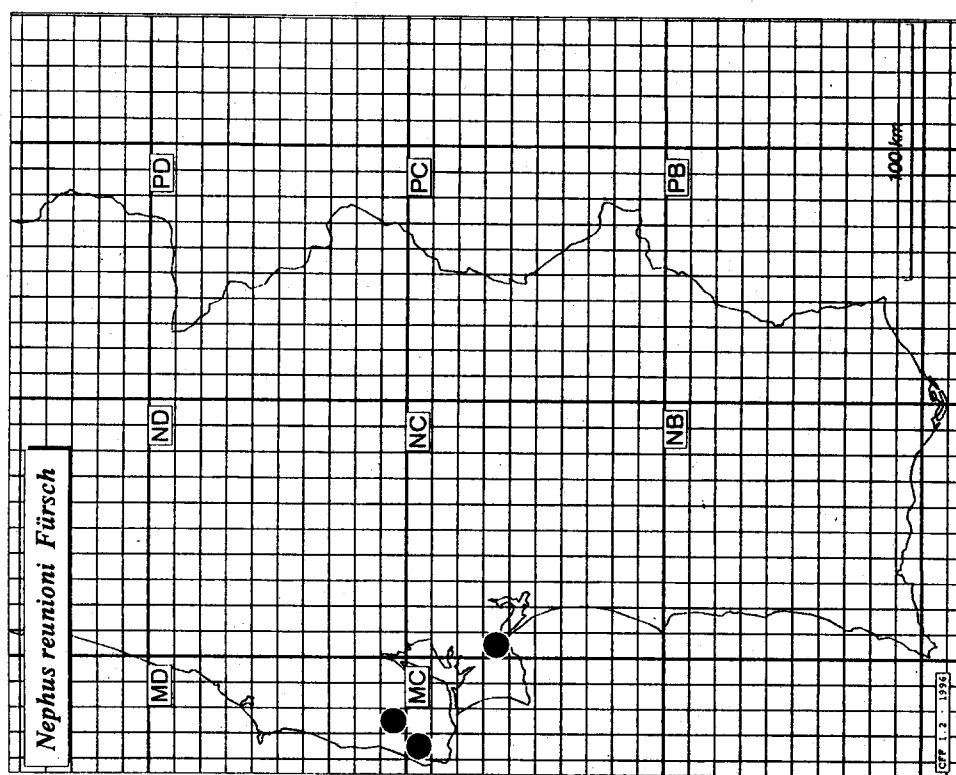
18

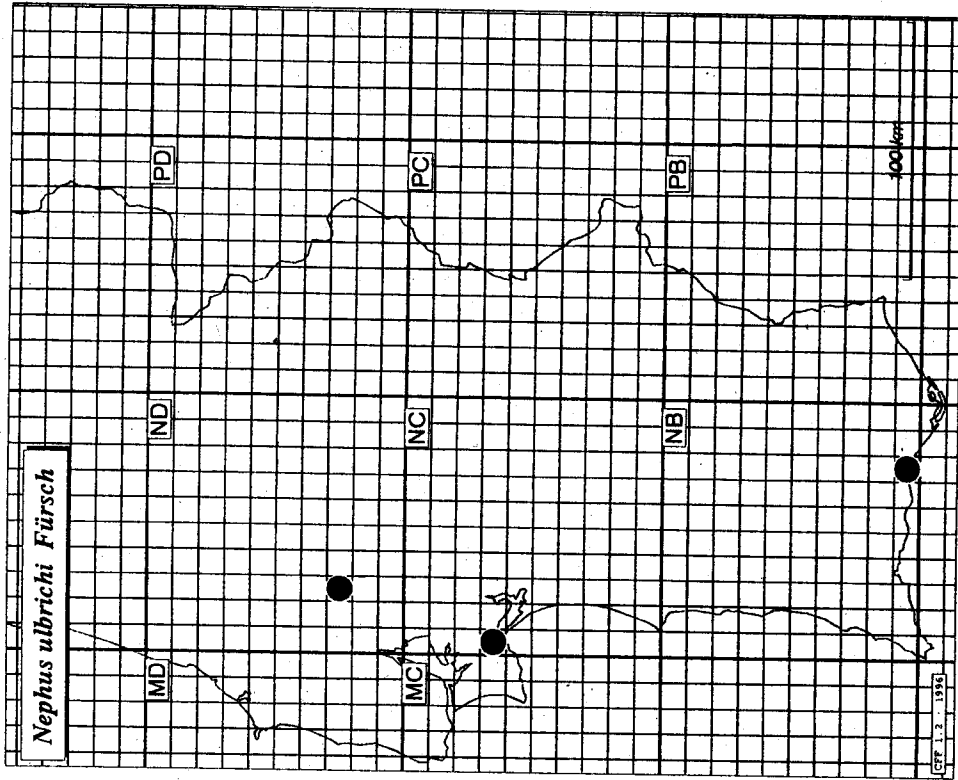


20

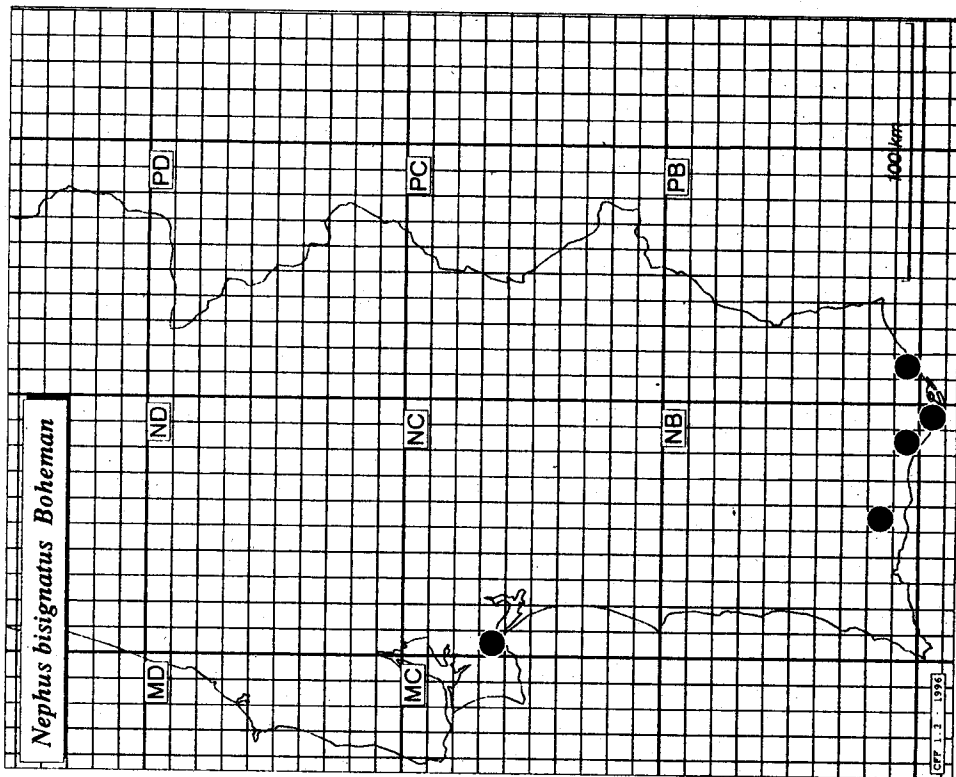


19



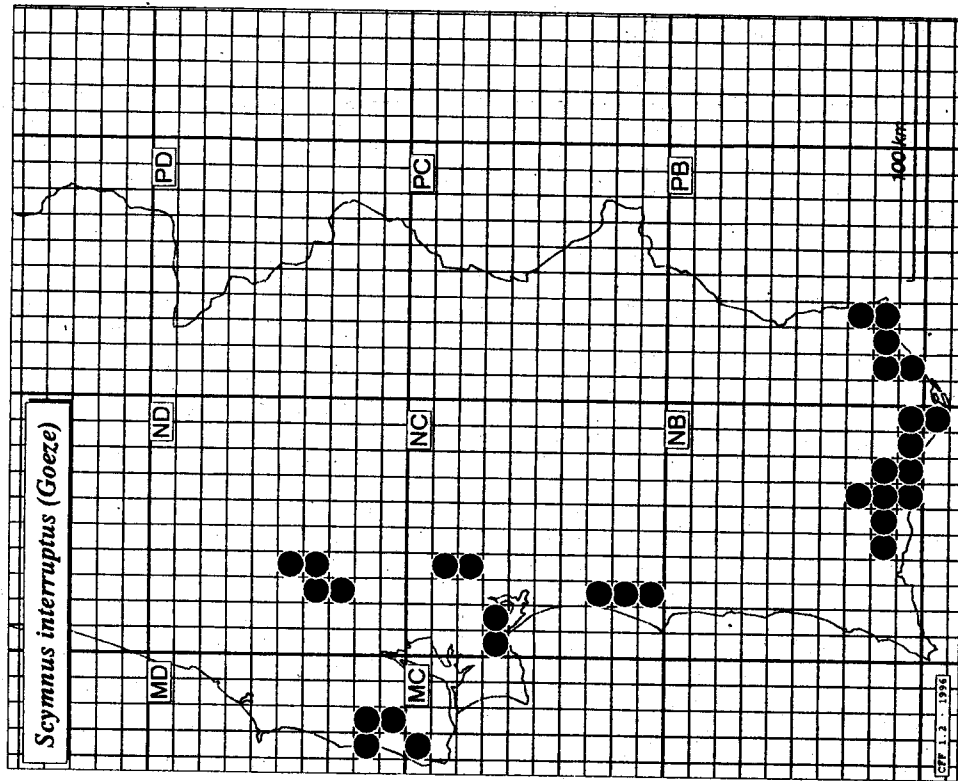


22

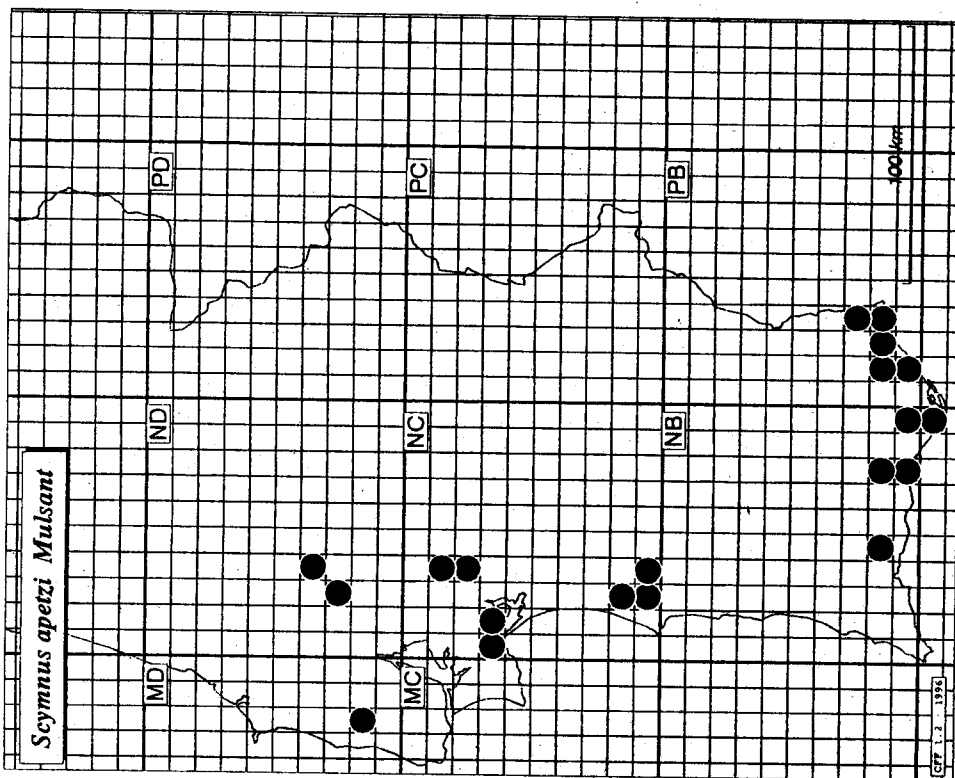


21

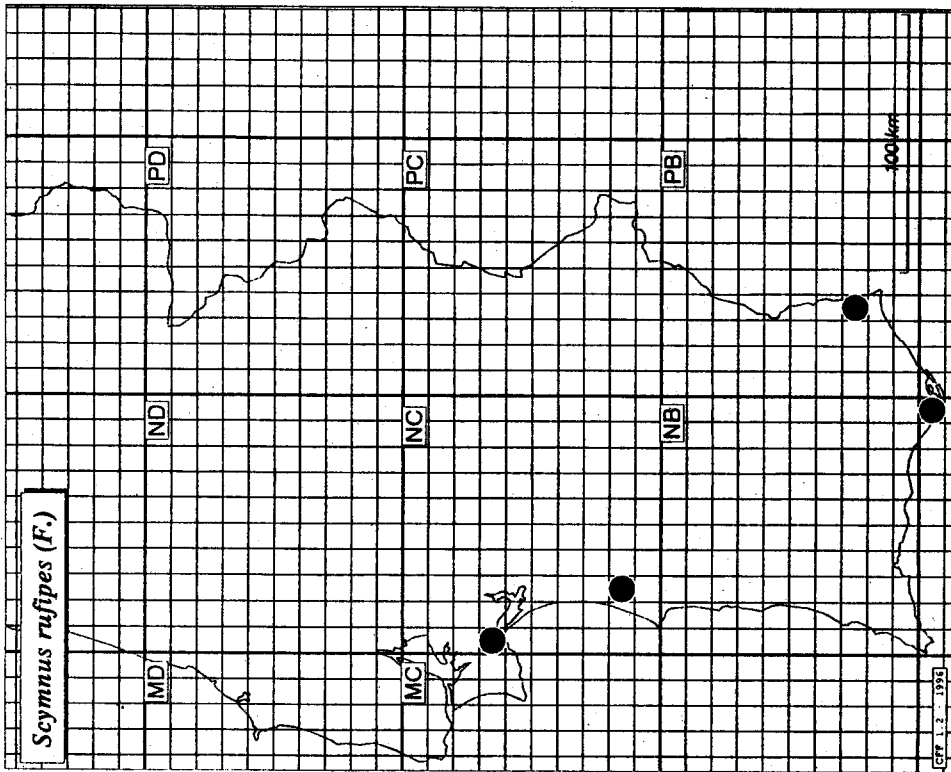
24



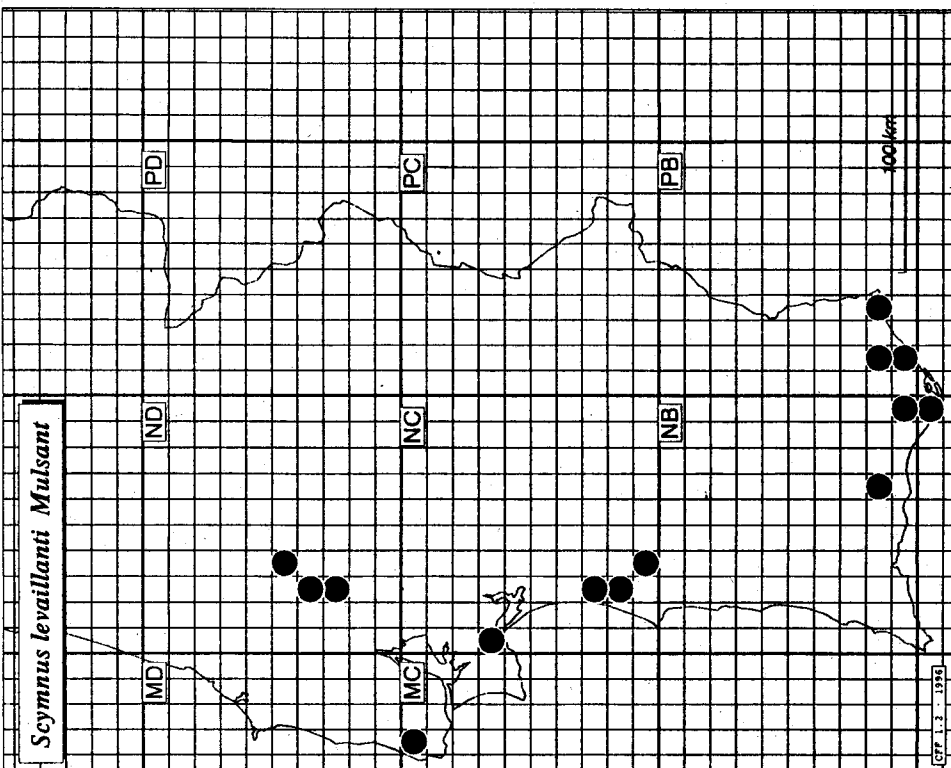
23



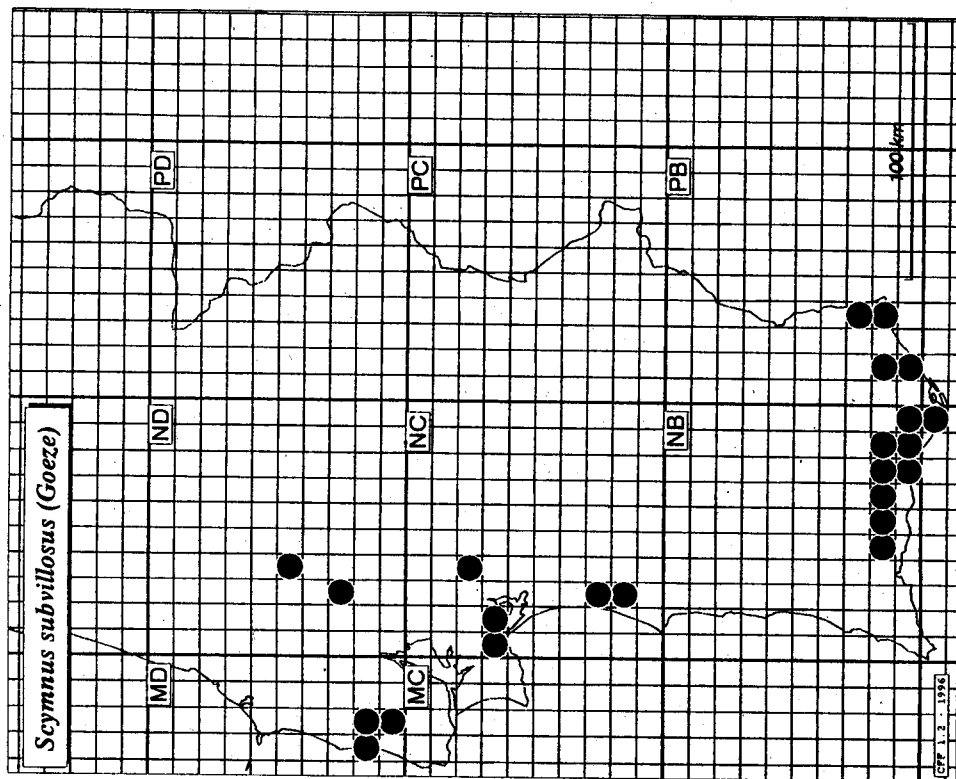
26



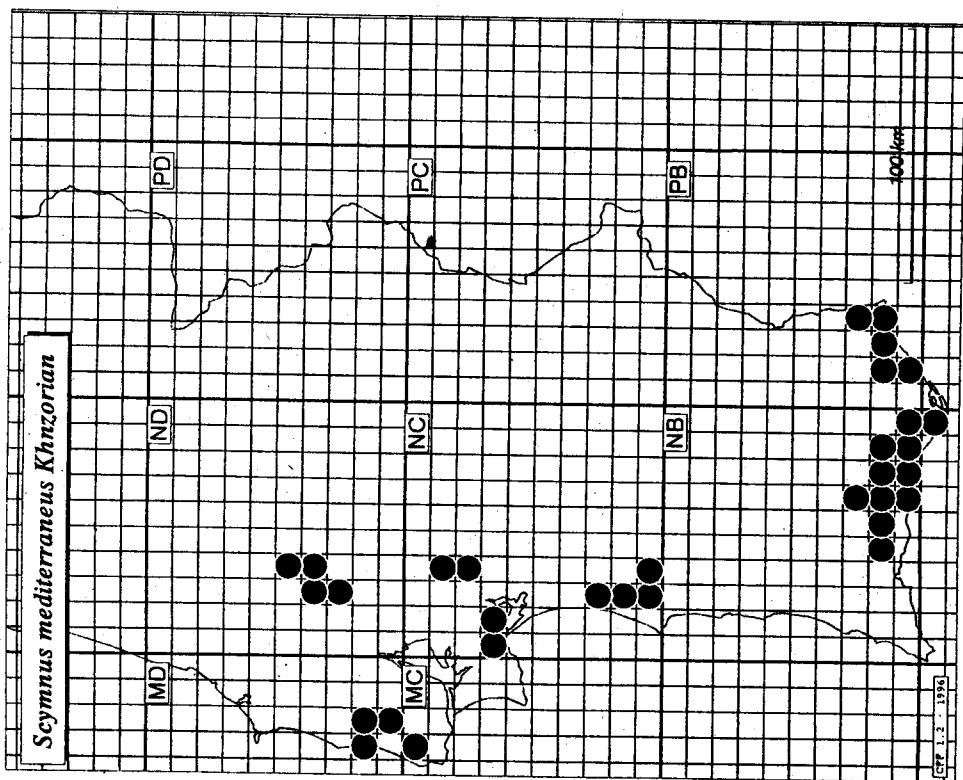
25

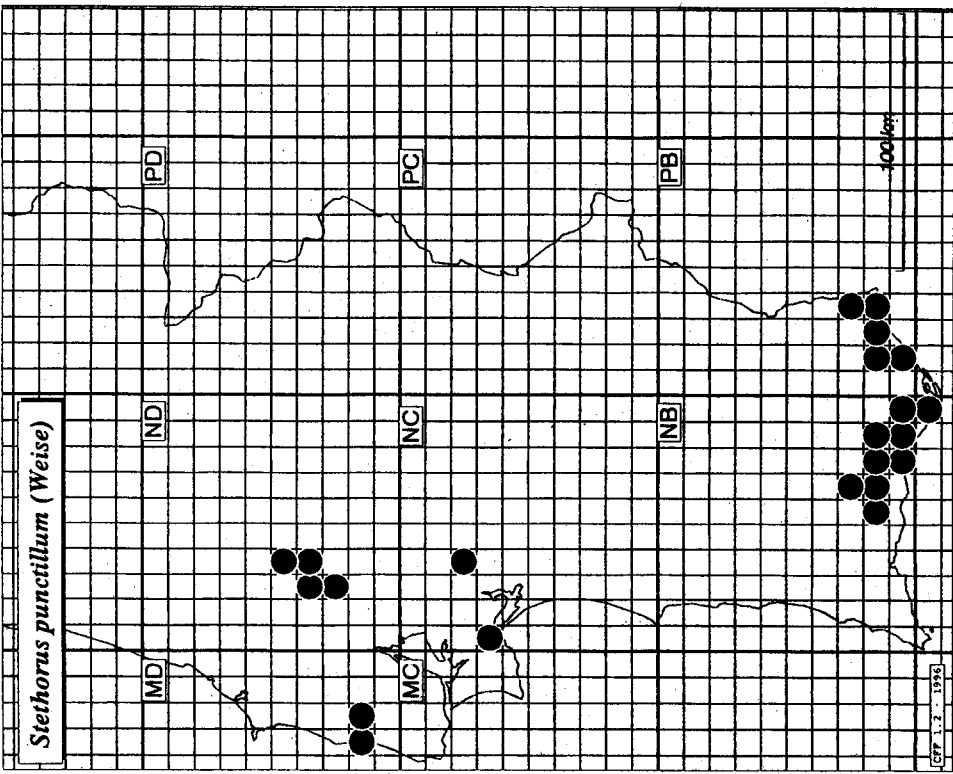


28

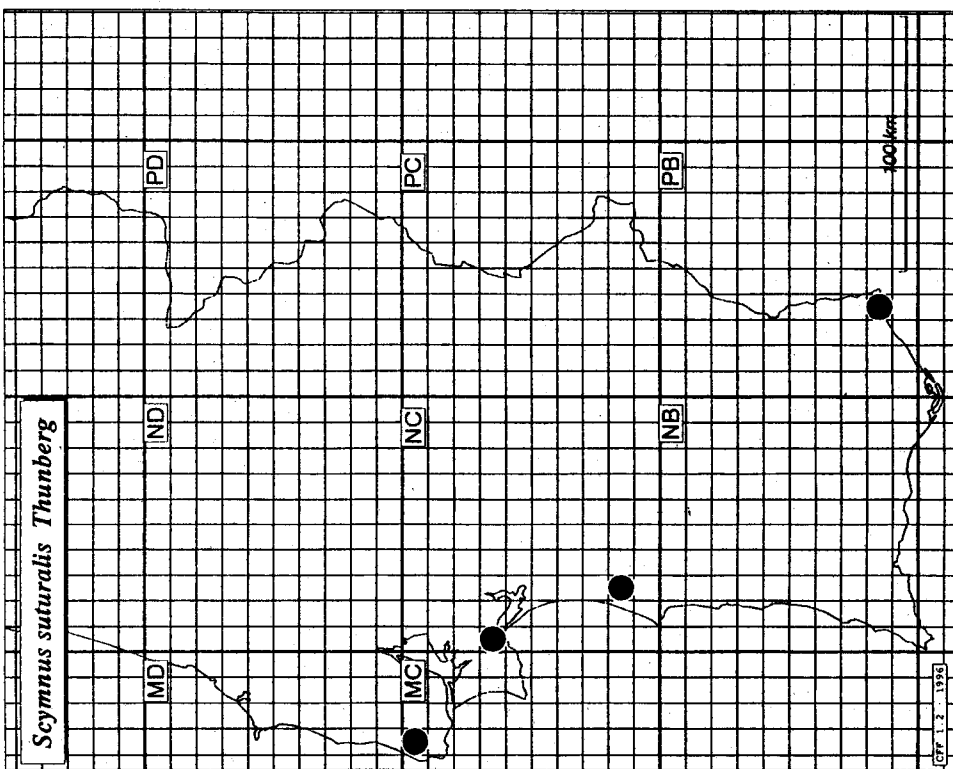


27





30



29

Lista das espécies de coccinelídeos citadas no texto

Nota: As espécies encontram-se indicadas por ordem alfabética dos Géneros e com a correspondente designação abreviada, utilizada nos Quadros e Figuras).

<i>Adalia bipunctata</i> (L.)	(<i>Adalia 2-punctata</i>)
<i>Adalia decempunctata</i> (L.)	(<i>Adalia 10-punctata</i>)
<i>Chilocorus bipustulatus</i> L.	(<i>Chilocorus 2-punctatus</i>)
<i>Chilocorus nigrinus</i> (Fabricius)	
<i>Clitosthetus arcuatus</i> (Rossi)	
<i>Coccinella septempunctata</i> L.	(<i>Coccinella 7-punctata</i>)
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Mulsant	
<i>Exochomus flaviventris</i> Mader	
<i>Exochomus nigromaculatus</i> (Goeze)	
<i>Exochomus quadripustulatus</i> L.	(<i>Exochomus 4-pustulatus</i>)
<i>Harmonia axyridis</i> Pallas	
<i>Hippodamia (Adonia) variegata</i> (Goeze)	
<i>Hyperaspis reppensis</i> Herbst	
<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell)	
<i>Micraspis discolor</i> (Fabricius)	
<i>Nephus (Bipunctatus) bisignatus</i> Boheman	(<i>Nephus 2-signatus</i>)
<i>Nephus (Bipunctatus) includens</i> (Kirsch)	
<i>Nephus (Bipunctatus) peyerimhoffi</i> Sicard	
<i>Nephus (Geminosopho) reunioni</i> Fürsch	
<i>Nephus (Nephus) ulbrichi</i> Fürsch	
<i>Nephus (Nephus) binotatus</i> Brisout	(<i>Nephus 2-notatus</i>)
<i>Nephus (Sidis) hiecki</i> Fürsch	
<i>Nephus (Sidis) fuerschi</i> Plaza	
<i>Oenopia conglobata</i> (L.)	
<i>Oenopia doublieri</i> (Mulsant)	
<i>Oenopia lyncea</i> (Oliv.)	
<i>Platynaspis luteorubra</i> Goeze	
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (L.)	(<i>Propylea 14-punctata</i>)
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (L.)	(<i>Psyllobora 22-punctata</i>)
<i>Rhizobius chrysomeloides</i> (Herbst)	
<i>Rhizobius forestieri</i> Mulsant	
<i>Rhizobius litura</i> Fabricius	
<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant)	
<i>Scymnus (Mimopullus) mediterraneus</i> Khnzorian	
<i>Scymnus (Pullus) auritus</i> (Thunberg)	
<i>Scymnus (Pullus) subvillosus</i> (Goeze)	
<i>Scymnus (Pullus) suturalis</i> Thunberg	
<i>Scymnus (Scymnus) apetzi</i> Mulsant	
<i>Scymnus (Scymnus) frontalis</i> (Fabricius)	
<i>Scymnus (Scymnus) interruptus</i> (Goeze)	
<i>Scymnus (Scymnus) levaillanti</i> Mulsant	
<i>Scymnus (Scymnus) rufipes</i> (Fabricius)	
<i>Stethorus punctillum</i> (Weise)	
<i>Subcoccinella vigintiquatuorpunctata</i> L.	(<i>Subcoccinella 24-punctata</i>)
<i>Tytthaspis sedecimpunctata</i> (L.)	(<i>Tytthaspis 16-punctata</i>)



A autora beneficiou, para realização desta Tese de Doutorado, de bolsas dos Programas Ciência e PRAXIS XXI (BD/2064/92 e BD/5305/95), atribuídas pela Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica.