

VOL. 2

N.º 1

1988

investigação agrária



SÃO JORGE DOS ÓRGÃOS



REP. DE CABO VERDE

SUMÁRIO

Editorial.....	1
Estudos sobre a biologia e comportamento de alguns parasitas locais de lepidópteros nocivos. I. <i>Gonio-phthalmus halli</i> Mesnil (Diptera: Tachinidae) — O. Mück	3
Sobre a identificação de insectos, a formação de uma colecção e a inventariação da entomofauna de Cabo Verde — A. van Harten.....	9
Algumas notas sobre a medição de caudais nos rios e ribeiras com o molinete hidrométrico — R.L.C. dos Reis Silva	25

INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA

FICHA TÉCNICA

Propriedade: Instituto Nacional de Investigação Agrária (INIA)

Distribuição: Serviços de Documentação do INIA

Comissão Coordenadora: Antonius van Harten
Jacob S. Delgado
Joaquim Morais
Júlio Almeida

Colaboraram neste número: José Passos de Carvalho, Maria Luisa Lobo Lima, Péricles Barros, Victoria Marcarian, Zuleika Antunes Levy

Impressão: Gráfica do Mindelo, Lda.

Tiragem: 1000 exemplares

E R R A T A

Pag. 26, Fig. 1, onde se lê 'Representação do caudal (volume de água por segundo) deve ler-se 'Representação de uma secção elementar'.

Pag. 27, Fig. 2, onde se lê 'Representação de uma secção elementar deve ler-se 'Representação do caudal (volume de água por segundo)'.

EDITORIAL

A criação da Revista Investigação Agrária constituiu uma necessidade sentida pelo Instituto Nacional de Investigação Agrária, INIA, com vista a permitir a divulgação dos trabalhos realizados pelo seu corpo técnico e pôr à prova a sua capacidade criativa e profissional.

Ao longo dos três anos da sua existência foi possível publicar três números e vários pedidos nos foram dirigidos do exterior tentando obter assinaturas permanentes.

Os factos apontados, aliados às exigências da promoção no quadro das novas carreiras da Administração Pública e a provável instituição, para breve, da carreira da investigação levaram-nos a pensar na conveniência de aproveitar a pequena experiência adquirida e reformular o periódico de forma a corresponder melhor aos objectivos da sua criação.

Assim, e após estudo aturado, concluiu-se ser indispensável criar uma comissão responsável pela sua publicação regular e introduzir certas modificações no seu arranjo. A partir do presente número, ela será publicada com o título **Investigação Agrária** com três números anuais. As duas séries, A e B, são eliminadas a favor de uma única que incluirá a publicação de números especiais quando a natureza e extensão dos trabalhos o justificar.

Com as mudanças introduzidas esperamos ter podido apresentar um elemento válido para a valorização do corpo científico e técnico que trabalha na área do Desenvolvimento Rural. Assim, contamos com a colaboração de todos, em especial dos técnicos do Ministério de Desenvolvimento Rural e Pescas.

A Presidência

Estudos sobre a biologia e comportamento de alguns parasitas locais de lepidópteros nocivos. I. *Goniophthalmus halli* Mesnil (Diptera: Tachinidae)

Otto Mück

MÜCK, O, 1988. STUDIES ON THE BIOLOGY AND BEHAVIOUR OF SOME LOCAL PARASITES OF NOXIOUS LEPIDOPTERA. I. *GONIOPHTHALMUS HALLI* MESNIL (DIPTERA: TACHINIDAE). INV. AGR., S. JORGE DOS ORGAOS, 2(1): 3-7.

Abstract: The life history of the tachinid fly *G. halli*, a parasite of *Heliothis armigera*, is described. *G. halli* belongs to a group of species that lay high numbers of eggs, which are ingested by the larvae of their hosts. The eggs hatch in the stomach of the caterpillar and the larvae develop internally. Pupation takes place either inside or outside the pupae of the host. Each female of *G. halli* lays approximately 5000 eggs. Parasitization is most effective if 2-8 eggs are ingested by 4th - 6th instar larvae of *H. armigera*. The parasite seems to be specific to its host, but in the laboratory on one occasion *G. halli* developed in *Trichoplusia ni*. Laboratory trials on the oviposition behaviour showed the importance of olfactory as well as optical stimuli in the location of hosts and the induction of oviposition. Feeding adult *G. halli* with honey contaminated with *Heliothis-nuclear-polyhedrosis-virus* did not significantly increase mortality.

Biólogo, Projct Benino-Allemand, B.P. 58, Porto Novo, Benim.

Generalidades e método de criação

A espécie *Goniophthalmus halli* (Fig. 1), pertencente à tribo Goniini, foi descrita por MESNIL (1956). A sua distribuição estende-se das ilhas de Cabo Verde até à Índia e Sri Lanka, incluindo a África Central e Austral e o Médio Oriente (CROSSKEY, 1980). A identificação foi feita pelo Dr. L. Mesnil, Delémont, Suíça.

Começou-se a criação com cerca de trinta fêmeas apanhadas num campo de couve em Santa Cruz. Foram guardadas dentro de uma caixa de madeira pintada de branco, coberta obliquamente por uma vidraça (tamanho: 50cm × 34cm × 23cm). Foram alimentadas com mel colocado num pequeno papel. Foi posta água à disposição num bocado de algodão.

As fêmeas puseram os ovos nos botões e flores de pequenos ramos de feijão-congo colocados dentro da caixa num frasco com água. No dia seguinte à postura, os ovos foram colhidos e dados às lagartas hospedeiras, junto com a comida. Para a criação de *G. halli* utilizaram-se lagartas de *Heliothis armigera*, do quarto até ao sexto estado. Depois de terem engolido os ovos, as lagartas foram alimentadas com vagens de feijão-congo. Por causa da tendência para o canibalismo, cada lagarta ficou separada das outras num frasco de plástico (comprimento 6cm, diâmetro 2,5cm), tapado com algodão até à eclosão do parasita, morte da lagarta ou à eclosão dum adulto de *H. armigera*.

Por causa da infecção total da criação de *H. armigera* em laboratório por virose (virus da poliedrosa nuclear de *Heliothis* = HNPV) durante as observações (quase 100% mortalidade), foi neces-

sário criar *G. halli* em lagartas do hospedeiro colhidas no campo. Todos os esforços de criar hospedeiros sadios em laboratório falharam.

Hospedeiros, ciclo biológico e desenvolvimento das larvas

G. halli é monófago, tendo sido encontrado só em lagartas de *H. armigera*. No laboratório foram dados ovos a outras espécies de lepidópteros, mas só em *Trichoplusia ni* resultou um único caso de parasitismo completo. A selectividade de *G. halli* é notável, porque geralmente as Tachinidae com uma biologia comparável são polípagas (JACOBS & RENNER, 1974). Pertence a um grupo de Tachinidae cujas espécies põem grande número de ovos minúsculos no substrato, onde são engolidos pelo hospedeiro durante a alimentação.

O ovo tem cerca de 0,2mm de comprimento e cerca de 0,1mm de largura. O chorion, tendo funções de protecção e respiração do ovo, é cinzento com uma estrutura reticular (Fig. 2) salvo no lado basal. O ovo fica colado ao substrato, sendo a superfície da parte basal membranosa, deixando ver a larva completamente formada com o seu tentorium.

Depois da ingestão do ovo de *G. halli* pela lagarta hospedeira, a larva do parasita eclode com a ajuda das acções mecânicas das mandíbulas e químicas do conteúdo do intestino. A larva fura de seguida o tegumento do intestino e instala-se no corpo do hospedeiro, alimentando-se da hemolinfa. Nesta fase ainda poupa os órgãos essenciais da lagarta. No último (terceiro) estado larvar o parasita toma um comportamento mais agressivo, devorando também

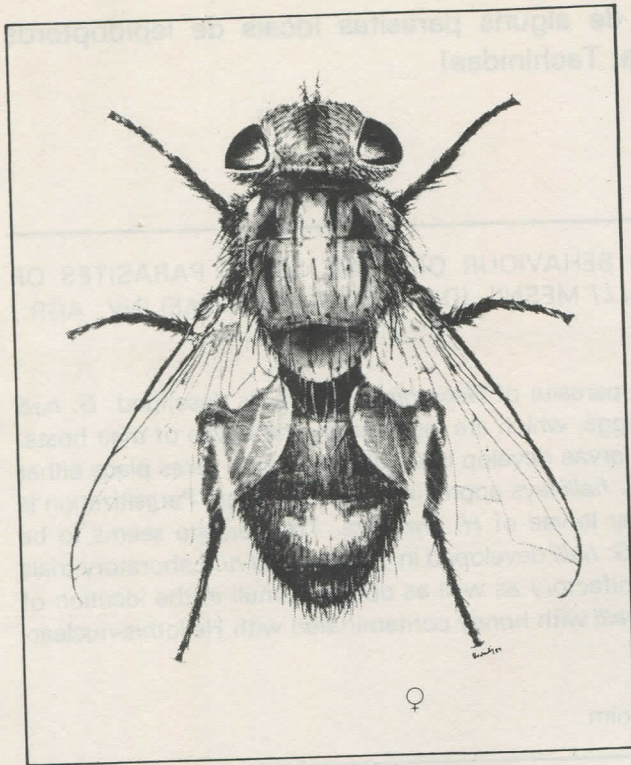


Fig. 1: *Goniophthalmus halli*, fêmea (Desenho: A. CONTENTE).

os órgãos da pupa do hospedeiro. HERTING (1960) e BARONIO & CAMPADELLI (1976) descreveram o comportamento de larvas de várias espécies de Tachinidae.

O êxito do parasitismo depende da quantidade de ovos engolidos pelo hospedeiro. O gráfico 1 mostra a percentagem de parasitismo em relação ao número de ovos consumidos pela lagarta. Na criação em laboratório, um número de três ovos por lagarta provou ser ótimo, porque resulta num alto nível de parasitismo, investindo um mínimo de tempo de trabalho. O baixo parasitismo com a ingestão de apenas um ovo explica-se pela destruição parcial que os ovos sofrem pela ação das mandíbulas. A ingestão de mais de dez ovos resulta na eclosão de vários parasitas no intestino do hospedeiro, provocando uma concorrência intra-específica, o que aumenta a mortalidade das larvas do hospedeiro e dos parasitas.

Saiu sempre um só parasita por cada hospedeiro, embora se encontrassem por vezes várias (até seis) larvas do parasita dentro de lagartas dissecadas. Na fase final do ciclo a concorrência intra-específica resulta na eliminação de todos os parasitas menos um.

O *G. halli* consegue desenvolver-se nos estados quatro a seis do seu hospedeiro. A percentagem de parasitismo eficaz foi ligeiramente maior utilizando lagartas do último estado (23% em estado IV e V; 37% em estado VI). O ensaio realizou-se com 30 larvas de cada estado.

O tempo entre a ingestão do ovo e a formação da pupa (em média entre 12 e 15 dias) dependeu do estado de desenvolvimento do hospedeiro atacado, sendo para o sexto menos um dia do que para o

quarto e quinto estado. O tempo de desenvolvimento dos machos foi geralmente um dia menos do que o das fêmeas. Cerca de quatro dias depois do hospedeiro se transformar em pupa, o parasita também formou a sua pupa, fora ou dentro do hospedeiro, notando-se neste último caso uma dilatação na parte abdominal da pupa do hospedeiro e a saída dum líquido acinzentado. O tempo entre a formação da pupa do hospedeiro e a da mosca não se relaciona nem com o estado da lagarta quando parasitado, nem com o sexo do parasita.

O tempo de repouso da pupa de *G. halli* foi independente do estado atacado do hospedeiro, no entanto bem diferente entre os sexos (1-2 dias mais nas fêmeas). Em média os adultos saíram depois de 9 a 11 dias de repouso, sempre pela manhã cedo. Tiveram a tendência de fugir dos frascos através da tampa de algodão. Isso certamente é consequência do seu comportamento natural, pois que ficando as pupas sob o solo, as moscas terão de fazer o seu caminho para aparecerem ao ar livre.

A duração do ciclo (tempo da ingestão do ovo pela lagarta do hospedeiro até à saída da mosca adulta) variou entre 19 e 34 dias, com uma média de $24,4 \pm 3,5$ dias. Os dados obtidos revelaram uma tendência para um desenvolvimento mais rápido quando o ovo do parasita tinha sido ingerido no sexto estado de desenvolvimento do hospedeiro. Os machos acabaram o seu desenvolvimento em média 1-2 dias antes que as fêmeas. Houve uma ligeira diferença entre o tamanho das pupas conforme os sexos, sendo em média o diâmetro das pupas fêmeas 0,2mm maior que o dos machos.

Em certas condições, *G. halli* entra dentro da pupa do hospedeiro em diapausa, causada por tem-

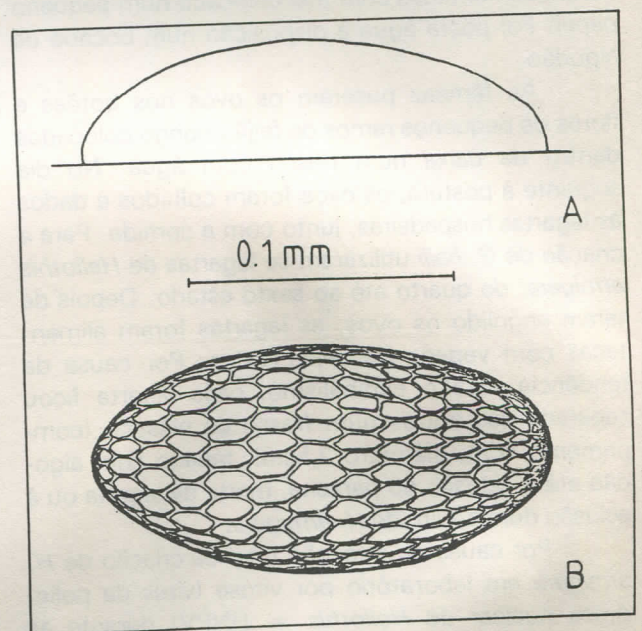


Fig. 2: Ovo de *G. halli*. A, visto de lado; B, visto de cima.

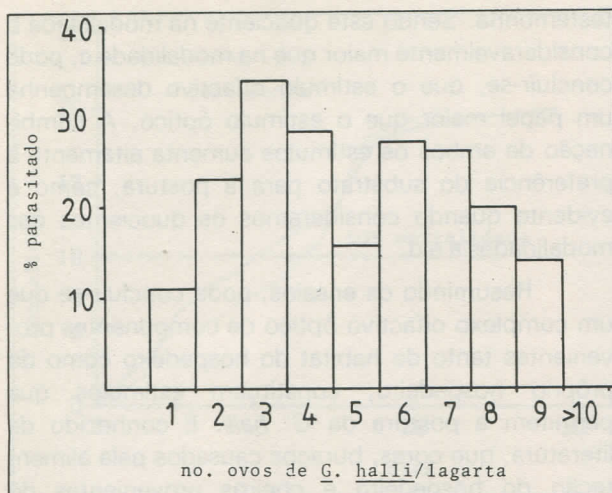


Gráfico 1: Percentagem de lagartas de *H. armigera* parasitadas eficazmente por *G. halli* em relação ao número de ovos do parasita consumidos por lagarta.

peraturas baixas e outros factores, como o fotoperíodo (REED, 1965; ROOME, 1979). MELLINI (1975) mostrou que a entrada em diapausa dum parasita da família Tachinidae, *Gonia cinerascens* Rondani, era influenciada por hormonas do hospedeiro. Em Julho de 1983 foi encontrada uma pupa de *G. halli* no laboratório, dentro de uma pupa de *H. armigera*, que tinha entrado em diapausa em Janeiro. A mosca completou o seu desenvolvimento cerca de seis meses depois do início de parasitismo.

Na criação laboratorial durante três gerações seguidas a percentagem de eclosão de parasitas adultos foi alta (88%, $n = 191$), sendo equilibrada a relação entre os sexos (machos : fêmeas = 1 : 0,98, $n = 168$).

Nas condições de laboratório não houve grandes diferenças na duração de vida dos sexos, sendo esta em média $11,9 \pm 7,3$ dias nos machos ($n = 58$) e $13,0 \pm 7,9$ nas fêmeas ($n = 55$), com um máximo de 31 e 33 dias, respectivamente.

Logo após eclosão, as fêmeas de *G. halli* ficavam dispostas para a copulação, enquanto que os machos mostraram maior disposição um dia depois. O macho logo que sentia a fêmea, montava-a e copulava-a. Todas as copulações observadas tiveram ocasião nas horas da manhã e duraram de um minuto até cerca de meia hora. PATEL & SINGH (1971) descreveram a copulação pormenorizadamente.

Comportamento na postura

As fêmeas de *G. halli* tiveram um período de pré-postura de 4 a 11 dias (em média $7,1 \pm 1,7$ dias, $n = 31$), durante o qual os ovos amadureceram dentro do ovário.

O número total de ovos produzidos por fêmea foi enorme. Dada a maneira como a postura é efectuada, esta torna o êxito do parasitismo menos provável do que em caso de postura directa no hospedeiro. Dissecaram-se algumas fêmeas de várias

idades que já haviam posto ovos e nelas foram encontrados mais de 4 000 ovos. Uma fêmea que tinha posto cerca de 600 ovos em laboratório, tinha ainda pelo menos 4150 ovos (total: 4750). Com estes números pode concluir-se que o total de ovos produzidos por fêmea pode chegar a cerca de 5000.

Contaram-se em laboratório, durante cinco dias seguidos os ovos postos por duas fêmeas em folhas de couve. A tabela 1 mostra que as fêmeas são capazes de pôr milhares de ovos em pouco tempo, alcançando um máximo de postura superior a mil ovos num dia.

Para a postura são preferidas as horas de manhã e as primeiras horas da tarde. Quando havia

Tabela 1: Postura de duas fêmeas de *G. halli* (leclodidas 7.7.83) em cinco dias seguidos

	18.7	19.7	20.7	21.7	22.7	total
♀ 1	747	1020	982	549	188	3486
♀ 2	360	628	381	95	67	1531

sol, a actividade de postura era maior que durante os dias encobertos. Em campos de couve atacados por *H. armigera* observaram-se as fêmeas a pôr os ovos na superfície das folhas, enquanto que no feijão-congo as fêmeas escolhiam exclusivamente os botões e flores para a postura.

Contagens em laboratório mostraram que em feijão-congo a *H. armigera* preferiu as vagens para a postura (58% dos ovos), ficando os gomos, botões e flores no segundo lugar (33%). O facto de as moscas nunca escolher qualquer parte verde do feijão-congo para a postura, embora as vagens sejam mais atraentes para *H. armigera*, leva-nos a supor que as cores das pétalas têm algo de atractivo para as moscas fêmeas.

Tentou-se num ensaio verificar esta suposição, utilizando uma caixa forrada com 158 placas pequenas de papel (4cm² cada) de cores diferentes. Várias fêmeas puseram um total de 175 ovos em 25 placas com matizes amarelo, laranja e vermelho e 104 em algumas das restantes (63% dos ovos encontravam-se em 16% das placas). Embora não possam ser tiradas destas observações conclusões definitivas, parece haver contudo uma certa preferência para as cores referidas.

Fizeram-se dois outros ensaios em caixas de plástico transparente (26cm x 19,5cm x 18,5cm), onde as fêmeas tiveram a possibilidade de pôr os ovos em objectos de plástico de cinco cores diferentes dispostos numa linha perpendicular à entrada da luz pela janela. A disposição dos objectos foi modificada todos os dias. Cada objecto ficava um período de tempo igual em cada lugar. O primeiro ensaio foi feito com uma fêmea, durante 16 dias, o segundo com duas, durante 5 dias. A tabela 2 mostra o número de ovos postos nos objectos de cores diferentes. Embora só a diferença entre os ovos postos

Tabela 2: Postura de *G. halli* em objectos de plástico de cores diferentes

	amarelo	cinzento	verde	branco	vermelho
Ensaio 1	1109	47	149	176	12
Ensaio 2	257	6	10	11	1
Total	1266	53	159	188	13

nos objectos amarelo e vermelho seja significativa (teste f), nota-se preferência pelo amarelo.

O facto das moscas fazerem as suas posturas também em folhas de couve, onde a cor não é atractiva, põe neste caso o problema do estímulo da postura. É evidente que a orientação da mosca é influenciada por duas componentes, uma proveniente do hospedeiro, outra proveniente do ambiente do hospedeiro. Fez-se um ensaio, onde as fêmeas puderam escolher para pôr os ovos em pedaços de folhas de couve (cerca de 6cm x 4,5cm) tratados de diferentes maneiras e na testemunha não tratada. O ensaio envolveu quatro modalidades:

- folhas com buracos feitos por lagartas de *H. armigera* e com vestígios de fezes
- folhas intactas com vestígios de cheiro de lagartas do hospedeiro (conteúdo dos intestinos e fezes)
- folhas artificialmente furadas
- folhas artificialmente furadas com vestígios de cheiro de hospedeiros.

Foram feitas 20 repetições de cada tratamento para a avaliação estatística (teste f). Na tabela 3 são indicados os números médios de ovos postos em cada modalidade.

Os números médios de ovos postos em folhas tratadas diferem significativamente da testemunha, salvo na modalidade **c**. Para comparação dos diferentes tratamentos, as médias só tem um valor limitado, sendo as médias das testemunhas **a** e **b** significativamente diferentes das médias das testemunhas **c** e **d**. Por essa razão achou-se o quociente entre as médias do tratamento e da testemunha em cada modalidade. Este quociente corresponde à atracção exercida pela folha tratada em relação à da

testemunha. Sendo este quociente na modalidade **b** consideravelmente maior que na modalidade **c**, pode concluir-se, que o estímulo olfactivo desempenha um papel maior que o estímulo óptico. A combinação de ambos os estímulos aumenta altamente a preferência do substrato para a postura, como é evidente quando consideramos os quocientes das modalidades **a** e **d**.

Resumindo os ensaios, pode concluir-se que um complexo olfactivo-óptico de componentes provenientes tanto do habitat do hospedeiro como do próprio hospedeiro, constituem estímulos que permitem a postura da *G. halli*. É conhecido da literatura, que cores, buracos causados pela alimentação do hospedeiro e cheiros provenientes do hospedeiro ou da sua planta alimentar, são atractivos para tachiídeos (WESELOH, 1981; SECHSER, 1970; EMBREE, 1971; NETTLES JR., 1979 e 1980).

No caso da *G. halli* parece, que em diferentes culturas a importância das componentes varia, uma vez que as observações do comportamento da postura no feijão-congo dão a impressão que, neste caso, a cor é decisiva, enquanto que na couve a combinação de estímulos olfactivos e ópticos é decisiva. Neste último caso, o termo óptico refere-se às estruturas, não tendo a cor verde importância para o comportamento da mosca.

Interação entre a aplicação de um insecticida biológico e a mortalidade do parasita

Adultos de *G. halli* foram alimentados desde o dia da eclosão da pupa até à morte, com mel que continha ELCAR (= uma preparação comercial do vírus da poliedrosa nuclear de *Heliothis*) numa concentração cem vezes mais alta que a dosagem para combater *H. armigera* no campo (0,02g de ELCAR/1g de mel). Os parasitas foram mantidos dentro de caixas de plástico transparentes (14,5cm x 11cm x 7,5cm) com buracos para a respiração, atados com gaze; um casal em cada caixa. O mel foi dado num papel pequeno *ad libitum*. Um pedaço de algodão regulou a humidade relativa. O mel e a água foram substituídos todos os dias. A mortalidade foi registada diariamente. O gráfico 2 mostra a mortalidade acumulada no tratamento e na testemunha não tratada.

Tabela 3: Postura de *G. halli* em folhas de couve tratadas como descrito no texto.

	modalidade a		modalidade b		modalidade c		modalidade d	
	trat.	test.	trat.	test.	trat.	test.	trat.	test.
número médio de ovos postos por repetição	99,0	22,8	44,4	16,3	10,3	6,8	32,3	5,9
<u>média do tratamento</u> <u>média da testemunha</u>	4,35		2,72		1,51		5,52	

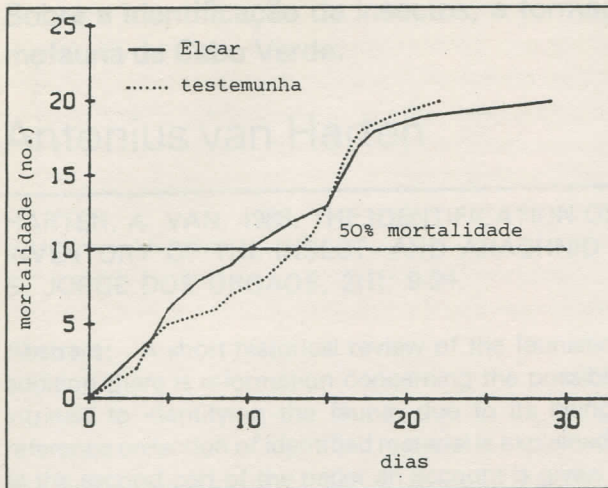


Gráfico 2: Mortalidade acumulada de *G. halli* alimentado com mel contaminado com ELCAR, em comparação com a testemunha não tratada.

É evidente que o tratamento não teve grande influência sobre a duração de vida. Metade das moscas morreu ligeiramente mais cedo nas tratadas (10 dias em vez de 13 dias), mas a diferença entre as tratadas e a testemunha não foi significativa. Pode concluir-se, que em tratamentos com ELCAR contra *H. armigera*, provavelmente estes não terão influência directa sobre o parasita *G. halli*.

Agradecimentos

Este estudo só foi possível graças ao apoio financeiro da Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH e às facilidades fornecidas pelo Instituto Nacional de Investigação Agrária, então ainda chamado Centro de Estudos Agrários, em São Jorge dos Orgãos.

Bibliografia

BARONIO, P. & G. CAMPADELLI (1976): Ciclo biológico di *Gonia cinerascens* Rond. (Dipt. Tachi-

nidae) allevata in ambiente condizionato sull'ospite di sostituzione *Galleria mellonella* (Lep. Galleriidae). *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, **34**: 35-54.

CROSSKEY, R.W. (Ed.) (1980): *Catalogue of the Diptera of the Afrotropical Region*. British Museum (Nat. Hist.), London, 1437 pp.

EMBREE, D.G. (1971): The biological Control of the Winter Moth in Eastern Canada by Introduced Parasites. Em C. B. Huffaker (Ed.) — *Biological Control*, New York & London: 217-226.

HERTING, B. (1960): Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae). *Beih. Z. ang. Ent.*, **16**: 1-118.

JACOBS, W. & M. RENNER (1974): *Taschenlexikon zur Biologie der Insekten*. Stuttgart, 635 pp.

MELLINI, E. (1975): Studi sui Ditteri Larvevori XXV. Sul determinismo ormonale delle influenze esercitata dagli ospiti sui loro parassiti. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, **31**: 165-203.

MESNIL, L. P. (1956): Larvaevorinae (Tachininae) (part). *Fliegen palaearkt. Reg.*, **64g**: 513-560.

PATEL, R. C. & R. SINGH (1972): Biology and breeding method of *Goniophthalmus halli* Mesnil (Diptera: Tachinidae), a larval parasite of *Heliothis armigera* (Hbn.). *Indian J. Agric. Sci.*, **42**: 739-742.

REED, W. (1965): *Heliothis armigera* (Hb.) (Noctuidae) in Western Tanganyika. I. Biology, with Special Reference to the Pupal Stage. *Bull. ent. Res.*, **56**: 117-125.

ROOME, R. E. (1979): Pupal Diapause in *Heliothis armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) in Botswana: its Regulation by Environmental Factors. *Bull. ent. Res.*, **69**: 149-160.

SECHSER, B. (1970): Relationship between Colored Sticky Panel Catches and Reproductive Behavior of Forest Tachinid Parasitoids. *Environ. Entomol.*, **10**: 131-135.

Sobre a identificação de insectos, a formação de uma colecção e a inventariação da entomofauna de Cabo Verde.

Antonius van Harten

HARTEN, A. VAN, 1988. THE IDENTIFICATION OF INSECTS, FORMATION OF A COLLECTION AND THE INVENTORY OF THE INSECT- AND ARACHNID FAUNA OF THE CAPE VERDE ISLANDS. INV. AGR., S. JORGE DOS ORGAOS, 2(1): 9-24.

Abstract: A short historical review of the faunistic work on Capeverdean insects and arachnids is given. In addition there is information concerning the possibilities for identification of those groups and the difficulties intrinsic to identifying the fauna, due to its being essentially Aethiopian. The necessity of establishing a reference collection of identified material is explained.

In the second part of the paper an account is given about the progress made in the inventory of Capeverdean insect and arachnids with special reference to the samples identified through the GTZ Integrated Pest Control Project and the 1650 samples collected by the author during the last five years. In systematic sequence the arachnid- and insect-orders of which material was collected are reviewed and the status of their taxonomy discussed.

Agrónomo, Projecto Luta Integrada GTZ, Instituto Nacional de Investigação Agrária, C.P. 128, Praia, RCV.

Introdução

Quando o «Projecto Luta Integrada» da Cooperação Técnica, entre a República de Cabo Verde e a República Federal Alemã, iniciou as suas actividades em 1978, eram conhecidos de modo geral os nomes das principais pragas das culturas no arquipélago. Além disso sabia-se da presença de outros insectos e aracnídeos, identificados e descritos a partir de material colhido por numerosas expedições zoológicas que visitaram as ilhas desde o século XVIII. As expedições que mais contribuíram para o conhecimento da fauna caboverdiana foram as de Wollaston, 1866, Fea, 1897, Chevalier, 1934, e do finlandês Prof. Hakan Lindberg e seu compatriota Panelius, em 1953-4. Da última expedição resultaram, entre 1956 e 1966, 34 publicações por especialistas de vários grupos.

O português Coutinho Saraiva iniciou uma tentativa de ordenar todos estes dados («*Conspectus*» da *Entomofauna Cabo-Verdeana*, J.I.U., Lisboa: Estudos, Ensaios e Documentos, N.º 83, 1961). Maria Leonor Veiga deu continuidade a este trabalho e elaborou uma 2.ª Parte do «*Conspectus*», mas esta não chegou a ser publicada. Por alturas de 1978 eram conhecidas do arquipélago cerca de 1 100 espécies de insectos e 55 espécies de aracnídeos.

Entre 1978 e 1982 estiveram em Cabo Verde vários grupos de cientistas alemães, na sua maioria botânicos mas também alguns zoólogos, que colheram entre outros elementos insectos e aracnídeos. Os resultados destas expedições foram discutidos em três simpósios sobre «Fauna e Flora das Ilhas de Cabo Verde», organizados em 1981, 1983 e 1985 pelo Museu Senckenberg, Franquefort, RFA (LOBIN, 1982, 1984a, 1984b, 1986). Embora não tivesse

havido um aumento de conhecimentos muito substancial, foram feitos progressos significativos relativamente a alguns grupos de insectos.

No âmbito do projecto, era o maior interesse a confirmação das identificações das pragas já conhecidas e a identificação, ainda não efectuada, de pragas de menor importância. Como a luta biológica ocupa no projecto um lugar importante havia também igual interesse na identificação de parasitas e predadores.

O autor, desde a sua chegada em Maio de 1982 procedeu à inventariação sistemática da entomofauna caboverdeana, tarefa que executou fora das horas de trabalho do projecto. A maioria dos insectos e aracnídeos foi colhida em S. Jorge e nas suas imediações, sobretudo com a ajuda de diferentes tipos de armadilhas. Fez igualmente colheitas de insectos atraídos à noite pela luz. Assim até 30.06.87 foram feitas cerca de 1 650 amostras.

É a opinião do autor que nestas amostras se encontrarão muitas das pragas potenciais que de outro modo passariam despercebidas aos entomologistas até ao momento em que causassem estragos. Também se evidenciou que o número de parasitas e predadores existentes no arquipélago é muito maior do que anteriormente se julgava. Foram colhidos ainda outros grupos de insectos e aracnídeos, normalmente sem importância económica, pois cremos que o conhecimento, o mais completo possível, da flora e fauna dum país, é uma base de muito interesse para a investigação científica das gerações futuras de cientistas nacionais.

É sobre os processos de identificação, a formação de colecções, as identificações feitas no âmbito do projecto e o andamento do estudo siste-

mático efectuado pelo autor que queremos comunicar neste trabalho.

Processos de Identificação

Todas as espécies de insectos e aracnídeos com que trabalhamos devem ser identificados por especialistas. Podemos, e devemos, tentar identificar as espécies nocivas que encontramos com a ajuda de livros e brochuras sobre pragas de culturas. Mas sempre é possível que estes trabalhos apresentam outras espécies, muito parecidas com as que pretendemos identificar. Por esta razão, torna-se necessária a confirmação da nossa identificação através de um especialista do grupo taxonómico a que a praga pertence.

Ao mandarmos os nossos exemplares para identificação, podemos proceder de duas maneiras diferentes:

1. Podemos contactar uma instituição, museu ou instituto, que nos garanta, dentro das suas possibilidades, a identificação do nosso material e mandar então alguns exemplares da espécie em causa que depois de identificados ser-nos-ão devolvidos.

Hoje em dia são poucas as instituições que oferecem gratuitamente este serviço, o qual quando pago se torna bastante valioso. Assim o Commonwealth Institute of Entomology em Londres, é o maior instituto que trabalha nesta base. Este instituto cobra por cada identificação até a espécie 15 libras e, se conseguir a identificação apenas até ao género, cobra 7,5 libras. Este instituto paga os seus cientistas com o rendimento do trabalho de identificação e de outras actividades comerciais.

2. Podemos contactar um especialista do grupo de que queremos as identificações e propor-lhe o envio de todo o material encontrado desse grupo. Como retribuição do trabalho do especialista podemos concordar em oferecêr-lhe uma parte dos exemplares e permitir-lhe que publique os resultados do seu estudo.

Assim, o taxonomista será recompensado pelo trabalho que nos faz: tem a possibilidade de aumentar a sua colecção com um material interessante e de efectuar mais algumas publicações. Desse modo, pode compensar-lhe o esforço de se integrar no estudo de uma fauna regional sobre a qual talvez tenha pouca experiência, trabalho que não devemos subestimar.

Por vezes é difícil encontrar um especialista de um certo grupo, que esteja disposto a fazer o trabalho de identificação. Normalmente, muitos dos especialistas estão interessados nesse trabalho, mas, a maioria está de tal maneira atarefada que não o pode aceitar. Quando encontramos um especialista que aceita a nossa proposta, devemos arranjar-lhe exemplares que lhe interessem e não só, mas tam-

bém algumas amostras das espécies mais frequentes. Podemos assim, através deste tipo de colaboração, obter ao fim de alguns anos, gratuitamente, a identificação de muitas espécies, exemplares identificados que o especialista devolve para a nossa colecção e publicações do especialista sobre estas espécies. Se traduzirmos este resultado em dinheiro (15 libras por identificação de cada espécie), veremos que o esforço da actividade de colheita acaba por ser bem pago.

É claro que estas duas maneiras de proceder constituem situações extremas e que há também formas intermédias de resolver o problema de identificação. Por exemplo, quando conhecemos pessoalmente o taxonomista e lhe pedimos o favor de identificar uma ou outra amostra. Contudo, se mandamos o nosso material sem prévio contacto a um especialista ou a uma instituição que não tem um serviço de identificação, corremos o risco de não sermos atendidos ou de o especialista dar insuficiente atenção ao estudo dos exemplares, podendo as identificações serem duvidosas. O taxonomista, se for competente, é sempre uma pessoa muito ocupada e não está interessado em identificar toda ou qualquer amostra que lhe é enviada; talvez por falta de tempo pode acontecer que não faça uma observação aprofundada dos espécimes e atribua à amostra o nome da espécie que mais lhe pareça.

Do ponto de vista do rigor da identificação, não podemos dizer que um procedimento oferece mais garantias do que outro. A correcta identificação depende do especialista e da atenção que ele dá ao material. Fica depois ao nosso critério a confiança que depositamos no taxonomista e no trabalho por este realizado.

Quanto a maneira mais desejável de proceder a identificação, isso depende das circunstâncias: quando precisamos urgentemente de uma identificação de insectos pertencentes a um grupo taxonómico, do qual desconhecemos um especialista disposto a ajudar-nos, é claro que temos de recorrer à primeira maneira, mesmo pagando. Quando não houver urgência na identificação será preferível o segundo procedimento. Se não conhecemos nenhum especialista do grupo pretendido, podemos procurar na literatura (Review of Applied Entomology!) potenciais candidatos e contactá-los, expondo o nosso problema.

Formação de uma colecção

Um laboratório de Luta Integrada contra Pragas necessita de dois tipos diferentes de colecção: uma colecção ligada às culturas e outra de natureza sistemática. Numa colecção por culturas as espécies de insectos e ácaros mostram-se associadas aos hospedeiros. Tanto os fitófagos, como os parasitas e predadores de cada espécie, podem ser incluídas assim como insectos polinizadores da cultura. Este tipo de colecção tem um grande valor educativo,

podendo servir na divulgação de conhecimentos a outros técnicos não especializados em sanidade vegetal, por exemplo durante seminários e cursos de formação de pessoal dos serviços de extensão. No caso ideal, esta colecção não deve conter apenas os adultos de cada espécie relacionada com a cultura, mas também as formas imaturas, bem como os aspectos dos danos que causam. Simultaneamente com a formação de uma colecção por culturas, devemos tentar documentar, através de fotografias, diapositivos e desenhos, os insectos, aracnídeos e outros elementos incluídos na colecção.

O tipo de colecção sistemática abrangendo todos os grupos de insectos e aracnídeos existentes no país, é indispensável num laboratório. Esta colecção serve, antes de mais nada, os técnicos do próprio laboratório na actividade entomológica e é uma base de referência quando encontram espécies das quais se desconhece o nome. Uma colecção assim deve ser organizada de acordo com o sistema taxonómico geralmente aceite para os artropodos. Por razões práticas, no nosso caso podemos utilizar os seguintes agrupamentos taxonómicos: ordem, eventualmente superfamília, família e espécie. Podemos incluir grupos com menos ou mesmo sem importância económica, devendo o entomólogo saber separar todas as ordens.

Uma colecção sistemática de insectos e aracnídeos, do mesmo modo que um herbáreo, tem tanto mais valor quanto mais completa for. No âmbito de projecto não é de maneira nenhuma uma prioridade desenvolver uma colecção completa. Isto não quer dizer que a colecção sistemática em organização não se possa ir completando sempre que possível. Como é evidente, cada exemplar integrado numa colecção definitiva deve ser definitivamente etiquetado, indicando pelo menos: o nome da espécie, o hospedeiro (planta ou insecto), a localidade onde foi colhido, data de colheita, o nome da pessoa que o colheu e o nome do especialista que o identificou. Além das etiquetas é conveniente ter um registo, onde possam ser anotadas outras particularidades da amostra, já que não é possível escrever muito numa etiqueta. Assim será necessário atribuir a cada amostra um número com o qual esta entra na colecção.

Em princípio, com finalidades práticas, devem entrar numa colecção definitiva apenas exemplares identificados. É fácil encher uma caixa com muitos exemplares de insectos, mas quando lhes falta a identificação, tal trabalho pouco valor tem na prática. Material não identificado guarda-se então em colecções provisórias até receber o nome. Não é certamente necessário pedir a um especialista que nos identifique todos os exemplares que temos de uma espécie; se pensamos que podemos reconhecer a espécie, depois da identificação feita atribuímos o nome dado pelo especialista aos exemplares aparentemente iguais. No entanto, quando haja a possibilidade é sempre aconselhável aproveitar a oportu-

nidade do especialista controlar a nossa colecção, porque podemos estar a confundir, sem nos darmos conta de tal, duas ou mais espécies muito parecidas, o que na prática acontece frequentemente.

Se utilizamos nos nossos relatórios e em publicações nomes científicos de insectos ou aracnídeos, devemos sempre referir quem identificou a espécie e onde se encontram os exemplares. Utilizando nomes de espécies, das quais desconhecemos quem as identificou e sobretudo onde se encontram os exemplares, isso significa que, quando houver alguma dúvida sobre o nome utilizado, nunca podemos fazer confirmações. Quando um especialista nos identifica exemplares, devemos sempre insistir para que pelo menos alguns deles já identificados nos sejam devolvidos para a nossa colecção. Enquanto isso não acontecer, devemos sempre ter claramente anotado onde se encontra este material.

Identificações feitas no âmbito do projecto

No arquivo do projecto encontra-se uma lista de nomes de insectos e ácaros (e um diplopoda) aparentemente identificados através do Museu Britânico (Ciências Naturais) de Londres, Inglaterra, a partir de material colhido pelo Dr. C. Klein Koch em 1977. Não há indicações sobre quais tenham sido os especialistas que atribuíram os nomes aos exemplares, nem onde estes estão depositados. Na colecção feita pelo projecto não existe nenhum exemplar proveniente das amostras mencionadas. Como na lista estão alguns nomes que nos parecem duvidosos, queremos primeiro esclarecer o paradeiro deste material, antes de comunicar as identificações.

Nos anos 1980 e 1981 o Dr. Klein Koch enviou dois lotes de insectos e ácaros para serem identificados, o primeiro para o GERDAT, Montpellier, França, e o segundo para o Biosystematics Research Institute, Ottawa, Canadá. Da primeira remessa (8 amostras) foram-nos comunicadas apenas as seguintes identificações:

N.º 2 — *Coccophagus baldassarii* Compère e *Marietta exitiosa* Compère, sendo a primeira espécie um parasita e a segunda um hiperparasita de *Coccus hesperidum*, S. Domingos, 4.XI.80, coll. C. Klein Koch, ident. G. Delvare. Ambas as espécies pertencem à família Aphelinidae (Hymenoptera)

N.º 3 — *Encyrtus lecaniorum* Mayr (Hymenoptera, Encyrtidae), parasita de *Coccus hesperidum*. Mesmos dados de colheita do n.º 2, ident. G.L. Prinsloo.

N.º 4 — *Telenomus demodoci* Nixon (Hymenoptera, Scelionidae), parasita de ovo de *Papilio demodocus*, S. Jorge, 4.XI.80, coll. C. Klein Koch, ident. Ph. Bruneau de Mire.

- N.º 7 — *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Heteroptera, Lygaeidae), sobre *Cajanus cajan*, Santa Cruz, 17.VI.80 coll. C. Klein Koch, Ident. Ph. Bruneau de Mire.
- N.º 8 — *Amblyseius sundi* Prit. et Baker (Acari, Phytoseidae), ácaro predador, sobre cafeeiro, Ribeira do Paúl, Santo Antão, 26.III.80, coll. C. Klein Koch, ident. A. Rambier.

Como não encontramos este material na colecção em S. Jorge, supomos que ainda se encontra na GERDAT, Montpellier.

O material das outras três amostras enviadas para o Canadá, no entanto, já foi devolvido à nossa colecção. Foi identificado como segue:

- N.º 1 — *Goniophthalmus halli* Mesnil (Diptera, Tachinidae), parasita eclodido de uma crisálida de *Heliothis armigera*, S. Jorge, 11.XI.80, coll. C. Carvalho, ident. D. M. Wood.
- N.º 2 — *Drino* sp. (Diptera, Tachinidae), parasita eclodido de uma crisálida de *Acherontia atropos*, S. Jorge, 8.XII.80, ident. D. M. Wood.
- N.º 3 — *Blaesoxipha* sp. *filipjevi*-group (Diptera, Sarcophagidae), parasita associado a *Anacridium melanorhodon*, Santa Cruz, 5.I.88, ident. B. E. Cooper.

Quando o Dr. Scheibelreiter começou a trabalhar no projecto, o primeiro material que enviou para ser identificado foi a mosca-de-abóbora, já que se tinha gerado uma grande discussão à volta da nomenclatura desta mosca. Enviou uma amostra para o Museu Britânico em Londres e outra para o Insect Identification and Beneficial Insect Introduction Institute, Beltsville, E.U.A. Ambas as amostras foram identificadas como sendo *Dacus frontalis* Becker (ident. B. H. Cogan, Londres, e R. H. Foote, Beltsville).

Além disso o Dr. Scheibelreiter enviou por duas vezes um lote de insectos para o Commonwealth Institute of Entomology, Londres, Inglaterra, o primeiro com lepidopteros e percevejos (8 amostras) e o segundo com himenopteros parasitas (6 amostras). Ambos estes lotes foram identificados e o material devolvido ao projecto. As identificações são as seguintes:

- N.º 1 — *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera, Pyralidae), broca de *Cajanus cajan*, S. Miguel, 17.II.82, ident. J. D. Bradley.
- N.º 2 — *Lampides boeticus* L. (Lepidoptera, Lycaenidae), S. Jorge, 15.XII.80, ident. J. D. Holloway. Este prova-

velmente é o licenideo, que anteriormente tinha sido mencionado como praga de feijão congo, mas com o nome de *Syntarucus piri-thous* L. (Schmutterer et al., 1978).

- N.º 3 — *Marasmarcha pumilio* Zeller (Lepidoptera, Pterophoridae) cujas larvas se alimentam no exterior das vâgens de *Cajanus cajan*, S. Domingos, 26.I.82, ident. J. D. Bradley.
- N.º 4 — *Caloptilia soyella* v. Deventer (Lepidoptera, Gracillariidae), minador das folhas de *Cajanus cajan*, cujas larvas mais tarde saem das folhas e enrolam outras folhas, S. Jorge, 10.VIII.82, ident. J. D. Bradley.
- N.º 5 — *Diaphania indica* Saunders (Lepidoptera, Pyralidae), praga de *Citrullus colocynthus*, Ponta de Mulher Branca, 2.VIII.82, ident. J. D. Bradley.
- N.º 6 — *Acrocercops caerulea* Meyrick (Lepidoptera, Gracillariidae), minador de folhas de feijão, Ponta de Mulher Branca, 31.VIII.82, ident. J. D. Bradley. Este minador tinha sido anteriormente registado como praga em Cabo Verde sob o nome de *Cosmopterix* sp. (Cosmopterygidae) (Schumutterer et al., 1978).
- N.º 7 — *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Heteroptera, Lygaeidae), percevejo associado a *Cajanus cajan*, S. Domingos, 2.II.81 e S. Jorge, 2.XII.82, ident. M. R. Wilson.
- N.º 8 — *Coranus aegyptius* (Fabricius) (Heteroptera, Reduviidae), predador de *Plutella xylostella*, S. Domingos, 28.XI.81, ident. M. R. Wilson.
- N.º 9 — *Hockeria* sp. (Hymenoptera, Chalcididae), parasita eclodido de uma crisálida de *P. xylostella*, Santa Cruz, 2.IV.80, ident. L. Boucek.
- N.º 10 — *Bracon* sp. (Hymenoptera, Braconidae), parasita de larvas de *P. xylostella*, Santa Cruz, 3.II.82, ident. G. E. J. Nixon.
- N.º 11 — *Mesochorus* sp. (Hymenoptera, Ichneumonidae), hiperparasita de *P. xylostella* através de *Cotesia vestalis*, Santa Cruz, 12.VIII.82, ident. I. D. Gauld.
- N.º 12 — *Pteromalus semotus* (Walker) (Hymenoptera, Pteromalidae), hiperparasita de *P. xylostella* através de *Cotesia vestalis*, Santa Cruz, VIII.81 & X.81, ident. B. R. Subba Rao.
- N.º 13 — *Trissolcus basalís* (Wollaston)

(Hymenoptera, Scelionidae), parasita de ovos de *Nezara viridula*, Santa Cruz, 18.VIII.81, ident. A. D. Austin.

N.º 14 — *Encarsia* sp. (Hymenoptera, Apherulidae), parasita de *Aleyrodes proletella* (?) em couve, Serrado, 10.VIII.81, ident. B. R. Subba Rao.

O autor enviou em Outubro de 1983, um outro lote (10 amostras) para o CIE, contendo pragas agrícolas e florestais, pertencentes ao grupo dos microlepidopteros. Este material foi também identificado e devolvido como segue:

Cryptophlebia leucotreta Meyrick (Tortricidae)

Esta espécie, muito polífaga e certamente com bastante importância económica em Cabo Verde, foi colhida em laranjas (Santa Cruz, 25.IV.83, coll. J. M. Furtado), malagueta (*Capsicum annum*, Santa Cruz, 13.V.83, coll. J. M. Furtado) e sobre mogno (*Khaya senegalensis*) onde perfura a extremidade dos rebentos, provocando-lhes a morte (S. Jorge, 26.X.82, coll. A. van Harten)

Strepsicrates rhotia Meyrick (Tortricidae)

Praga importante de goiabeira, onde une e enrola folhas e flores (Boa Entrada, 24.VI.83, coll. A. C. Carvalhal). A mesma espécie foi colhida sobre *Eucalyptus* sp., onde provoca sintomas similares (São Jorge, 16.X.82, coll. A. van Harten).

Olethreutes wahlbergiana Zeller (Tortricidae)

Espécie que causa muitos danos em rícino (*Ricinus communis*), unindo e enrolando folhas e flores (S. Jorge, 16.VI.83, coll. A. van Harten).

Corcyra cephalonica Stainton (Pyralidae)

Praga de produtos armazenados, em especial de arroz. Encontrada em farelo no armazém de Monte Vaca (27.VIII.83, coll. R. Gsell)

Prays citri Millière (Yponomeutidae)

Importante praga de citrinos, em especial de limoeiros, na região mediterrânea. Encontrada em limoeiros onde as larvas causam grandes prejuízos, destruindo as flores e frutos pequenos (Vale Cachopo, 23.XI.82, coll. A. van Harten).

Gracillariidae, possivelmente *Conopomorpha* sp. n.

Minador de folhas novas de mogno (*Khaya senegalensis*, São Jorge, 16.X.82, Coll. A. van Harten).

Todas estas espécies foram identificadas pelo Dr. J. D. Bradley.

Um último lote, contendo 14 amostras de microlepidopteros, pragas de fruteiras, culturas agrícolas e florestais, foi enviado para o CIE em Junho de 1984. As identificações foram recebidas em Fevereiro de 1985:

Phthorimaea operculella Zeller (Gelechiidae)

Colhida na ilha do Sal (Terra Boa, 17.12.83 e 18.5.84, coll. A. van Harten), onde a traça-da-batata infesta gravemente o tomateiro (caule e frutos).

Scrobipalpa heliopa Lower (Gelechiidae)

Praga, por vezes importante, do tabaco, atacando o caule da planta (Jaracunda, 5.1.84 coll. R. Gsell).

Opogona sacchari Bojer (Lyonetiidae)

Praga conhecida de muitas culturas (banana, papaia, cana-de-açúcar, etc). Em Cabo Verde é prejudicial em troncos de papaeira, mas igualmente encontrado em outras plantas. O material enviado tinha sido colhido no caule da couve (Terra Boa, Sal, 17.12.83, coll. A. van Harten) e em ramos de mangueira (São Jorge, 6.12.83, coll. R. Gsell).

Cryptophlebia leucotreta Meyrick (Tortricidae)

No lote enviado ao CIE estavam incluídos mais dois exemplares desta espécie, colhidos de anoneira (S. Jorge, 22.1.84, coll. A. van Harten) e de *Hibiscus sabdariffa* (= «œil de Guiné») (Santa Cruz, 22.2.84, coll. O. Mück).

Cryptoblabes gnidiella Mabilie (Pyralidae)

Encontram-se muito frequentemente larvas desta pequena espécie em flores e folhas de várias culturas. Em outros países este microlepidoptero, designado «honeydew-mot», é por vezes considerado uma praga, em especial do abacateiro. A nossa amostra continha adultos provenientes de três culturas: de flores de mangueira (S. Martinho Pequeno, 23.1.84, coll. A. van Harten), de rícino (S. Jorge, 12.5.84, coll. A. van Harten) e de tangerineira (Ribeira da Torre, Santo Antão, 19.4.84, coll. O. Mück).

Onebala lamprostoma Zeller (Gelechiidae) e *Bedellia somnulentella* Zeller (Lyonetiidae)

Ambas as espécies foram colhidas sobre batata doce, a primeira em Aguada (11.2.84, coll. O. Mück) e em Ribeira de Mangue (13.5.84, coll. A. van Harten), a segunda também em Ribeira Mangue (23.5.84, coll. A. van Harten). Na Etiópia *B. somnulentella* é considerada uma praga da batata-doce.

Pyroderces hemizopha Meyrick (Cosmopterygidae)

Encontrava-se uma série desta espécie na colecção do Laboratório de Luta Integrada, com etiquetas indicando: de ananás, S. Jorge, 10.8.81 e Santa Cruz, 26.4.81. Certamente tinham sido colhidos pelo Dr. Scheibelreiter. Desconhecemos o dano provocado por esta espécie.

Ancylis lutescens Meyrick (Tortricidae)

Zizyphia cleodorella Chretien (Gelechiidae)

Phycita pachylepidella Hampson (Pyralidae)

Estas três espécies foram colhidas sobre zimbrão (*Zizyphus mauritanus*), planta da qual enrolam e destroem as folhas (Achada Baleia, 16.3.84, coll. A. van Harten).

Phycita sp. ? *eremica* Amsel (Pyralidae)

Encontram-se frequentemente larvas desta espécie sobre o ricino (S. Jorge, 12.5.84, coll. A. van Harten).

Epischnia sp. (Pyralidae)

Foi encontrada em Rui Vaz uma grande infestação desta espécie, cujas larvas constroem galerias à volta dos ramos da *Acácia albida* (8.4.84, coll. A. van Harten).

Ephestia figlulilella Gregson (Pyralidae)

Esta praga bem conhecida de produtos armazenados foi encontrada na ilha do Sal sobre *Prosopis juliflora* (Terra Boa, 17.12.83, coll. A. van Harten).

Loxostege nudalis Hübner (Pyralidae)

Desta espécie, que no fim do período da chuva aparece com muita abundância na ilha de Santiago e que é hospedeiro do taquinídeo *Drino zonata*, tinham sido enviados dois exemplares provenientes da armadilha de luz (São Jorge, 20.9.83 e 18.5.84, coll. O. Mück). As larvas de *L. nudalis* alimentam-se de bordolega (*Portulacca*) e de breço (*Amaranthus*).

Selepa sp. (Noctuidae)

Foram colhidas em Praia Baixo larvas deste pequeno noctuídeo sobre amendoeiro (*Terminalia catappa*); (16.3.84, coll. O. Mück).

Todas as identificações deste último lote foram feitas pelo Dr. J. D. Bradley.

Andamento da inventariação entomológica

Com início em Julho de 1982, foram enviados para cerca de 50 especialistas, encomendas, contendo aproximadamente 80 000 a 100 000 insectos e ácaros. Este material foi na sua grande maioria colhido pelo autor. Queremos indicar, grupo por grupo, para onde o material foi enviado e informar sobre os progressos na identificação. Não achamos oportuno listar aqui todos os nomes das espécies já identificadas, mas quando tiver alguma importância directa para a sanidade vegetal, ou em caso de outro interesse especial, serão dadas as respectivas identificações.

Classe ARACHNIDA

Ordem ARANEAE

A última publicação sobre aranhas de Cabo

Verde (ASSMUTH & GROH, 1982) aponta uma lista de 67 espécies, das quais apenas 50 identificadas até a espécie. Da ilha de Santiago estão anotadas 17 espécies.

Enviamos aranhas provenientes das ilhas de Santiago, Santo Antão, S. Vicente, Sal, Fogo e Brava para a Sra. J. Prinsen (Research Institute for Plant Protection, Wageningen, Holanda). Além disso, no início de 1984, a Sra. Prinsen passou um mês de férias na ilha de Santiago, colhendo igualmente muito material e levando consigo cerca de 300 aranhas imaturas vivas, com a finalidade de as criar na Holanda até ao estado adulto. No total, foram colhidas mais de 100 espécies, das quais algumas se admite sejam novas para ciência.

A publicação deste material será feita gradualmente. A Sra. Prinsen publicará trabalhos taxonómicos, dos quais o primeiro apareceu recentemente (DEELEMANN-REINHOLD & PRINSEN, 1987). Além disso, tenciona-se publicar em língua portuguesa uma brochura sobre as aranhas caboverdiana.

Trata-se de um trabalho não taxonómico de todas as espécies, com desenhos, curtas descrições e outras informações. Esta brochura será escrita pela Sra. Prinsen e o autor.

Na ocasião da sua visita à ilha de Santiago, a Sra. Prinsen já trouxe para a colecção do Laboratório da Luta Integrada uma pequena colecção de aranhas identificadas.

Ordem ACARINA

Até agora poucas eram as espécies de ácaros fitófagos conhecidas do arquipélago (SCHMUTTERER et al. 1978). Os ácaros dos detritos, que constituem a maior percentagem da fauna do solo, ainda não foram mencionados na literatura.

Foram enviados ácaros, colhidos de detritos de folha com ajuda de um funil Berlese, ao especialista Húngaro Dr. S. Mahunka (Hungarian Natural History Museum, Budapest, Húngria), por intermédio do Dr. C. Lienhard, Genève. Sabemos que o Dr. Mahunka já estudou parte do material enviado. Identificou 3 espécies conhecidas de Oribatida e descreveu 4 espécies novas para a ciência. O seu trabalho acaba de ser publicado (MAHUNKA, 1987).

Como o Dr. Mahunka é também especialista de ácaros que atacam insectos, enviamos-lhe várias amostras destes ácaros, entre elas uma com ácaros que atacam o gorgulho de batata doce, *Cylas puncticolis*, mas estes ainda não foram identificados.

Como os ácaros fitófagos e predadores foram até agora bastante desprezados na investigação sobre a sanidade vegetal, procuramos estabelecer contactos com especialistas da fauna afro-tropical destes grupos, Dra. M. Meyer e Dr. E. A. Ueckermann (Plant Protection Research Institute, Pretória, África do Sul).

Mandamos até agora à estes especialistas

cinco lotes com 81 amostras, os quais já foram identificados. Além de confirmar a identidade da maioria das espécies já mencionadas na literatura, identificaram mais uns 40 espécies ainda não conhecidas de Cabo Verde, das quais algumas potencialmente muito perigosas para as culturas:

Tetranychus neocaledonicus André

Tetranychus yusti McGregor

Calacarus citrifolli Keifer

Brevipalpus californicus Banks

Brevipalpus obovatus Donnadieu

Brevipalpus phoenicis (Geyskes)

Oito espécies de ácaros fitófagos aparentemente são novas para a ciência (*Eutetranychus* sp. n. sobre *Ficus gnaphalocarpa*, *Mononychellus* sp. n. sobre *Indigofera tinctoria*, *Brevipalpus* sp. n. sobre *Syderoxylon marmulana*, *Tuckerella* sp. n. sobre *Trichillia emética* e 4 espécies da família Eriophyidae). Nas amostras também se encontravam pelo menos 11 espécies de ácaros predadores da família Phytoseiidae, das quais 9 foram identificadas até a espécie. Foi curioso o aparecimento numa das amostras (colhida em goiabeira) da espécie *Hemisarcoptes coccophagus* Meyer, ácaro predador de cochonilhas, cuja utilização em programas de luta biológica já foi considerada.

A Dra. Meyer e o Dr. Ueckermann planeiam publicar, num futuro próximo, uma «check list» dos ácaros de Cabo Verde, incluindo as descrições das espécies novas.

Ordem PSEUDOSCORPIONES

Vachon (1956) foi o último especialista a escrever sobre pseudoscorpídeos de Cabo Verde. Fez uma lista de 5 espécies, considerou duvidosa a identidade de uma delas, *Parolpium minus* Ell.) descrita do ilhéu Razo, e identificou uma outra apenas até ao género (*Garypus* sp. de Sal).

Colhemos bastante pseudoscorpídeos nas ilhas de Santiago, Santo Antão, S. Vicente, Sal e Fogo, que foram enviados para o Dr. V. Mahnert (Museum d'Histoire Naturelle, Genève, Suíça). O nosso material contém 4 espécies, das quais 3 correspondem às identificadas até as espécies por Vachon, enquanto a quarta espécie, *Geogarypus (Afrogarypus)* sp., só colhida em Santiago representa um género ainda não citado para Cabo Verde.

Classe HEXAPODA

Ordem COLLEMBOLA

Aparentemente, até há muito pouco tempo, ninguém colheu Collembola no arquipélago de Cabo Verde. A primeira referência encontrada sobre esta ordem foi nas actas do 1.º Symposium sobre «Fauna e Flora de Cabo Verde» (GROH, 1982). Os 23 (!)

exemplares colhidos pelas expedições alemãs foram atribuídos a 12 taxones, dos quais apenas 2 identificados até à espécie.

Durante os meses de Agosto a Novembro de 1982 colhemos em S. Jorge numerosos exemplares provenientes de detritos, extraídos com a ajuda de um funil de Berlese, os quais foram enviados ao especialista português, Dra. Manuela da Gama Assalino (Departamento de Zoologia, Universidade de Coimbra, Portugal). Numa comunicação para o 2nd International Seminar on Apterygota, Siena, Italy, Dra. da Gama enumerou como proveniente deste material 29 taxones, dos quais 24 identificados até à espécie (GAMA, 1986). Os restantes cinco representam possivelmente espécies novas para a ciência e serão estudados oportunamente.

Ordens MICROCORYPHIA e ZYGENTOMA

Graças aos recentes estudos de MENDES (1982, 1983) o grupo dos tisanuros deve ser um dos melhores investigados no arquipélago de Cabo Verde. São conhecidas 16 espécies, sendo a sua distribuição muito interessante do ponto de vista biogeográfico.

Os poucos tisanuros que colhemos foram igualmente enviados para o Dr. L. F. Mendes (Museu Bocage, Faculdade de Ciências, Lisboa, Portugal). Este material foi tratado em duas publicações (MENDES, 1986a, 1986b).

Ordem EMBIOPTERA

Até este momento não foi publicada qualquer identificação de embiopteros de Cabo Verde. Durante 1982 e 1983, foram frequentemente encontrados machos de embiopteros atraídos pela luz durante a noite e fêmeas, em menor número, em amostras de detritos, por baixo de pedras e de cascas de árvores. O Dr. E. S. Ross (California Academy of Sciences, San Francisco, EUA), o maior especialista mundial desta ordem, examinou o nosso material e concluiu que todos os exemplares pertenciam à mesma espécie, *Oligotoma saundersii* Westwood. O Dr. Ross expressou a opinião que esta espécie foi introduzida em Cabo Verde pelo Homem e que pode ter-se estabelecida nas ilhas mais uma ou outra espécie cosmopolita, mas achava muito duvidoso existir algum embioptero endémico em Cabo Verde.

No entanto, em 1984, foram encontrados na ilha de Santiago alguns machos e uma fêmea de uma outra espécie. Depois de os observar, o Dr. Ross comunicou-nos que se trata de uma espécie *Embia* nova para a ciência. Como está convencido que esta espécie também foi trazido para Cabo Verde pelo Homem, não se mostrou muito interessado em descrever a nova espécie, em virtude de se desconhecer a região de origem.

Ordem PSOCOPTERA

Até 1984 existia apenas uma publicação onde eram mencionados psocópteros de Cabo Verde (MEINANDER, 1966), 3 espécies, uma das quais cosmopolita. As outras duas eram novas para a ciência.

Colhemos em várias ilhas grande número de psocópteros. Todo este material foi enviado para o Dr. C. Lienhard (Museum d'Histoire Naturelle, Genève, Suíça). Duas espécies são muito frequentes e por vezes são também as mais frequentes nas colheitas com armadilhas-amarelas-de-água. São elas:

Lachesilla tectorum Badonnel (distribuição: África, América do Sul e Central).

Ectopsocus strauchii Enderlein (distribuição: Açores, Canárias, St. Helena e Marrocos).

Ao tudo já foram encontradas pelo menos 25 espécies no material. Um primeiro estudo, sobre as espécies do género *Cerobasis*, já foi concluído e publicado (LIENHARD, 1984). Três espécies deste género tinham sido enviados para Genève, todas novas para a ciência: *Cerobasis caboverdensis* sp. n. (de Santiago e Fogo), *Cerobasis harteni* sp. n. (de Santiago) e *Cerobasis intermédia* sp. n. (de Santiago).

Ordem THYSANOPTERA

O conhecimento desta ordem em Cabo Verde foi bastante aumentado pelas colheitas feitas durante as expedições alemãs nos anos de 1978-1981. ZUR STRASSEN (1982) enumerou 16 espécies de Thysanoptera, das quais duas novas para a ciência, numa publicação feita para este material. No período de Março de 1984-Março 1985, foi feito um estudo quantitativo sobre a periodicidade do voo dos Thysanoptera em S. Jorge, com a ajuda de uma armadilha de sucção do tipo Johnson-Taylor. O material foi colhido semanalmente e identificado pelo Dr. zur Strassen (Museu Senckenberg, Franqueforte, RFA). Os resultados deste estudo foram apresentados pelo Dr. zur Strassen no International Symposium on Thysanoptera, Smolenice, Checoslováquia, em 1985, e foram publicados nos actos deste simpósio (ZUR STRASSEN & VAN HARTEN, 1987).

Além dos tisanópteros assim obtidos foram feitas bastantes outras amostras sobre plantas hospedeiras e de armadilha-amarelas-de-água. Um grande parte deste material já está identificado, contendo pelo menos 25 espécies ainda desconhecidas no arquipélago. Algumas destas espécies são conhecidas em outros países como pragas de elevada importância económica, nomeadamente:

Selenothrips rubrocinctus (Giard)

Scirtothrips auranti Faure

Retithrips syriacus (Mayet).

Ordem HETEROPTERA

Os percevejos de Cabo Verde foram colhidos e estudados profundamente por Lindberg (1958), de tal maneira que hoje em dia é difícil encontrar um especialista desta ordem que esteja interessado em continuar o trabalho do finlandês.

Todo o material deste grupo que escolhemos, foi enviado para o Dr. R. C. Cobben, Agricultural University, Wageningen, Holanda. O Dr. Cobben apenas estudará os exemplares pertencentes a uma família, Saldidae. Contudo, preparou todo o restante material e distribuiu uma lista indicando o número aproximado das espécies de todas as famílias encontradas no material pelos especialistas de Heteroptera, oferecendo-se para pôr este material à disposição para o estudo. No total, colhemos até agora cerca de 90 espécies, pertencentes às seguintes famílias: Miridae (24 spp.), Lygaeidae (24 spp.), Aradidae (1 sp.), Pentatomidae (11 spp.), Cydnidae (5 spp.), Tingidae (1 sp.), Reduviidae (11 spp.), Nabidae (2 spp.), Coreidae (4 spp.), Berytinidae (2 spp.), Anthocoridae (7 spp.), Veliidae (1 sp.), Ochteridae (1 sp.) e Saldidae (1 sp.). Lindberg tinha encontrado 161 espécies!

Ordem HOMOPTERA

Esta ordem é tão grande e heterogénea que não existem especialistas capazes de identificar material de todas as famílias. Por esta razão tratamos aqui os Homoptera por secções.

Subordem Auchenorrhyncha

Tal como os percevejos, os cicadelídeos de Cabo Verde foram muito bem estudados por LINDBERG (1958), conhecendo-se então 69 espécies. Não conseguimos encontrar um especialista para trabalhar o material colhido por nós. Como o Dr. J. A. Quartau (Museu Bocage, Lisboa, Portugal) está muito interessado em fazer, em alguns anos, o estudo dos cicadelídeos caboverdianos, enviamos-lhe os exemplares colhidos. O material será assim pelo menos preparado e acessível a qualquer outro especialista, caso os planos do Dr. Quartau não se realizem.

Superfamília Psylloidea

Surpreendentemente, apenas uma espécie de psilídeo foi encontrada até agora. A espécie é vulgar em todas as ilhas, vivendo sobre *Ficus* spp., onde forma galhas nas folhas. Já tinha sido colhida por Dr. H. A. van Hoof, quando em viagem de consultoria no projecto holandês na ilha de Santo Antão, em 1980. Identificamos então a espécie como *Pauropsylla willcocksii* Dębski. O Dr. D. Hollis (British Museum (Nat. Hist.), London, Inglaterra) confirmou esta identificação e num trabalho sobre os Triozidae da África Tropical, indicou a existência da espécie em Cabo Verde (HOLLIS, 1984).

Superfamília Aphidoidea

Num trabalho recente (VAN HARTEN, 1983) discutimos o conhecimento da afidofauna cabo-verdiana, fazendo uma lista de 12 espécies encontradas até então. Desde a nossa chegada ao arquipélago, colhemos várias amostras de afídeos nas ilhas de Santiago, Fogo, Santo Antão e Sal, mas apercebemo-nos que o número de espécies existentes em Cabo Verde é bastante restrito.

Até agora foram por nós identificadas pelo menos 14 espécies novas para a fauna, entre as quais podem causar alguns estragos:

Toxoptera auranti (Boyer) — sobre citrinos

Acyrtosiphon gossypii Mordviko — sobre leguminosas.

Pentatrachopus tetraerodus (Walker) — sobre roseiras.

Cinara tujafilina (Del Guercio) — sobre *Thuja*.

Em 1984/85 foi feito um estudo sobre a periodicidade de vôo dos afídeos em S. Jorge, com a ajuda de uma armadilha de sucção. Os resultados serão publicados no futuro.

Superfamília Coccoidea

Várias espécies de cochonilhas são importantes pragas de culturas em Cabo Verde. Até agora apareceram uma meia dúzia de publicações sobre este grupo no arquipélago, mas as 20 espécies lá incluídas representam apenas parte das existentes.

Encontramos na Dra. J. M. Cox, British Museum (Nat. Hist.), Londres, Inglaterra, uma especialista disposta a estudar o nosso material. Foram enviadas 118 amostras, das quais 105 já estão identificadas. Além das já conhecidas, foram encontradas 13 outras espécies, inclusive 2 novas para a ciência e algumas pragas nominalmente importantes como

Pseudococcus longispinosus (Targ) — praga da fruta-pão em S. Antão

Pulvinaria elongata Newstead — praga de cana-de-açúcar.

Chloropulvinaria psidii (Maskell) — praga da goiabeira e

Saissetia miranda (Ckll. & Parrott) — praga da amendoeira.

Os resultados do estudo dos coccídeos cabo-verdianos serão publicados pelo autor, Dra. Cox e Dr. D. J. Williams do Commonwealth Institute of Entomology.

Ordem NEUROPTERA

OHM & HÖLZEL (1982), apresentaram uma lista de 26 espécies de Neuroptera de Cabo Verde, das quais apenas 17 foram identificadas até à espécie.

Posteriormente ainda descreveram 6 destas espécies, como sendo novas para a ciência (HÖLZEL & OHM, 1982 e 1983).

Colhemos, em especial à noite, atraídas pela luz, várias centenas de neuropteros, os quais foram

enviados para o Museum d'Histoire Naturelle, Genève, Suíça. O material foi preparado no referido museu e posto à disposição dos Drs. Hölzel e Ohm para o estudar e publicar. O Dr. Hölzel ficou admirado com a riqueza do material, quase sem excepção colhido em S. Jorge, e indicou que é a maior colecção existente de neuropteros caboverdeanos. Aparentemente algumas das espécies são novas para a ciência.

Ordem COLEOPTERA

Como aconteceu com todas as outras grandes ordens de insectos (Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera) a identificação dos coleopteros apresenta muitas dificuldades. Temos de escolher entre as duas possibilidades: ou separarmos o material por famílias e procurarmos especialistas para cada família, tarefa muito trabalhosa e fora de alcance da nossa capacidade de trabalho, ou arranjarmos um coleopterologista simpático que nos faça este trabalho de separação e distribuição: é uma questão de sorte encontrá-lo!

No caso de Coleoptera encontramos na pessoa de Dr. M. Geisthardt, Museum, Wiesbaden, RFA, um especialista que desde as expedições alemãs de 1977-1981 trabalha na identificação de algumas famílias da fauna cabo-verdiana, e que se esforça por encontrar especialistas para as restantes famílias. Uma parte do material enviado por nós ao Dr. Geisthardt já foi tratada em várias contribuições (DECELLE, 1984; FÜRSCH, 1986; GEISTHARDT, 1984, 1986a, 1986b; GOMY, 1986; RÜCKER, 1986; SCHERER, 1986).

As mais significativas contribuições para a fauna de Coleoptera de Cabo Verde foram as descobertas de três espécies de Cerambycidae, uma espécie de Brentidae e seis espécies de Caribidae, todas anteriormente desconhecidas no arquipélago. Duas ou três das espécies de Caribidae são novas para a ciência e serão descritas pelo Dr. J. Mateu, de Paris. Também o conhecimento dos coleopteros, pragas das madeiras, foi bastante aumentado pelas nossas colheitas.

Para obter uma melhor ideia sobre as flutuações quantitativas dos coleopteros, fizeram-se colheitas durante um ano com a armadilha de luz em S. Jorge, sempre nas noites de meia lua. O maior número capturado numa noite foi de 8552, de 2 para 3 de Setembro de 1985! Estes coleopteros estão com o Dr. Geisthardt para serem estudados e os resultados do estudo serão publicados em conjunto.

Igualmente está planeada a publicação, pelo Dr. Geisthardt e o autor, de uma brochura sobre os coleopteros nocivos de Cabo Verde, incluindo aqui dados sobre a distribuição, biologia, danos, etc. e um desenho pormenorizado de cada espécie.

Foram enviados exemplares de coleopteros pequenos, colhidos em amostras de detritos, com ajuda de um funil de Berlese, ao Dr. Besuchet,

Museum d'Histoire Naturelle, Genève, Suíça. Saiu ainda em 1986 uma publicação sobre os Pselaphidae (família até agora desconhecida em Cabo Verde) encontrados nestas amostras (BESUCHET, 1986). Foram enviadas Joaninhas (família Coccinellidae) ao Dr. A. Raimundo, Universidade de Évora, Évora, Portugal, que publicará, em língua portuguesa, descrições das espécies caboverdeanas e uma chave para a sua identificação.

Ordem STREPSIPTERA

Foi anotada para Cabo Verde uma única espécie desta ordem de insectos, parasitas de Thysanura, Heteroptera, Homoptera e Hymenoptera, por LINDBERG (1960). Nas armadilhas de luz e de sucção em S. Jorge capturamos bastantes exemplares destes curiosos insectos. Enviamos este material ao especialista português, Sr. E. Luna de Carvalho (Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa) que nos comunicou que os specimenes pertencem a três espécies, todas novas para a ciência, sendo necessário criar um novo género para uma das espécies, baptizada *Viridipromontorius vanharteni*.

Sr. Luna de Carvalho apresentou os resultados do estudo deste material no II Congresso Ibérico de Entomologia (CARVALHO, 1985).

Ordem LEPIDOPTERA

Para a identificação de lepidópteros existe a complicação de não podermos enviar borboletas em frasco com álcool, mas sim secas e preparadas, o que as torna muito mais susceptíveis a danificação. Apenas se pode enviar pequenas quantidades e é difícil encontrar especialistas interessados.

Por intermédio do Sr. O. Mück, que colheu a maioria do material, foi feito contacto com o Dr. B. Traub (Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe, RFA), que já tinha identificado macro-Lepidoptera colhidos pelas exposições alemãs (BAUER & TRAUB, 1980 e 1981; TRAUB & BAUER, 1982 e 1983). O Dr. Traub já recebeu vários lotes de macro-lepidopteros, reconhecendo neles muitas espécies de Noctuidae, Geometridae, Lycaenidae, Arctiidae e Sphingidae, que ainda não tinham sido assinaladas nas ilhas. Contudo, não conseguiu ainda encontrar o nome próprio de várias espécies.

De interesse para a entomologia aplicada foi, em especial, ter-se reconhecido que nas culturas hortícolas não aparece só *Chrysodeixes chalcites* (Esp.), como até então se julgou, mas um complexo de Plusiini, contendo, além de *C. chalcites*, também *Trichoplusia ni* Hb., *T. orichalcea* (F.), *Chrysodeixes acuta* (Walker), *Ctenoplusia limbirena* (Guenée) e *Cornitoplusia circumflexa* (L.).

Sobre os macrolepidopteros nocivos de Cabo Verde foi preparado um trabalho (autores: O. Mück, J. Passos de Carvalho, A. van Harten e B. Traub) em língua portuguesa, com dados sobre a identificação

de adultos (borboletas) e a biologia das espécies. Será publicado no futuro próximo.

A situação com os microlepidopteros é muito mais preocupante. Não conseguimos ainda encontrar um especialista interessado nos microlepidopteros caboverdeanos. Numerosas identificações foram feitas pelo CIE (ver p. 12) e outras por um colega do Dr. Traub, Dr. Rössler, mas de muitas espécies ainda nos faltam os nomes. Em 1984, o Eng. J. Passos de Carvalho (Estação Agronómica Nacional, Oeiras, Portugal), quando se deslocou a Cabo Verde em missão do projecto, colheu e preparou muitos microlepidopteros que levou para Portugal com a intenção de os identificar com a ajuda de taxonomistas seus amigos. Deste material realizou uma boa documentação fotográfica e a maioria das espécies já se encontra identificada, aguardando-se a oportunidade para sobre o assunto se elaborar uma publicação.

Ordem DIPTERA

De todas as ordens de insectos de Cabo Verde, a grande ordem a que pertencem entre outros as moscas e os mosquitos de momento é certamente a mais deficitária em conhecimento. Há bastantes publicações antigas mas, como notou BAEZ (1982), apenas 37 famílias estão assinaladas no arquipélago e 71 nas Canárias e, em especial o número de espécies pertencentes à sub-ordem Nematocera, é baixíssimo (12 contra 263 nas Canárias). A razão das poucas espécies assinaladas certamente não reside na pobreza da fauna, mas antes na falta de atenção dada à ordem.

Embora tenhamos colhidos muitos dipteros, apenas conseguimos identificações em poucas famílias:

Família Cecidomyiidae

Esta família engloba pequenos mosquitos cujas larvas são fitófagos, formando galhas nas plantas, ou predadores de ácaros, cochonilhas e afídeos. Na literatura, a única referência sobre esta família em Cabo Verde foi de um único (!) exemplar colhido por uma expedição alemã (GROH, 1982). No entanto, são muito abundantes Cecidomídeos na ilha de Santiago, aparecendo nas armadilhas, atraídos pela luz durante a noite, e em colónias de ácaros e cochonilhas, onde, por vezes, exercem um controlo significativo sobre as populações.

Foi enviado material desta família ao Sr. W. Nijveldt (Research Institute for Plant Protection, Wageningen, Holanda) e ao Dr. K. M. Harris (Commonwealth Institut of Entomology, Londres, Inglaterra).

Até agora foi encontrada apenas uma espécie fitófaga que deforma folhas de feijão congo em galhas. Foi identificada como sendo *Asphondylia* sp., uma identificação até a espécie parece impossível, pelo menos até que alguém faça uma revisão do grande género *Asphondylia* (Ident. Nijveldt).

No nosso material eram predominantes as formas predadoras, algumas das quais foram já identificadas:

Lestodiplosis aonidiellae Harris, predador de Coccidae (Ident. Nijveldt)

Kalodiplosis cf. *multifila* Felt, predador de Pseudococcidae (Ident. Harris)

Feltiella sp. n.?, predador de ácaros (Ident. Harris)

O Dr. Harris expressou o seu grande interesse em estudar mais pormenorizadamente as espécies predadoras, trabalho que achou de importância para futuros projectos de luta integrada e que propôs ser feito em conjunto conosco. Infelizmente, sendo o CIE uma instituição semi-comercial, só poderá executar a tarefa caso sejam angariados fundos para financiar a assistência técnica.

Família Agromyzidae

Esta família engloba pequenas moscas, cujas larvas são fitófagas minando folhas, caules e frutos de muitas culturas. Embora estejam assinaladas 19 espécies desta família (BAEZ, 1982) certamente existem muitas mais.

Alguns agromizídeos foram identificados pelo Dr. M. von Tschirnhaus (Universität Bielefeld, Bielefeld, RFA). A identificação mais surpreendente foi a de *Melanagromyza obtusa* (Malloch), das vagens de feijão congo. Esta espécie na Índia é uma praga importante de *Cajanus*, mas até agora não foi assinalada fora do continente asiático. Igualmente reconheceu uma espécie nova para a ciência, possivelmente pertencente ao género *Tropicomya*, colhida por nós de galerias nas folhas de tinta, *Indigofera tinctoria*.

Família Bombyliidae

Esta família engloba espécies, muitas delas de tamanho grande, cujas larvas são parasitas ou hiperparasitas de uma grande variedade de insectos, em especial de lepidópteros e coleópteros.

Os bombilídeos por nós colhidos foram identificados pelo Dr. D. J. Greathead, CIBC, Ascot, Inglaterra). Uma espécie que muito frequentemente apareceu nas armadilhas em S. Jorge, foi considerada como sendo nova para a ciência e descrita sob nome de *Empidideicus freyi* (GREATHEAD, 1986).

Família Tachinidae

Os taquinídeos são igualmente moscas parasitas de muitas ordens de insectos e mesmo de centopeias e escorpiões.

Foram identificados Taquinídeos caboverdianos, na sua maioria colhidos por O. Mück, pelo Dr. L. Mesnil (c/o CIBC, European Station, Delémont, Suíça) e por Dr. B. Herting (Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, RFA). No âmbito do projecto as identificações mais importantes foram as das espécies cuja biologia e comportamento foram estudados pelo Sr. Mück (MÜCK,

1985): *Goniophthalmus halli* Mesnil, parasita monófago de *Heliothis* spp., e *Drino zonata* (Curran), parasita polífago que ataca frequentemente *Plusiini*, *Plutella xylostella* e várias espécies de Geometridae.

Em vista ao atraso na evolução do conhecimento dos dípteros em relação a outras ordens, para se chegar a uma situação mais satisfatória teremos de continuar a contactar especialistas e pedir-lhes a colaboração.

Ordem HYMENOPTERA

No início da nossa actividade, a situação da ordem Hymenoptera era semelhante a da ordem Diptera. Apesar de existirem três trabalhos elaborados a partir do material colhido por Lindberg (BEAUMONT, 1956; FERRIÈRE, 1960; HEDQVIST, 1965), muito pouco se sabia das famílias que contém a grande maioria de parasitas de pragas. Como o conhecimento dos parasitas locais é fundamental para o bom andamento de um programa de luta integrada, fizemos um grande esforço no sentido de obter rapidamente os dados necessários.

A ordem Hymenoptera é grande, provavelmente a maior em número de espécies em Cabo Verde, obrigando-nos a recorrer à ajuda de muitos especialistas para pôr em movimento o processo de inventariação. Do material colhido por nós ficou claro que existem muito mais parasitas em Cabo Verde do que se julgou até agora.

Família Ichneumonidae

Foram enviadas algumas centenas de exemplares pertencentes à esta família ao Dr. K. Horstmann (Zoologisches Institut, Universität Würzburg, RFA). A identificação até a espécie dos icneumonídeos afro-tropicais é actualmente quase impossível. Das 15 espécies encontradas, apenas uma única, *Diplazon laetatorius* (Fabr.) parasita de sirfídeos (Diptera, Syrphidae) é cosmopolita. Foi criado a partir de larvas de *Plutella xylostella* provenientes da ilha de S. Nicolau, *Diadegma* sp., um ichneumonídeo muito interessante.

O Dr. Horstmann enviou parte do material para um colega taxonomista, Dr. J. Gauld, Londres, que identificou as quatro espécies do género *Enicospilus*: *E. bicoloratus* Cameron, *E. rufus* (Brullé), *E. antefurcallis* (Szépliget) e *E. capensis* (Thunberg).

Eventualmente todo o material será depositado no American Entomological Institute em Gainesville, Flórida, EUA.

Família Braconidae

Esta família é muito mais abundante em Cabo Verde do que a anterior e dela colhemos vários milhares de exemplares. Parte do material foi enviado ao nosso amigo Dr. C. van Achterberg (Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, Holanda). Embora este especialista esteja demasiadamente ocupado para poder estudar todas as espécies encontradas,

interessa-lhe bastante ver o nosso material, dado que está desde alguns anos a trabalhar na construção de uma chave para a identificação dos géneros de Braconidae ao nível mundial (são conhecidas cerca de 50 000 espécies de braconídeos em todo o mundo).

Pela razão de estarem incluídos no nosso material vários géneros aberrantes, alguns deles provavelmente novos para a ciência, teve de modificar e aumentar o seu manuscrito. Ao mesmo tempo identificou duas espécies de interesse para o trabalho de luta integrada:

Dinocampus coccinellae (Schrank), parasita de adultos de joaninhas (Coleoptera, Coccinellidae); o único exemplar foi colhido na ilha do Fogo,

Homolobus truncatoides van Achterberg, parasita de *Agrotis segetum* (Schiff.) que aparece em grande número em S. Jorge, à luz durante a noite. Todo o material enviado ao Dr. van Achterberg, acrescentado por numerosas outras amostras, ficou à disposição do especialista húngaro Dr. J. Papp (Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungria), que prometeu o seu estudo e publicação. A intenção do Dr. Papp é de avançar o trabalho subfamília por subfamília. Já concluiu o estudo da subfamília *Opiinae*, o qual será publicado em breve. A descoberta mais surpreendente foi que a espécie de *Opius* nitidamente mais abundante nas armadilhas em S. Jorge, é nova para a Ciência.

Família Aphidiidae

Desta família, que engloba apenas parasitas de afídeos, tinha sido assinalada uma espécie em Cabo Verde: *Diartiella rapae* (M'Intosh), parasita do piolho-da-couve *Brevicoryne brassicae* (L.) (LIMA, 1983). A existência desta espécie foi confirmada pelo autor, que encontrou e identificou uma segunda espécie, *Aphidius colemani* Viereck, sobre seis diferentes espécies de afídeos. Este parasita é muito frequente nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo. A confirmação da nossa identificação foi feita pelo Dr. P. Starý (Czechoslovak Academy of Sciences, Ceske Budejovice, Czechoslovakia).

Superfamília Chalcidoidea

Os calcidídeos, parasitas de muitas pragas agrícolas, são muito abundantes em Cabo Verde. A grande tarefa de preparar e estudar os muitos milhares de exemplares por nós colhidos foi aceite pelo nosso amigo Mr. M. J. Gijswijt (Ankeveen, Holanda), com restrição para algumas famílias de que não se ocupa. Já recebemos muitas identificações, registando aqui algumas com interesse imediato para o projecto.

Família Eulophidae:

Nesolynx phaesoma (Waterston) — hiperparasita de braconídeos

Stenomesus bitinctus Ferrière — parasita de *Acrocercops caerulea*

Sympiesis dolichogaster Ashmead — parasita de *Caloptilia soyella*

Família Encyrtidae:

Diversinervus elegans Silvestri — parasita de cochonilhas da família Coccidae.

Blepyrus insularis (Cameron) — parasita de Pseudococcidae

Habrolepis aspidioti Compere & Annecke — parasita de *Pinnaspis strachani* e de outros Diaspididae.

Família Pteromalidae:

Anisopteromalus calandrae How. — parasita de coleópteros pragas de produtos armazenados,

Pachycrepoides vindemiae Del. — parasitas de pupas de muitos Diptera, espécie frequentemente utilizada em programas de luta biológica.

Família Chalcididae:

Dirhinus anthracia (Walker) (identificação confirmada pelo Dr. Z. Boucek, CIE, Londres) — parasita de pupas de *Dacus frontalis*.

Família Trichogrammatidae.

Esta família contém somente minúsculos parasitas de ovos de outros insectos, em especial de lepidópteros. Uma espécie frequentemente encontrada na ilha de Santiago (MÜCK, 1985) em ovos de *Plusiini* e de *Heliothis*, entre outros, foi identificada pelo Dr. Nagaraja (Agricultural Consultancy Services, Manila, Filipinas) como sendo *Trichogrammatoidea lutea* Girault. Uma segunda espécie, muito menos frequente de que *T. lutea*, foi identificada como *Trichogrammatoidea armigerae* Nagaraja.

Famílias Mymaridae e Aphelinidae.

Contendo estas famílias parasitas e hiperparasitas minúsculos, é extremamente problemático o seu estudo taxonómico e difícil de encontrar um especialista capaz e com vontade de executar a tarefa. Obtivemos a promessa do Prof. G. Viggiani (Istituto di Entomologia Agrária, Portici, Itália) de se ocupar de identificar o material caboverdiano. Alguns lotes lhe foram enviados, mas ainda não constam identificações.

Famílias Agaonidae e Torymidae.

Um grupo de calcidídeos muito interessantes são as chamadas vespas-dos-figos, contendo as vespas polinizadoras (família Agaonidae) das pseudoflores das figueiras e os seus parasitas (pertencentes à família Torymidae). A pedido do conhecido especialista deste grupo Prof. J. T. Wiebes (Rijksmuseum van Natuurlijke Histoire, Leiden, Holanda), colhemos material proveniente de figos de várias espécies de *Ficus* em Cabo Verde. Até este momento

o. Prof. Wiebes identificou 5 espécies de Agaonidae e 5 de Torymidae. A existência de vespas-de-figos em Cabo Verde não tinha ainda sido assinalada.

O autor, em conjunto com o Prof. Wiebes, tenciona escrever, em língua portuguesa, um artigo, explicando nele as diferentes simbioses entre as vespas e a sua planta hospedeira e simultaneamente entre as várias espécies de vespas, tratando, além disso, das espécies caboverdeanas.

Superfamília Cynipoidea

Dos cinípideos a colheita tem sido desproporcionalmente pequena; apenas umas poucas dezenas de exemplares pertencentes a 8-9 espécies. Todas as espécies, menos uma, foram identificadas (até ao género) pelo Dr. G. Nordlander (Division of Forest Entomology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Suécia).

Uma única espécie de subfamília Alloxystinae foi identificada pelo Dr. H. H. Evenhuis (Bennekom, Holanda) como sendo *Alloxysta fuscicornis* (Hartig). Esta espécie é hiperparasita do afídeo *Brevicoryne brassicae* (L.) através de *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera, Aphidiidae), diminuindo muitas vezes grandemente o efeito do parasita primário.

Superfamília Proctotrupeidea

A identificação dos «proctos» é, dentro dos himenópteros, certamente o nosso maior problema. Já contactamos muitos especialistas com a intenção de os interessar para os milhares de exemplares colhidos em Cabo Verde, mas parece que os taxonomistas de Proctotrupeidea estão pouco inclinados para executarem este tipo de trabalho regional, por estarem demasiadamente ocupados com revisões genéricas.

Para ilustrar as dificuldades que existem na identificação dos «proctos», podemos dar o seguinte exemplo. Em 1981 foram importados de Trinidad e libertados na ilha de Santiago cerca de 10 000 exemplares de *Telenomus remus* Nixon, parasita de ovos de *Spodoptera*, spp. e de outros noctuídeos. Em 1983 criámos a partir de ovos de *Plusiini* uma espécie de *Telenomus*, que julgamos ser a referida *T. remus*. Em Dezembro de 1983 enviamos material ao Dr. L. Masner (Biosystematics Research Institute, Ottawa, Canadá) com o pedido de confirmar a nossa identificação. O Dr. Masner respondeu-nos em Abril de 1984, dizendo que julgava possível a espécie ser *T. remus*, propondo no entanto que enviássemos o material a outro taxonomista, Dr. F. Bin (Istituto di Entomologia Agrária, Perúgia, Itália) sendo este mais especializado do género *Telenomus*. Enviamos logo em Maio de 1984 material para Perúgia, recebendo resposta em Junho de 1985. O Dr. Bin comparou o nosso material com o material do *T. remus* de outras localidades e chegou à conclusão que as espécies não eram idênticas, sem chegar, contudo, a uma identificação específica dos nossos parasitas. Acres-

centou que o único taxonomista possivelmente capaz de atribuir um nome à nossa espécie seria o Dr. N. F. Johnson de Columbus, Ohio, EUA. Tudo isso aconteceu para confirmar a identificação de uma espécie muito frequentemente utilizada em projectos de luta biológica! No período em que decorreu este lento processo, estabelecemos uma criação da espécie e libertámos cerca de 1500 exemplares nas ilhas de Santo Antão e Sal, julgando que seria *T. remus* e não uma espécie local.

O taxonomista sueco Dr. Huggert (Department of Systematic Zoology, University of Lund, Suécia) foi o único especialista deste grupo, a se mostrar interessado em nos ajudar. Foram-lhes enviadas amostras, a maioria delas obtida com ajuda de uma armadilha de sucção, entre as quais ele reconheceu pelo menos 40 espécies pertencentes à família Scelionidae, 8 à Platygastridae e 5 a Diapriidae. De momento foram identificados até a espécie apenas alguns destes taxones. Infelizmente o Dr. Huggert teve de interromper o estudo do material em virtude de se ter terminado o seu contrato com a universidade de Lund.

Família Bethylidae

As vespas pertencentes à esta família são ectoparasitas de coleópteros ou de lepidópteros. Apareceram em número bastante elevado nas armadilhas em S. Jorge. Além disso foram encontrados betilídeos a parasitar várias pragas agrícolas, como *Lamprosema indicata*, *Etiella zinckenella* e *Strepsicrates rhotia*. MÜCK (1985) estudou a biologia de uma destas espécies de betilídeos. Enviamos o nosso material ao Dr. G. Gordh (Division of Biological Control, University of California, Riverside, EUA), que reconheceu 14 espécies, das quais 9 de *Goniozus* e *Prorops nasuta* Waterston, parasita utilizado na luta biológica da broca-de-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera, Scolytidae), praga desconhecida em Cabo Verde.

O Dr. Gordh seguidamente examinou as espécies africanas de *Goniozus*, chegando à conclusão que todas as 9 espécies caboverdeanas são novas para a ciência. Prometeu-nos preparar um manuscrito com as descrições dos *Goniozus*.

Família Dryinidae

Os poucos exemplares encontrados desta família, cujas espécies parasitam exclusivamente os cicadelídeos, foram enviados ao Dr. M. Olmi (Istituto de Defesa delle Piante, Viterbo, Itália), um dos raros especialistas de Dryinidae. O Dr. Olmi reconheceu quatro espécies, duas das quais provavelmente novas para a ciência. Uma dessas quatro espécies, é de interesse para a luta biológica, pois trata-se de um parasita de *Peregrinus maidis*, uma praga da qual se desconhecia até então na região etiópica parasitas pertencentes à família Dryinidae. A espécie do parasita em questão, *Echthrodolphax afer* Olmi, era já conhecida na Somália, Zaire, Zimbabwé e Africa

do Sul, mas ainda não tinha sido descoberto o hospedeiro.

Família Formicidae

Por necessitar na ocasião urgentemente da identificação da chamada «formiga-unidade», enviamos ao Dr. Bolton (British Museum (Nat. Hist.), Londres, Inglaterra) além da referida espécie mais algumas amostras. O Dr. Bolton identificou a «formiga-unidade», como sendo *Monomorium destructor* (Jerdon), uma praga bem conhecida em ilhas (!) tropicais e subtropicais, bem como as outras espécies enviadas, entre elas a «formiga baga-baga», *Camponotus maculatus* Fabricius. Contudo, o Dr. Bolton afirmou que, embora achasse um projecto interessante, lhe faltava o tempo para poder empenhar-se num estudo das formigas caboverdianas.

Superfamílias Vespoidea, Sphecoidea e Apoidea

O conhecimento das abelhas e vespas grandes em Cabo Verde está muito incompleto. Foram enviados bastantes exemplares, tanto de polinizadores como de predadores, ao Dr. R. T. Simon Thomas (Nunspeet, Holanda), que está a estudar este material. No projecto há ainda uma colecção de cerca de 100 exemplares, que foram colhidos e preparados pelo Sr. R. Gsell. Exemplares de cada espécie incluída foram enviados ao Dr. Simon Thomas.

Considerações finais

É evidente que o conhecimento da entomofauna caboverdeana está a aumentar rapidamente. Nos próximos anos aparecerá um número considerável de publicações sobre diferentes grupos de insectos e arachnídeos no arquipélago, assinadas por especialistas de vários países. Julgamos que este desenvolvimento só pode ter uma influência positiva nos trabalhos do Projecto Luta Integrada.

É claro que, se tentarmos completar a inventariação da entomofauna, devemos considerar todos os grupos de insectos e arachnídeos. Além das ordens tratadas nas páginas anteriores, foi colhido mas ainda não identificado material de algumas outras ordens, como Ephemeroptera, Dermaptera, Phthiraptera e Trichoptera, todas elas pouco abundantes em Cabo Verde. A ordem Orthoptera não foi considerada até agora, por ter sido estudada intensivamente pelo grupo de especialistas da GERDAT (DURANTON et al. 1984).

Como já indicamos, os grupos sobre os quais se tem registado menor progresso na inventariação são os dípteros, os microlepidópteros e certas famílias de himenópteros (Proctotrupeoidea, Formicidae). Em todos os casos não por falta de material colhido, mas por não termos encontrados especialistas para os trabalhar. Um grupo ainda não colectado mas de bastante interesse para os trabalhos de luta integrada

é o das moscas-brancas (Homoptera, Aleyrodoidea).

Mesmo tomando em conta estas dificuldades, pensamos que daqui a 4-5 anos poderia ser feito um novo «Conspectus» da entomofauna caboverdeana, transmitindo então uma imagem muito mais completa dos insectos e arachnídeos existentes no arquipélago. Esta inventariação poderá servir de base para futuros estudos entomológicos.

Agradecimentos

Este trabalho só foi possível graças ao apoio financeiro da Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH e às facilidades fornecidas pelo Instituto Nacional de Investigação Agrária em São Jorge dos Órgãos.

Referências bibliográficas

- ASSMUTH, W. & K. GROH (1982): Zur Kenntnis der Spinnen (Chelicerata, Araneida) der Kapverdischen Inseln. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **52**: 139-143.
- BAEZ, M (1982): Consideraciones zoogeográficas sobre la fauna de Dípteros de Cabo Verde (Insecta, Diptera). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **52**: 231-240.
- BAUER, E. & B. TRAUB (1980): Zur Macrolepidopterenfauna der Kapverdischen Inseln. Teil 1: Sphingidae und Arctiidae. *Ent. Z.*, **90**: 244-248.
- BAUER, E. & B. TRAUB (1981): Zur Macrolepidopterenfauna der Kapverdischen Inseln. Teil 2: Tagfalter. *Ent. Z.*, **91**: 50-55.
- BEAUMONT, J. DE (1956): Sphecidae et Pompilidae (Hym.). *Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol.*, **15** (21): 1-7.
- BESUCHET, C. (1986): Coléoptères Psélaphides des îles du Cap Vert (Coleoptera: Pselaphidae). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **81**: 45-50.
- CARVALHO, E. LUNA DE (1985): Estrepsípteros de Macaronésia (Insecta, Strepsiptera). *Bolm. Soc. Port. Ent.*, **2**, Supl. 1: 63-73.
- DECELLE, J. E. (1984): Les Coléoptères Bruchidae de l'Archipel du Cap Vert (Insecta: Coleoptera). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **68**: 49-55.
- DEELEMAN-REINHOLD, C. L. & J. D. PRINSEN (1987): *Micropholcus fauroti* (Simon) n. comb., a pantropical, synanthropic spider (Araneae: Pholcidae). *Ent. Ber., Amst.*, **47**: 73-77.
- DURANTON, J. F.: LAUNOIS-LUONG, M. H. & LECOQ, M. (1983): Contribution a l'inventaire faunistique des Acridiens de l'Archipel du Cap Vert (Orth.). *Bull. Soc. Entom. Fr.*, **88**: 197-224.
- FERRIÈRE, Ch. (1960): Chalcidiens des Îles du Cap Vert. *Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol.*, **23** (3): 1-18.
- FÜRSCH, H. (1986): Die Scymnini der Kapverden (Coleoptera: Coccinellidae). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **81**: 45-50.
- GAMA, M. M. DA (1986): Aperçu biogéographique des Collemboles de la Macaronésie. In: R. Dallai

- (Ed.) — *2nd International seminar on Apterogyta*: 37-52.
- GEISTHARDT, M. (1984): Zur Kenntnis der Käfer der Kapverden. Ergebnisse der Sammelreise 1982 (Insecta: Coleoptera). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **68**: 57-94.
- GEISTHARDT, M. (1986a): Bestimmungsschlüssel der auf den Kapverden nachgewiesenen Tenebrioniden sowie ergänzende faunistische Daten (Coleoptera: Tenebrionidae). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **81**: 51-63.
- GEISTHARDT, M. (1986b): Ergänzende Meldungen zur Käferfauna der Kapverdischen Inseln (Coleoptera). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **81**: 69-80.
- GOMY, Y. (1986): Nouvelle contribution à la connaissance des Histeridae des îles du Cap Vert (Coleoptera). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **81**: 25-39.
- GREATHEAD, D. J. (1986): The genus *Empidideicus* (Diptera: Bombyliidae) in the Cape Verde Islands. *Ent. mon. Mag.*, **122**: 85-88.
- GROH, K. (1982): Zum Auftreten einiger, bisher von den Kapverdischen Inseln nicht oder wenig bekannter Tiergruppen (Articulata und Vertebrata). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **52**: 249-264.
- HARTEN, A. VAN (1983): Lista anotada dos afídeos (Homoptera: Aphidoidea) conhecidos das ilhas de Cabo Verde. *Agronomia lusit.*, **41**: 313-321.
- HEDQVIST, K. J. (1965): Braconidae from the Cape Verde Islands. *Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol.*, **28** (2): 1-28.
- HOLLIS, D. (1984): Afrotropical jumping plant lice of the family Triozidae (Homoptera: Psylloidea). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.)*, **49**: 1-102.
- HÖLZEN, H. & P. OHM (1982): Drei neue Chrysopidae-Spezies von den Kapverdischen Inseln (Planipennia, Chrysopidae). *Entomofauna, Linz*, **3**: 81-95.
- HÖLZEN, H. & P. OHM (1983): Drei neue Myrmelionidae-Spezies von den Kapverdischen Inseln (Neuropteroidea, Planipennia). *Entomofauna, Linz*, **4**: 237-252.
- LIENHARD, C. (1984): Études préliminaires pour une faune des Psocoptères de la région ouestpaléarctique. I. Le genre *Cerobasis* Kolbe, 1882 (Psocoptera: Trogiidae). *Revue suisse Zool.*, **91**: 747-764.
- LIMA, M. L. LOBO (1983): Principais pragas de culturas em Cabo Verde. Perspectivas de luta integrada. *Bolm. Soc. Port. Ent.*, **7** (Supl. A): 35-46.
- LINDBERG, H. (1958): Hemiptera Insularum Caboverdensium. *Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol.*, **19** (1): 1-246.
- LINDBERG, H. (1960): Die Strepsiptere *Elenchus tenuicornis* Kirby und ihre Wirte *Calligypona propinqua* (Fieb.) und *C. anthracina* (Horv.) (Homoptera Araeopidae). *Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol.*, **23** (6): 1-10.
- LOBIN, W. (Ed.) (1982): Ergebnisse des 1. Symposiums «Fauna und Flora der Kapverdischen Inseln». *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **52**: 297 pp.
- LOBIN, W. (Ed.) (1984a): Ergebnisse des 2. Symposiums «Fauna und Flora der Kapverdischen Inseln». *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **68**: 207 pp.
- LOBIN, W. (Ed.) (1984b): Ergebnisse des 2. Symposiums «Fauna und Flora der Kapverdischen Inseln» (Makaronesien-Kolloquium). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **71**: 147 pp.
- LOBIN, W. (Ed.) (1986): 5. Beitrag zur Fauna und Flora der Kapverdischen Inseln. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **81**: 185 pp.
- MAHUNKA, S. (1987): Neue und interessante Milben aus dem Genfer Museum LVIII. Some primitive Oribatids from the Cap Verde Islands (Acari-Oribatida). *Revue suisse Zool.*, **94**: 109-116.
- MEINANDER, M. (1966): Psocoptera from Mid-Atlantic Islands and Morocco. *Notul. ent.*, **46**: 107-121.
- MENDES, L.F. (1982): Notes on the capverdean fauna of thysanuros (Apterogyta: Microcoryphia and Zygentoma) and remarks on the zoogeography of the archipelago. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **52**: 145-151.
- MENDES, L. F. (1983): Notas taxonómicas e zoogeográficas sobre os tisanuros (Microcoryphia e Zygentoma: Apterogyta) Macaronésicos. *Bolm. Soc. port. Ent.*, **7** (Supl. A): 151-167.
- MENDES, L. F. (1986a): Some new data on the Capeverdean Thysanurans (Insecta: Zygentoma). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **81**: 17-23.
- MENDES, L. F. (1986b): Nova contribuição para o conhecimento dos tisanuros africanos (Zygentoma: Lepismatidae e Ateluridae). *Revue Zool. afr.*, **100**: 213-227.
- MÜCK, O. (1985): Biologie, Verhalten und wirtschaftliche Bedeutung von Parasiten schädlicher Lepidopteren auf den Kapverden. *Neue entom. Nachr., Keltern*, **18**: 1-168.
- OHM, P. & H. HÖLZEL (1982): Tiergeographische und ökologische Aspekte der Neuropterenfauna der Kapverden. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **52**: 159-165.
- RÜCKER, H. W. (1986): Zur Kenntnis der Kapverdischen Lathridiiden und Merophysiden (Coleoptera: Lathridiidae & Merophysiidae). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **81**: 43-44.
- SCHERER, G. (1986): Die Halticiden der Kapverden (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **81**: 65-68.
- SCHMUTTERER, H.; A. PIRES & C. KLEIN KOCH (1978): Zur Schädlingsfauna der Kapverdischen Inseln. *Z. ang. Ent.*, **86**: 320-336.
- STRASSEN, R. ZUR (1982): Zur Wirtspflanzenbindung und Verbreitung von Fransenflüglern auf einigen Inseln des Kapverden-Archipels (Insecta: Thysanoptera). *Senckenbergiana biol.*, **63**: 295-312.
- STRASSEN, R. ZUR & A. VAN HARTEN (1987): On the seasonal dominance of Thysanoptera species in a Cape Verdean agricultural area. In: J. Holman,

- J. Pelikán, A.F.G. Dixon & L. Weismann (Eds.) —
*Population structure, genetics and taxonomy of
 aphids and Thysanoptera*, Bratislava: 510-520.
- TRAUB, B. & E. BAUER (1982): Zur Macro-Lepidop-
 teren-Fauna der Kapverdischen Inseln. *Cour.
 Forsch.-Inst. Senckenberg*, **52**: 225-229.
- TRAUB, B. & E. BAUER (1983): Die Eulenfalter der
 Kapverdischen Inseln (Lepidoptera, Noctuidae).
Andrias, **3**: 59-70.
- VACHON, M. (1956): Quelques remarques préliminai-
 res sur les Pseudoscorpions des îles du Cap Vert.
Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol., **15** (20): 1-9.

Algumas notas sobre a medição de caudais nos rios e ribeiras com o molinete hidrométrico

Rui Luís da Costa dos Reis Silva

SILVA, R.L.C. DOS REIS, 1988. QUELQUES REMARQUES SUR LA MESURE DES DEBITS DANS LES RIVIÈRES AVEC LE MOULINET HYDROMETRIQUE. INV. AGR., S. JORGE DOS ORGÃOS, 2(1)25-28

Resumé: L'article vise familiariser les techniciens non spécialisés en hydrométrie avec les difficultés dans la mesure du débit des rivières avec le moulinet. On traite aussi la question des variables intermédiaires de la fonction débit et on présente quelques conseils pratiques permettant le choix judicieux de la section de mesure et le material a utiliser dans les différents cas.

Hidrólogo, Junta de Recursos Hídricos, Ministério do Desenvolvimento Rural e Pescas, Caixa Postal 115, Praia, Republica de Cabo Verde

Introdução — Aspecto teórico

O conhecimento do caudal das ribeiras é um elemento essencial a determinar se se pretende estabelecer o balanço hidrológico de uma bacia hidrográfica. Ora, apesar da sua simplicidade teórica é uma operação laboriosa a executar sobre o terreno. Em muitos serviços *não especializados* em medições hidrométricas, as concepções infelizmente simplistas deixam transparecer que qualquer técnico, sumariamente formado, domina em alguns dias de formação, sobre o terreno, as técnicas de medições hidrométricas. Infelizmente não é assim.

A formação de um técnico em hidrometria de um nível operacional necessita de dois anos de estudo intensivo após a totalidade dos seus estudos Liceais. A hidrometria constitui um ramo essencial da hidrologia de superfície. Poucos manuais existem sobre o assunto; tanto em língua portuguesa como outras.

O «Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre Mer» (ORSTOM) está a preparar a edição de um manual completo. Este manual será constituído por sete volumes representando cerca de mil páginas. Só o volume IV já foi editado até agora. É um manual de um excelente nível técnico e pedagógico. Constitui uma contribuição considerável e muito completa sobre um assunto tão mal conhecido pelos engenheiros não especializados.

O presente artigo é destinado aos técnicos e engenheiros não familiarizados com as medições hidrométricas. Não tem a pretensão de resolver, mas de despertar a atenção sobre os problemas e as dificuldades específicas das medições com molinete hidrométrico. A hidrometria faz parte da física experimental com os seus meios e seus limites. Desde que qualquer pessoa utilize um instrumento de medida compõe-se uma trilogia:

o homem — o instrumento — o fenómeno a medir.

Convém, pois, respeitar os limites de cada um. Pode parecer paradoxal, mas, apesar dos meios

da tecnologia moderna, não existe nenhum instrumento capaz de medir directamente o caudal de uma ribeira. É necessário passar por *variáveis intermédias*, mais facilmente acessíveis à operação de medição, permitindo de definir a *função caudal* com maior ou menor precisão. Sendo o caudal um volume por unidade de tempo, ele é definido em três dimensões. Conforme a precisão na medição de cada uma dessas dimensões se chega ao conhecimento preciso do caudal.

As variáveis intermédias

Qualquer pessoa que já tenha observado uma ribeira em período de cheia pôde constatar os seguintes:

— A *largura* da ribeira definida pelo plano da água não é fixa. Ela varia constantemente em função do tempo e mais ou menos rapidamente.

Existem casos particulares, nomeadamente nas cidades, ou por razões de protecção contra as inundações, em que as margens foram trabalhadas pelo homem. Tratam-se, neste caso, de obras fixas que definem uma largura fixa do perfil topográfico da ribeira. Estes casos são, apesar de tudo, marginais.

— A *profundidade* varia igualmente, ao mesmo tempo que a largura. Estas duas variáveis estão intimamente ligadas.

— A *velocidade* é mais ou menos forte conforme a altura da água (cota) e em relação a um ponto fixo situado sobre uma das margens. Com efeito, nota-se que junto das margens a velocidade é *geralmente* mais fraca que no meio da ribeira.

LARGURA — PROFUNDIDADE E VELOCIDADE constituem os três eixos que formam o volume. São variáveis *explicativas* da função caudal.

Considerando uma secção plana da ribeira que representaremos pela perspectiva cavaleira da Figura 1:

O eixo Ox representa a largura da ribeira. A curva raiada Ox representa o perfil do fundo da ri-

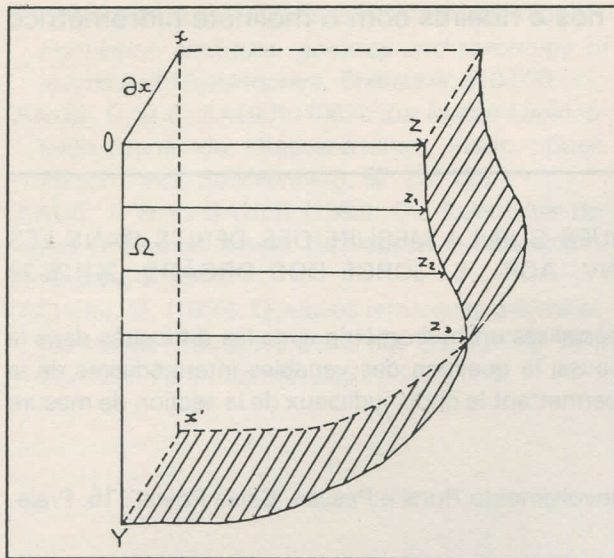


Fig. 1: Representação do caudal (volume de água por segundo)

beira. Este perfil chama-se *perímetro molhado*. A superfície delimitada pelo eixo Ox e a curva raída Ox representa a *área molhada*.

Os diferentes pontos V1, V2, V3, V4, etc., são abscissas consideradas sobre o eixo Ox (largura da ribeira) e são chamadas *verticais*. Estas verticais materializam a profundidade da ribeira (na direcção do eixo Oy) nas diferentes abscissas consideradas sobre o eixo Ox. Nas diferentes verticais estão representados vectores orientados conforme o eixo Oz cujo comprimento é proporcional à *velocidade da corrente* medidas a diferentes profundidades definidas entre a superfície e o fundo da ribeira.

Se considerarmos por exemplo a vertical V3, ela pode ser representada conforme a Figura 2.

Se em relação à origem O da vertical incluímos um vector representando uma pequena largura da ribeira, dx obteremos também a Figura 2.

O *volume elementar* definido pelos três vectores é representado aqui pelo volume de água transitando no plano de uma secção contendo a vertical V3.

Podemos escrever sucessivamente:

$$\Omega = \int_1 \int_p dl dp = \int_1 dl \int_p dp$$

cuja equação da dimensão é L^2

As velocidades medidas pelos vectores V_i são obtidas por um sistema de integração com uma hélice que fornece uma *velocidade média* por unidade de tempo.

A equação que exprime a velocidade é:

$$V_m = a x + b$$

a = passo experimental da hélice

x = número de voltas da hélice por segundo

b = constante de calibração

Assim, o caudal por unidade de tempo pode-se exprimir pela seguinte equação aplicada à secção do plano definido por XOY da Figura 2.

$$Q = \iint_{\Omega} v dp dl = L^3 T^{-1}$$

Na prática procede-se da seguinte maneira:

V_m é medida ao longo de P com um molinete hidrométrico. Obtém-se numa primeira etapa.

$$q_u = \int_p v dp \quad \text{que tem por dimensão } L^2 T^{-1}$$

Esta expressão é incorrectamente chamada «caudal unitário». A segunda etapa é gráfica. Ela consiste em estabelecer a equação:

$$Q = \int_p v dp \int_1 dl$$

Notar-se-á que:

$$Q = \int_p v dp \int_1 dl \text{ é igual a } \int_1 v dl \int_p dp$$

O caso da segunda integral corresponde ao caso particular da integração lateral da velocidade. O método do «Moving boat» (barco móvel) é uma aproximação.

O aspecto prático

Das dificuldades encontradas sobre o terreno e da capacidade demonstrada pelo operador para as resolver dependerá toda a qualidade duma medição de caudais, logo, toda a sua precisão. Uma medição de caudal é uma operação de terreno que, consiste em medir com o máximo de precisão e num tempo mínimo os valores de três variáveis: Largura — profundidade — velocidade.

Assim, como se disse anteriormente, as integrações ao longo dos eixos de profundidade ou de largura implicam uma certa homogeneidade no tempo e no espaço dessas grandezas. É obrigatório que elas não sofram variações rápidas ou descontinuidades. Convém ter em conta um certo número de regras para a escolha do local, na ribeira, onde *serão efectuadas as medições de caudal*. (Não se deve confundir secção de medição de caudal, e secção de controle onde é instalado o dispositivo de medição de H (cota) que não tem nada a ver com a profundidade da ribeira).

Essas regras podem-se resumir em:

- A montante e a juzante da secção, os troços das ribeiras devem ser rectilíneos sobre uma distância pelo menos igual a 5 vezes a largura
- O escoamento deve ser de tipo fluvial e não torrencial
- Os fundos devem ser de preferência duros e não fissurados
- As margens devem ser regulares e abruptas se possível
- Nenhuma zona de água estagnante deve ficar situada na secção
- Nenhum obstáculo (rochedo imergido, ilha) ou estrangulamento súbito da largura deverá existir tanto a montante como a juzante
- As formas trapezoidais ou rectangulares são as melhores
- As secções não deverão nunca estar situadas a montante imediato de uma queda

de água ou de um rápido, por razões de segurança

- A *acessibilidade* do local deve ser *permanente*

A medida de largura

Conforme a largura dos rios ou ribeiras essa distância será medida pelos seguintes métodos:

- Directos com a ajuda de um decâmetro ou cabo graduado fixo transversalmente na ribeira. Este método é aplicável até 300 metros de largura.
- Óptico. Por construções derivadas de métodos topográficos clássicos (Resolução de triângulos rectângulos ou outros). Utilização de teodolitos ou de sextantes hidrográficos.
- Electrónico (raios 'Laser')

Os erros de medição sobre a largura total da ribeira ou do rio são geralmente pouco importantes. A dificuldade consiste em medir com precisão as diferentes abcissas sobre esta largura. Ora, um decâmetro ou um cabo tenso sobre essa largura e sobre o qual se exerce uma tracção vertical ou lateral toma uma forma geométrica diferente duma linha recta (curva em funicular).

A medida da profundidade

Essa medição não apresenta dificuldades de maior desde que a velocidade da corrente seja franca. Conforme for a técnica de medição, à vara, ou ao cabo, o erro será função das flutuações do plano da água ao longo da vara ou do cabo. Um operador experiente consegue ler com uma precisão de 2 a 3 cm. Quando a profundidade for muito importante (várias dezenas de metros e a velocidade da água elevada) uma medição a ultra-som é recomendada. Numerosos métodos de correcção do cabo imergido são propostos para corrigir os efeitos do arrastamento.

A medida da velocidade

É o parâmetro sobre o qual o erro é o menos importante (inferior a 1%). Deve-se ter em conta, contudo, que a hélice escolhida deve corresponder à

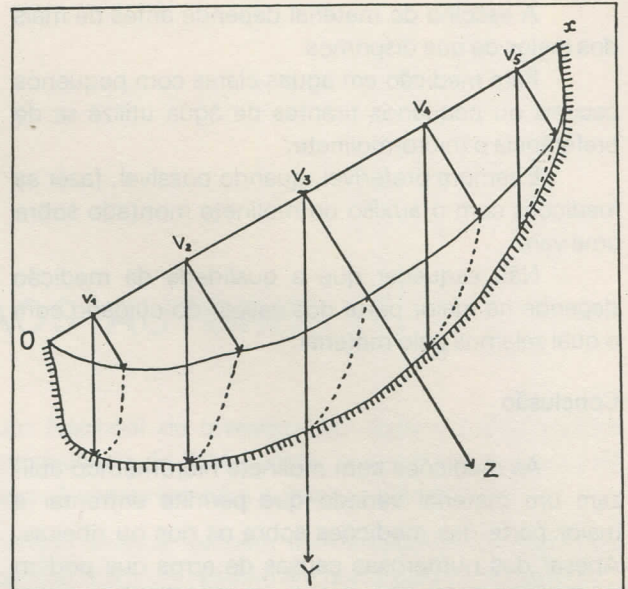


Fig. 2: Representação de uma secção elemental

velocidade da corrente a medir. A velocidade num ponto de uma ribeira não é nunca constante, mas varia de maneira cíclica, mais ou menos anárquica, com períodos de alguns segundos a 10 ou 20 segundos; uma integração perfeita destas pulsações exige uma mediação durante um tempo bastante longo, muitas vezes incompatível com as variações do caudal, mas um tempo à volta de 30 a 60 segundos permite evitar grandes erros.

Escolha do material

Dada a diversidade dos tipos de aparelhagem existente e a diversidade das situações que podem se nos apresentar, com possibilidades de emprego muito diferentes, não é possível de fixar regras de emprego genérico, permitindo de escolher de uma maneira segura tal ou tal equipamento.

É ao operador de escolher, diante de casos concretos que se lhe apresentam, o material melhor adaptado tendo em conta os imperativos diversos condicionando a medição.

Para facilitar esta escolha pode-se apresentar a título meramente indicativo as situações descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Algumas indicações para a escolha de equipamento

Tipo de fixação	Situações	Secção equipada de:
Vara	Profundidade ≤ 1 m Velocidade máxima = 2 m/s	Passadeira
Sonda de peso	Profundidade > 1 e < 10 m Velocidade > 2 m/s até 3 m/s Sonda de 25 Kgs	Passadeira Teleférico
Sonda de peso	Profundidade > 10 m Velocidades > 3 m/s Sonda de 100 Kgs	Teleférico

A escolha do material depende antes de mais dos meios de que dispomos.

Para medição em águas claras com pequenos caudais ou pequenos tirantes de água utiliza-se de preferência o micro-molinete.

É sempre preferível, quando possível, fazer as medições com o auxílio do molinete montado sobre uma vara.

Não esquecer que a qualidade da medição depende na maior parte dos casos, do cuidado com o qual zelamos pelo material.

Conclusão

As medições com molinete hidrométrico utilizam um material variado que permite enfrentar a maior parte das medições sobre os rios ou ribeiras. Apesar das numerosas causas de erros que podem intervir, os resultados globais são satisfatórios quando se tomam as devidas precauções. Um erro de 5% sobre o caudal deve ser considerado como o máximo aceitável. Esse erro é muitas vezes o resultado de um compromisso entre a rapidez, para evitar que o cau-

dal da ribeira evolua demasiado durante a medição e a duração mínima necessária para limitar os outros erros.

Bibliografia

- ALDEGHERI, M. (1979): *Manuel d'Hydrometrie — Tome IV — mesure des débits à partir des vitesses*. ORSTOM, Paris
- ANDRÉ, H., M. AUDINET, G. MAZERAN e C. RICHER (1976): *Hydrometrie Pratique des Cours d'Eau*. EYROLLES, Paris
- CEA-EDF (1974): *Tecnicas de mesure dans les écoulements*. EYROLLES, Paris
- COLE, J. A. (Ed.) (1982): *Advances in Hydrometry*. IAHS Publication N° 134.
- PROJETO DE HIDROLOGIA E CLIMATOLOGIA DA AMAZÔNIA (1982): *Manual de hidrologia — hidrometria*. Texto rev. por Stélio da Silva Elleres de Sousa. Belém. Publicação n.º 30
- ROCHE, M. (1963): *Hydrologie de Surface*. GAUTHIER — VILLARS, Paris.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A revista INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA do Instituto Nacional de Investigação Agrária (INIA) publica artigos e discussões de carácter técnico-científico com proveniência do INIA ou não, que de uma forma ou de outra contribuam para o avanço da agricultura caboverdiana. A revista também publica notas técnicas.

A revista tem por língua oficial o português. Contudo publica também textos escritos em inglês ou francês. Independentemente da língua em que o texto é apresentado, um resumo em português é obrigatório.

Os originais podem ser submetidos a qualquer dos membros da Comissão Coordenadora ou remetidos para: INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA, CP. 84, PRAIA – CABO VERDE.

Os autores devem enviar os artigos em duplicado, dactilografados a dois espaços e de um só lado da folha, em formato A/4 (210mm x 297mm); a primeira página deve ter o título do artigo, os nomes dos autores e respectivos organismos e moradas; a segunda página deve repetir o título e os autores, seguindo-se-lhes os resumos, texto, etc.

As tabelas e figuras devem ser reduzidas a um número mínimo necessário e apresentadas separadamente em tamanho maior, para permitir uma melhor reprodução. As legendas das tabelas e das figuras devem ser indicadas numa folha à parte e claramente referenciadas. As tabelas e gráficos devem ser traçados a preto sobre fundo branco (por exemplo a tinta-da-china negra sobre papel vegetal), suficientemente contrastados para permitir uma boa reprodução. As fotografias devem também ser a preto e branco. Os quadros e tabelas deverão ser elaborados, sempre que possível, de molde a permitirem a publicação numa mancha normal da revista.

É desejável que o número de páginas de cada artigo, incluindo as gravuras e tabelas não exceda, em princípio, vinte páginas dactilografadas. No caso de o trabalho não poder ser reduzido a est tamanho, poderá:

- a) considerar-se a sua publicação em duas ou mais partes, a publicar como se fossem artigos independentes;
- b) ser publicada em número especial

Os resumos devem possuir um tamanho máximo de 250 palavras.

As discussões devem ter um tamanho máximo de 3 páginas.

As referências devem ser indicadas no texto por meio do apelido do autor (sem iniciais dos nomes, a menos que estritamente necessário para distinguir dois autores com o mesmo apelido) e pelo ano de publicação, sendo apresentada uma lista das referências no fim do trabalho, por ordem alfabética.

Exemplo: a) no texto: (LIMA e van HARTEN, 1986) ou LIMA e van HARTEN (1986)

b) na lista bibliográfica:

(artigo) LIMA, Maria L.L. e van HARTEN, Antonius (1985): Luta biológica contra as pragas de culturas em Cabo Verde: Situação actual e programas futuros. *Revista de Investigação Agrária*, CEA, Série A, n. 1, 13 - 25

(livro) CARREIRA, António (1985): *Demografia Caboverdiana*. Instituto Caboverdiano do Livro, 56 p.p.

As provas devem ser corrigidas e devolvidas ao respectivo membro da Comissão Coordenadora o mais rapidamente possível. Para facilitar a correcção das provas será enviado aos autores um texto exemplo com os vários sinais usados pelos revisores.