

ISSN 0102-9568

Bioikos

2

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
Instituto de Ciências Biológicas

BIOIKOS

Revista Semestral do I.C.B. — PUCAMP

ANO 1 — nº 2 — 2º semestre de 1987

DIRETOR RESPONSÁVEL: José Cláudio Höfling

CONSELHO EDITORIAL: Maria Pilar Rojas Piqué, Luisa Ishikawa Ferreira, Francisco Borba Ribeiro Neto e Ariovaldo Sant'Anna.

CONSELHO CONSULTIVO: Mithitaka Soma (PUCAMP), Romario de A. MELLO (PUCAMP), Carminda da Cruz Landim (UNESP), Erasmo Garcia Mendes (USP), Vera Lúgia Letizio Machado (UNESP), Airton Santo Tararam (USP), Alfredo Martins Paiva Filho (USP), Célia Leite Sant'Anna (Instituto de Botânica), Adauto Ivo Milanez (Instituto de Botânica), Noemy Yamaguishi Tomita (Instituto de Botânica), Darvin Berg (UNESP), Olga Yano (Instituto de Botânica) e José Francisco Höfling (UNICAMP).

CAPA: João Daniel de Araújo

Diagramação e Composição — Supervisão Geral: Anis Carlos Fares; **Coordenadora:** Celia Regina Fogagnoli Marçola; **Equipe:** Ivany Maria Victorino e Maria Rita Aparecida Bulgarelli; **Desenhistas:** Alcy Gomes Ribeiro e João Daniel de Araújo.

Impressão — Encarregado: Benedito Antonio Gavioli; **Equipe:** Ademilson Batista da Silva, Douglas Heleno Cioffi, Eduardo Paulo Mageste, Jamil Aparecido Milani, João Divino Pereira Pardim, Luiz Carlos Batista Grillo, Nilson José Marçola e Ricardo Maçaneiro.

BIOIKOS, órgão oficial do Instituto de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas divulga trabalhos desta unidade e também os que lhe forem enviados. Bioikos tem como objetivo incentivar e estimular o interesse do público com relação a ciência e à cultura e contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

GRÃO-CHANCELER:
D. Gilberto Pereira Lopes

REITOR:
Prof. Eduardo José Pereira Coelho

VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS
Prof. Antonio José de Pinho

VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS
Prof. Paulo de Tarso Barbosa Duarte

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DIRETOR: Prof. Émerson Cocco Lanaro

VICE-DIRETOR: Prof. José Francisco B. Veiga Silva

CORRESPONDÊNCIA:

Revista Bioikos — Secretaria do Instituto de Ciências Biológicas — PUCAMP,
Av. John Boyd Dunlop, s/nº — CEP 13060 — CAMPINAS, SP

BIOIKOS

ISSN 0102-9568

BIOIKOS	CAMPINAS	V. 1	Nº 2	p. 1 - 56	2º SEMESTRE DE 1987
---------	----------	------	------	-----------	---------------------

BIOIKOS

REVISTA BIOIKOS. Campinas, PUCCAMP, 1987,

1 (2).

21cm semestral

1. Biologia -- Periódicos

CDD 574.05

SUMÁRIO

Editorial	5
---------------------	---

ARTIGOS:

Bioluminescência nos insetos	7 a 19
Vadim L. R. Viviani	

Tireóide: Morfologia e Funções	20 a 26
Romário de Araújo Mello	

Composição Química de Corallinaceae (Rhodophyta, Cryptonemiales) 1. Corallina Officinalis L.	27 a 33
Luís Roberto Possolo, Noemy Yamaguishi Tomita e Maria Pilar Rojals Pique	

Pequenos cetáceos com dentes	34 a 41
João Marcos Miragaia Schmiegelow	

COMUNICAÇÕES:

Educação Ambiental: De volta da escola	42 a 51
José Cláudio Höfling	

Novos dados sobre a ação predatória de <i>Polybia Ignobilis</i>, (Haliday, 1836) (Hymenoptera, Vespidae)	51 a 53
José Cláudio Höfling e Imaculada C. Miranda	

EDITORIAL

Com grande alegria vemos a edição deste segundo fascículo de BIOIKOS pronta. Alegria porque dentro da conjuntura atual brasileira a manutenção de uma publicação como esta é muito difícil e só foi possível graças ao apoio e a compreensão de muitos amigos. Assim, este editorial toma mais a forma de uma nota de agradecimento.

Em primeiro lugar, um agradecimento aos alunos da PUCCAMP que ajudaram a distribuição e a vendagem do primeiro fascículo. Após o auxílio inicial dado pela PUCCAMP, através de verba liberada pela reitoria, a manutenção da revista se deve basicamente a este esforço do corpo discente da Universidade.

Gostaríamos também de agradecer aos vários professores e pesquisadores de várias instituições que se prontificaram a fazer parte do corpo consultivo de BIOIKOS, prestando uma colaboração essencial a esta revista.

Por fim, um agradecimento especial à Sra. Lucy Teixeira e aos demais membros da Divisão de Informação e Documentação Científica do Instituto Oceanográfico da USP, pela ajuda inestimável na normalização e registro da revista.

Esperamos que BIOIKOS esteja a altura de todo esse apoio. Voltamos a frisar que esta revista está aberta a contribuições de todos os Leitores, na forma de trabalhos científicos inéditos, notas, revisões científicas e artigos de posicionamento referentes às Ciências Biológicas e áreas afins.

Os Editores

BIOLUMINESCÊNCIA NOS INSETOS

Vadim L. R. Viviani*

INTRODUÇÃO

A natureza com toda a sua perfeição é prodígio de fenômenos fascinantes, entre os quais a bioluminescência animal. A classe dos insetos é a que concentra o maior número de exemplares bioluminescentes. Quase todas as suas ordens possuem espécies luminescentes. Entre todas as mais conhecidas são: Collembola, Orthoptera (grilos, louva-deus, baratas e gafanhotos), Homóptera (cigarras e fulgorídeos), Lepidóptera (borboletas e mariposas), Diptera (moscas e pernilongos) e finalmente Coleóptera (besouros, vagalumes, etc), a mais rica.

Além da produção de luz, que consiste na emissão da mesma através de órgãos especializados para esta função por meio de reações químicas, há outro detalhe a esclarecer: a luz emitida por certos insetos pode ser o resultado da ingestão ou infecção de alguns organismos luminescentes. A luz produzida através de órgãos especializados, pode ser regulada pelo organismo emissor quanto à sua intensidade, cor e periodicidade de emissão. No caso de infecção, por exemplo por bactérias luminescentes, a luz é contínua e constante. A luminescência não apresenta localização definida, podendo encontrar-se em diversas regiões do corpo do inseto, dependendo de onde se estabelece a infecção. Quando o inseto ingere qualquer outro organismo luminescente, a luminescência permanece limitada ao tubo digestivo. Dependendo da intensidade da luz, esta pode atravessar os tecidos a ser vista na superfície do corpo.

BIOQUÍMICA DA LUMINESCÊNCIA BIOLÓGICA

A oxidação de certos compostos orgânicos resulta na liberação de energia sob forma de luz. Os estudos de Raphael Dubois (no século passado), do E. Newton Harvey e principalmente de W. McElroy e associados

(*) Pontifícia Universidade Católica de Campinas — Departamento de Biologia
Av. John Boyd Dunlop s/nº CEP 13060 — Campinas, SP.

muito contribuíram para a compreensão da química da bioluminescência. No típico caso do vagalume, a luciferina (LH), composto termoestável, associa-se à luciferase, enzima termolábil do grupo das oxidases e ao ATP (Trifosfato de Adenosina), que perderá dois grupamentos fosfato para ficar AMP (Monofosfato de Adenosina). A ação catalítica da luciferase faz com que a luciferina se oxide pelo oxigênio molecular. O complexo então dissocia-se, com a eliminação de uma molécula de dióxido de carbono e a oxiluciferina resultante excita-se. Durante a desexcitação ocorre a emissão de um quantum de luz por molécula de luciferina oxidada. Um rendimento quântico superior a 90% justifica o uso do termo "luz fria".

Nos vagalumes o tipo de luciferase determina a cor da luz, sendo que a luciferina não varia dentro de uma mesma família. Entretanto, nos diversos organismos bioluminescentes, as substâncias fotogênicas variam consideravelmente.

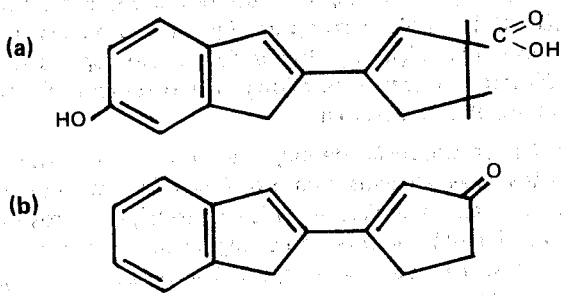


Figura 1 – Estrutura da luciferina (a) e da oxiluciferina (b).

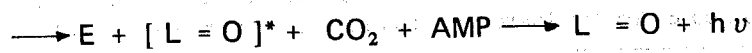
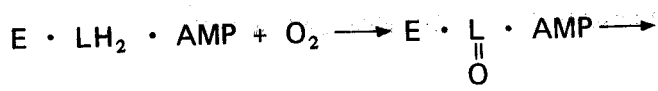
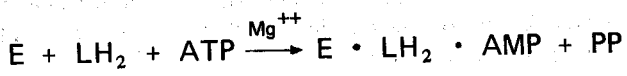


Figura 2 – Etapas da reação bioluminescente.

COLLEMBOLA

Um grande número de espécies tem sido descritos como luminescentes nesta ordem. Os exemplos mais conhecidos são *Neanura* sp e *Lipura* sp.

Barber (1913) observou uma espécie de *Anurida*, com uma luminescência verde-amarelada e *Neanura quadriculata*, um collembolo de 1mm de comprimento, que emitia fracos lampejos. Stammer e Heidt (1935) descreveram uma forte luminescência que cobria uniformemente a cabeça de *Neanura muscorum*. Periodicamente a luz aparecia e durava de 5 a 10 segundos. Este último é o único caso comprovado no grupo em que a luminescência é emanada pelo próprio inseto. As outras espécies citadas como luminescentes na literatura, são casos em que é mais provável que a emissão de luz seja devida à ingestão de organismos luminosos. O exemplo mais significativo é de collembolos que vivem em torno de madeira infestada por fungos luminescentes que constituem seus principais alimentos.



Figura 3 — *Lipura*, um collembolo luminescente

ORTHOPTERA

Kirby e Spence (1817) relataram o caso de um grilo com luminescência na Inglaterra. Posteriormente, Ludwig (1881) descreveu uma outra espécie de grilo que possuía um ponto assimétrico do lado direito do corpo, com luminescência branco-amarelada, a qual tinha muitas características em comum com uma infecção bacteriana que atingia certos quironomídeos. Até agora pouco se sabe sobre a luminescência em grilos. Possivelmente trata-se de casos de infecção por bactérias bioluminescentes.

Em 1984, em Campinas (SP), observei um louva-deus à noite, que possuía intensa luminescência esverdeada no protórax. A luz foi enfraquecendo enquanto deslocava-se em direção à região posterior do inseto, até desaparecer em cerca de duas horas. Logo compreendi que se tratava de um vagalume ingerido pelo louva-deus, pois estes são ávidos predadores destes coleópteros.

HOMOPTERA

Dentro desta ordem encontramos a legendária "jequitiranaboia" (*Fulgora laternaria*). É encontrada na região central no Brasil em épocas quentes e úmidas. Devido ao seu aspecto característico, com a cabeça assemelhando-se a de um réptil e as asas assemelhando-se as de mariposas, tem sido atribuído a este inseto nomes como "cobra-voadora", "jequitiranabóia", etc. Além da aparência amedrontadora, a presença de luminescência tem atemorizado por muito tempo os nativos havendo muitas lendas citando o inseto como venenoso ou até como mau espírito.

Muito se tem discutido sobre a luminescência deste fulgorídeo, cujos relatos datam desde o séc. XVIII. Hoje sabe-se que a luminescência deste inseto é real e que o órgão de luz acha-se situado em uma protuberância da cabeça. Outros fulgorídeos são citados como emissores de luz. Na China encontra-se *Pyrops candelaria*, que é vista de maio a agosto, possuindo luminescência azulada. Frequentemente tem sido nomeado "flying elephant (elefante voador)". Na África também são conhecidos representantes luminescentes da família.

LEPIDOPTERA

Em certas regiões do Brasil é comum ouvir-se falar em "lagartas de fogo". Certas larvas de lepidópteros tem luminescência limitada a cada segmento do corpo, abundante nos meses de outubro e novembro, no sul do Brasil. É provável que a maior parte destes relatos sejam referências errôneas às larvas "trenzinho" (Coleóptera: Phengodidae). Contudo, mesmo nos casos autênticos, ainda é desconhecida a origem desta luminescência.

Outro caso conhecido entre os lepidópteros, é a eliminação de uma secreção com luminescência verde-amarelada, por glândulas protorácicas de adultos de *Arctia caja*. Tal luminescência ainda não foi estudada, tendo sido relatada unicamente por Isaak (1916). Também parece resultar de uma infecção bacteriana.

DIPTERA

As larvas de *Arachnocampa luminosa* são bem conhecidas pelos turistas que alguma vez tiveram a oportunidade de conhecer as cavernas de Waitomo, na Nova Zelândia. Estas são encontradas aos milhares pendu-

radas no teto das grutas através de filamentos que as próprias larvas construíram. Quando algum ruído quebra o silêncio, imediatamente todas as larvas emitem luz.

A luminescência nesta espécie de micetophilideo parece estar relacionada com a captura de alimento. Os filamentos construídos pelas larvas, de aproximadamente 5cm de comprimento, são constituídos de material pegajoso contendo ácido oxálico. Um inseto que eventualmente esteja em vôo nas proximidades é atraído pela luz da larva e colidindo com o seu filamento, ficará preso. A larva então se alimenta. Em certas ocasiões a luz pode servir também para afastar possíveis inimigos, como relatou Hudson (1891), e na atração sexual.

Os ovos são depositados juntamente com muco no teto das grutas. A larva logo após a eclosão traça seu filamento onde ficará suspensa, à espera de alimento (pequenos insetos). Durante a fase adulta somente a fêmea conserva a luminescência, que porém desaparece após dois dias. As pupas também são luminescentes, no entanto a luz é intermitente.

Os órgãos emissores de luz estão situados na dilatada região terminal dos tubulos de Malpighi, no último segmento. Sua luminescência pode ser visualizada na superfície dorsal. Em estrutura assemelham-se aos órgãos dos vagalumes. Na superfície ventral existe uma camada de células refletoras, alimentada por dois grandes troncos traqueais, nas larvas. Nos adultos os troncos traqueais desaparecem e o refletor fica maior. Além da função que o próprio nome indica, o refletor parece levar oxigênio para as células fotogênicas, sendo esta atividade regulada pelos nervos. As células fotogênicas são hialinas com muitas mitocôndrias e sem granulações no citoplasma como nos vagalumes.

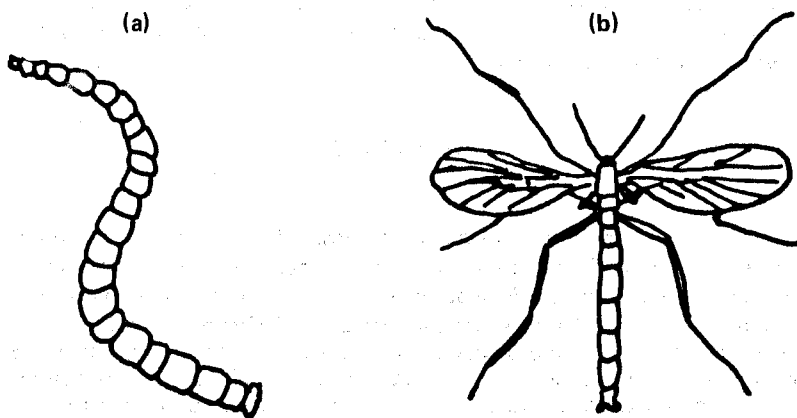


Figura 4 — *Arachnocampa luminosa*, larva (a) e adulto (b)

Ceroplatus nipponensis é outro micetophilídeo dotado de luminescência. A larva desta mosca japonesa vive debaixo do fungo de madeira *Polyporus unguatus*, alimentando-se de esporos do mesmo. Os órgãos fotógenos são constituídos por corpos de células adiposas, com granações luminosas em seus citoplasmas, em volta do tubo digestivo.

Os quironomídeos constituem outra família de mosquitos, na qual foram encontrados insetos com bioluminescência. Até o momento não se tem prova suficiente da presença de órgãos emissores de luz nos mesmos. Atribue-se a luminescência a mais um caso de infecção bacteriana.

COLEOPTERA

O maior número de insetos bioluminescentes é encontrado neste grupo. Na família Carabidae encontramos os besouros do gênero *Brachinus* que são conhecidos por liberarem vapores crepitantes de fosforescência azulada, sob pressão, pela glândula anal. Tal característica valeu-lhes o apelido de "besouros bombardeiros". Apesar disto, não podem ser tomados como casos de bioluminescência propriamente dita. Outras famílias como Staphilynidae e Paussidae apresentam exemplares luminescentes, no entanto foram pouco estudadas.

Nesta ordem encontramos as três grandes famílias de vagalumes e pirilampos: Lampyridae, Elateridae e Phengodidae. As espécies principalmente das duas primeiras foram e continuam sendo objetos de estudo da bioluminescência. Telegeusidae e Homalidae constituem duas famílias emparentadas com os lampirídeos e fengodídeos que possuem também espécies luminescentes. O mesmo sucede com a família Trixagidae, muito próxima dos elaterídeos.

LAMPYRIDAE

Os vagalumes propriamente ditos, são besouros de tamanho variável entre 5 e 30mm de comprimento, de tegumento mole com luminescência limitada ao 5º, 6º e as vezes o 7º segmentos abdominais. Pertencem à família dos lampirídeos com cerca de 2000 espécies, encontradas desde regiões de clima temperado até os trópicos, onde mais abundam. No Brasil cerca de 350 espécies foram catalogadas sendo que na América do Sul, o pressuposto berço geográfico da família, calcula-se que mais que o dobro de espécies já descritas tenham ainda que ser classificadas (Loyd, 1978).

Seus habitats incluem campos, cerrados, matas e principalmente locais úmidos e alagadiços como brejos. Normalmente apresentam hábitos noturnos e durante o dia escondem-se na parte baixa da vegetação.

O intermitente sinal luminoso dos vagalumes tem como função a atração sexual, podendo servir também para intimidar inimigos. Durante as quentes e úmidas noites de verão e primavera, os machos sobrevoam a vegetação lampejando num ritmo que é característico de cada espécie, à procura de uma fêmea. Eventualmente uma fêmea entre as folhagens, que em algumas espécies pode ser áptera e larviforme, responderá ao macho através de sinais luminosos idênticos. O parceiro pousa então nas proximidades, sempre sinalizando em correspondência com a fêmea, até que o acasalamento ocorra. Caso a companheira não deseje a cópula, emitirá seqüências de lampejos não correspondentes aos do macho. Em algumas espécies as fêmeas podem simular o sinal luminoso dos machos de outras espécies para poder atrair e então devorá-los, como acontece com a espécie americana *Photuris pennsylvanica*. Em regiões tropicais é relativamente comum o lampejar sincronizado de machos. O caso mais conhecido são as agregações de milhares de indivíduos de *Pteroptyx* no topo de árvores, no sudeste asiático. Outro caso ocorre com grupos de *Photinus sincronans* em vôo na Jamaica, que alternam-se com outros grupos. Com uma espécie brasileira de *Bicellonycha*, observei diversas vezes moitas repletas de vagalumes, nas quais um indivíduo começava a lampejar, sendo seguido progressivamente pelos outros até a sincronização total dos lampejos. O sincronismo dura pouco e é facilmente quebrado. Muitos outros casos semelhantes existem na região neotropical, sendo que ainda não foram descritos.

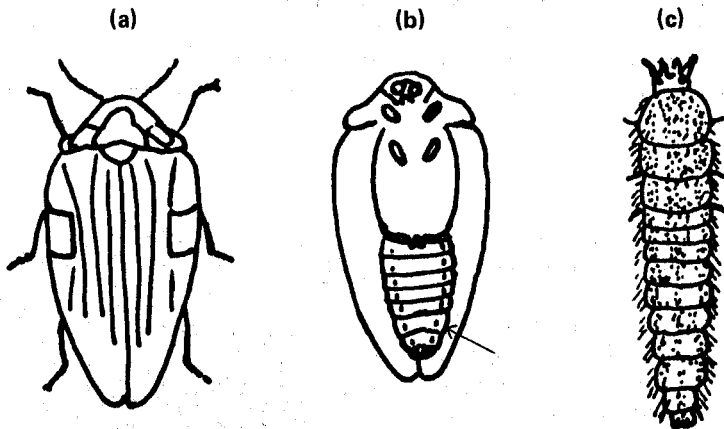
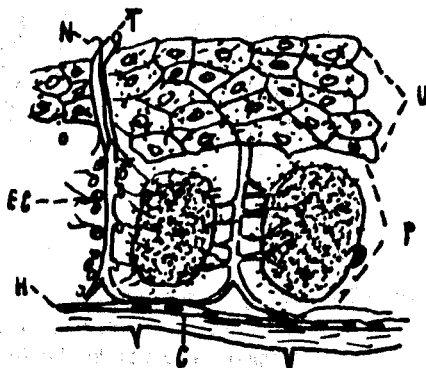


Figura 5 — *Aspisoma maculatum*, um lampirídeo comum em nossas regiões; vista dorsal (a), vista ventral evidenciando os órgãos fotógenos e larvas de *Photinus consanguineus*.

O ciclo vital de um vagalume pode variar de 5 meses a 2 anos. Os ovos por vezes apresentam uma fraca luminescência e em geral são depositados no solo debaixo de humus ou na porção basal da vegetação. Após um período de dez ou quinze dias de incubação, as larvas eclodem. Estas são onisciformes, apresentando placas quitinosas dorsais e a cabeça totalmente retrátil no interior do pronoto. Os órgãos fotógenos assumem a forma de duas vesículas esbranquiçadas no oitavo segmento abdominal. São de hábitos noturnos e são ativas a nível do solo ou na porção mais baixa da vegetação, em locais úmidos. Na dieta destas larvas predadoras entram caramujos, lesmas e outros pequenos invertebrados. Com suas fortes mandíbulas, a larva injeta na presa poderosas enzimas digestivas. O alimento parcialmente digerido é então ingerido. O brilho da larva geralmente é mais duradouro que no adulto, podendo durar vários segundos. É intermitente, sendo que estímulos mecânicos ou luminosos fazem a larva brilhar. Durante a fase de pupa, cujo período pode variar de 7 a 15 dias, também ocorre luminescência, porém muitas vezes só ocorre quando é estimulada. No entanto, quando ocorre é contínua.

Os órgãos fotógenos dos lampirídeos apresentam-se como uma região esbranquiçada ou amarelada cobrindo parcial ou totalmente o 5º e ou 6º e às vezes o 7º segmentos abdominais. São altamente especializados apresentando uma camada de células fotogénicas (corpos adiposos) com grânulos luminosos em seus citoplasmas muito vascularizada (traquéias, capilares) e percorrida por nervos também. Sobreposta a esta camada existe outra constituída de células refletoras que funcionam tal como o cone refletor dos faróis de automóveis, resultando num aumento de eficiência do lampejo. Finalmente, cobrindo o órgão fotógeno externamente existe uma fina epiderme transparente ou cutícula. Acredita-se que a emissão de luz deva-se às células terminais das traquéolas que admitem muito oxigênio

Figura 6 — Secção de um órgão fotógeno de *Photinus consanguineus* Traquéia (T), nervo (N), camada de células refletoras (U), camada de células fotogénicas (P), células terminais da traquéia (EC), hipoderme (H) e cutícula (C).



nas células fotogênicas (Dahlgren, 1917), e aos nervos, cujos estímulos excitam estas últimas células. O controle do mecanismo de admissão de oxigênio nas células fotogênicas também se dá por atividade nervosa.

O espectro de emissão dos vagalumes, incluindo elaterídeos e fengodídeos, é contínuo variando do laranja-avermelhado para o verde azulado, com comprimentos de onda de $\lambda = 468\text{nm}$ até $\lambda = 660\text{ nm}$. Para os lampirídeos as cores compreendidas entre o amarelo e o verde são mais comuns.

ELATERIDAE

Os elaterídeos são besouros com tegumento duro e forma característica. A presença de uma articulação especial entre o protórax e o mesotórax dá a estes besouros a notável faculdade de saltar para cima, quando colocados de dorso para o chão, valendo-lhes o nome popular de "salta-martim". Apesar do grande número de espécies, aproximadamente 7000, apenas 200 destas, pertencentes às subfamílias Pyrophorinae e Campyloxeninae (Costa, 1975), são luminescentes. Os membros destas subfamílias são coletivamente conhecidos por "pirilâmpas", sendo que o termo vagalume também é usado, porém é menos apropriado. Estruturalmente, os órgãos emissores de luz são semelhantes aos dos lampirídeos e fengodídeos. Apresentam a forma de duas vesículas localizadas uma em cada lado externo na região posterior do protórax. Existe ainda um terceiro órgão, localizado no primeiro segmento abdominal, na separação com

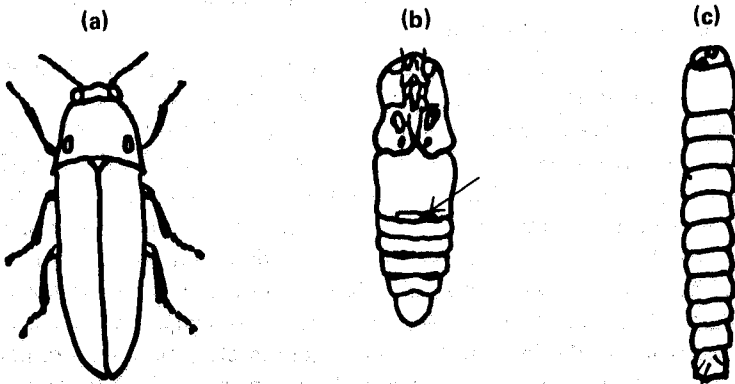


Figura 7 — *Pyrophorus noctilucus*; vista dorsal (a), vista ventral (b) e larva evidenciando os órgãos fotógenos.

o metatórax. Este último só entra em atividade quando o inseto está voando e geralmente tem uma tonalidade de luz amarelo-alaranjada, enquanto que as vesículas torácicas tendem para o verde. A luminescência destes besouros é contínua, ao contrário dos lampirídeos que lampejam. O tamanho destes pirilampos quase exclusivamente americanos é variável, sendo que algumas espécies são bem grandes como é o caso do famoso *Pyrophorus noctilucus*, na América do Sul e Central, com 50mm. *Photophorus* é o único elaterídeo luminescente conhecido fora do continente americano, sendo encontrado na Oceânia.

Tal como nos lampirídeos, nos elaterídeos a luz também serve para a corte sexual. As fêmeas, com suas lanternas protorácicas acesas esperam por um macho na vegetação. Ao visualizar as vesículas fosforescentes da companheira, o macho com sua intensa luz abdominal dirige-se até a mesma, voando em círculos até que pouse nas proximidades para se acasalar. O vôo nupcial é rápido, não durando mais de dez minutos, nos quais observam-se os pirilampos machos voarem velozmente pelos campos com suas intensas luzes abdominais acesas. A potente luz emitida pelos órgãos protorácicos dá a estes besouros uma das mais eficientes armas para afastar inimigos.

O ciclo vital dos elaterídeos é bastante demorado. Os ovos são depositados debaixo de troncos caídos em deterioração ou de detritos vegetais no solo. Após 15 dias de incubação ocorre a eclosão. As larvas, cilíndricas e branco-amareladas possuem luminescência cobrindo quase totalmente o segmento protorácico e os segmentos abdominais apresentam um ponto, em cada lado externo, de luminescência esverdeada. De início alimentam-se de pequenos invertebrados e em estágio avançado predam larvas de outros besouros. O estágio larval dura em torno de dois anos. O período pupal que dura de 15 a 30 dias dependendo da espécie, também é marcado por forte luminescência.

Nos cerrados da região central do Brasil e parte da Amazônia, ocorre o interessante fenômeno dos cupinzeiros luminescentes. Nas noites quentes e úmidas centenas de larvas do pirilampo *Pyrearinus termitiluminans*, que estão presentes no interior de galerias dos cupinzeiros, expõem seus tórax na boca dos túneis. Os cupinzeiros vistos à noite assemelham-se a árvores de Natal, repletos de pontos luminosos verdes espalhados pela sua superfície. Ao deparar com esses campos de murunduns nas primeiras horas da noite, tem-se a impressão de estar vendo uma cidade cheia de edifícios. As larvas utilizam sua luz para atrair pequenos insetos voadores das vizinhanças (Redford, 1982). Caso algum inseto pouse nas proximidades do túnel da larva, logo é abocanhado pela mesma e é levado para o interior da galeria. As galerias construídas pelas larvas são independentes daquelas dos térmitas.

PHENGODIDAE

Os membros desta família muitas vezes apresentam verdadeiros espetáculos na natureza. Muito próximos dos lampirídeos, são caracterizados por apresentarem luminescência amplamente distribuída.

Os machos possuem élitros muito curtos em relação ao comprimento do corpo e antenas biflabeladas, tendo um aspecto característico. A luminescência, ao contrário da maioria dos lampirídeos, é mais desenvolvida nas fêmeas. Geralmente possuem dois pontos de luminescência amarelo-esverdeada em cada segmento abdominal, como é o caso de *Astraptor* sp e *Phengodes* sp. Entretanto, no cerrado central do Brasil (Parque Nacional das Emas, Goiás), observou-se um macho de *Phrixotrix* que possuía o abdômen inteiramente luminescente, cuja luz era vermelha-alaranjada. As fêmeas (ápteras e larviformes) e as larvas são mais exuberantes. Nas espécies de *Phrixotrix* além de possuírem dois pontos de luminescência amarelo-esverdeado em cada segmento (um em cada borda do corpo), a cabeça fica totalmente vermelha, semelhante à ponta de um cigarro aceso. Frequentemente são apelidadas de "larvas trenzinho" pelo aspecto que assumem ao movimentarem-se rapidamente e vistas no escuro. Diversas larvas quando estão movimentando-se mantêm acesas as luzes de suas cabeças, sendo que quando são importunadas acendem o restante das luzes do corpo. A luminescência nos fengodídeos assume as mesmas funções que nas outras duas famílias, ou seja; atração sexual e defesa.

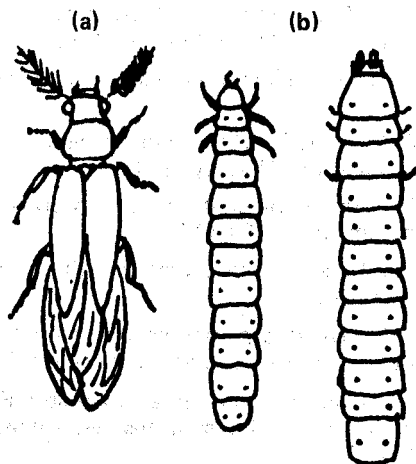


Figura 8 — Phangodes laticollis; macho adulto (a) e larva (b).

Os fengodídeos ocorrem quase unicamente na América, principalmente na região Neotropical, com alguns representantes asiáticos como *Diplocadon hasselti*, num total de pouco mais de 50 espécies. São de difícil criação e por isso seus ciclos de vida não foram bem estabelecidos, com excessão de algumas espécies. É uma pena que insetos bonitos como estes sejam tão raros.

Agradecimento ao Prof. José Cláudio Höfling pela orientação, sugestões e leitura do manuscrito.

Recebido para publicação em 30-6-87.

BIBLIOGRAFIA

- BARBER, H. S. 1913. Luminous Collembola. In *Bioluminescence*. New York. Academic Press. pp. 368.
- CLAYTON, K. R. 1971. Light and Living Matter. 2: 222-229. McGraw Hill. New York.
- COLEPICOLO, P. 1986. Contribuição ao Estudo de Espécies Brasileiras de Elaterídeos Luminescentes. pp. 19-32. Tese de Doutorado. Inst. Química/USP, S. Paulo.
- COSTA, C. 1975. Systematics and Evolution of the Tribes Pyrophorini and Heligmini, with Description of Campyloxeminae, New Subfamily (Coleoptera, Elateridae) *Arq. Zool.* 26 (2): 82-83, 114-115. MZUSP/S. Paulo.
- DAHLGREN, U. 1917. The Production of Light by Animals. In *Bioluminescence*. New York. Academic Press. pp. 420.
- HARVEY, N. E. 1952. *Bioluminescence*. Academic Press. New York. pp. 367-471.
- KIRBY, W & W. SPENCE. 1817. On Luminous Insects. In *Bioluminescence*. New York. Academic Press. pp. 371.
- LLOYD, E. J. 1971. Bioluminescent Communication in Insects. *Annual Review of Entomology*. 16: 97-114.
- LLOYD, E. J. 1978. Insect Bioluminescence. Univ. of Florida/Gainesville-USA. pp. 241-269.
- LUDWIG, F. 1891. Ube Die Phosphorescence Von *Grylotalpa vulgaris*. In *Bioluminescence*. New York. Academic Press. pp. 371.
- REDFORD, H. K. 1982. Prey Attraction as a Possible Function of Bioluminescence in the larvae of *Pyrearinus termitiluminans*. *Rev. Bras. Zool.* 1(1): 31-34.
- SPENCE, W. 1848. On the Luminosity of *Fulgora laternaria*. In *Bioluminescence*. New York. Academic Press. pp. 368.

STAMMER, H. J. 1935. Des Leuchten des Collembolen *Achorutes muscorum* Templ. In *Bioluminescence*. New York. Academic Press. pp. 368.

1947, Journal of the Royal Microscopical Society, 67, 19

Achorutes muscorum Templ.

1947, Journal of the Royal Microscopical Society, 67, 19

1947, Journal of the Royal Microscopical Society, 67, 19

Achorutes muscorum Templ.

1947, Journal of the Royal Microscopical Society, 67, 19

TIREÓIDE: MORFOLOGIA E FUNÇÕES

Romário de Araújo Mello*

1 – ANATOMIA DA GLÂNDULA

Ao nível entre a primeira e a segunda bolsa faríngea aparece na face ventral da linha mediana da faringe um divertículo endodérmico em forma de saco (saco tireóideo) que destina-se a dar origem ao parênquima da glândula tireóide representa o primeiro derivado glandular da faringe. Quando ele aparece, torna-se bilobado quase em seguida um colo estreito e oco une os dois lobos. Esse colo, conhecido como ducto tireoglossos, torna-se um cordão sólido e entra em atrofia. A conexão entre o ducto e a faringe resulta numa depressão permanente, o forame cego que se localiza no ápice do sulco terminal em forma de V no dorso da língua.

O saco tireóideo transforma-se em uma sólida massa de células na ocasião em que o cordão tireoglossos desaparece. Posteriormente a tireóide toma o aspecto de um crescente e se recoloca numa posição ao nível da traqueia em desenvolvimento e essa mudança de posição ocorre porque a tireóide permanece atrás a medida que a faringe cresce para diante. Nessa ocasião os dois lobos da tireóide, um de cada lado da traqueia unem-se na linha mediana por um estreito istmo de tecido tireóideo em desenvolvimento.

Finalmente começa a formação dos folículos tireóideos que adquirem colóide e novos folículos se originam somente por brotamentos e subdivisões dos já presentes (NETTER, 1982).

2 – EFEITOS DO HORMÔNIO TIREOTRÓFICO SOBRE A TIREÓIDE

A hipófise anterior desempenha um papel indispensável na regulação da função tireoideana. A remoção da hipófise leva à diminuição da massa tireóidea e decréscimo de produção e secreção dos hormônios tireóideos e a administração de doses excessivas de extratos hipofisários provoca um aumento da massa tireóidea dando tireóides hipertrofiadas e

(*) Pontifícia Universidade Católica de Campinas – Departamento de Biologia
Av. John Boyd Dunlop s/nº – CEP 13060 – Campinas-SP.

hiperplásicas, as quais sintetizam e secretam hormônios tireóideos em excesso. O hormônio hipofisário que tem a tireóide como seu alvo é conhecido como tireotrófico ou hormônio estimulante da tireóide (TSH). Sugere-se que a primeira ação do TSH seja ativar as enzimas proteolíticas, as quais hidrolisam tireoglobulinas e assim favorecem a secreção de tiroxina e de triiodotironina para a circulação e posteriormente estimula ou ativa a fixação do iodo tireóideo (NETTER, 1982).

3 – FISILOGIA DOS HORMÔNIOS TIREÓIDEOS

O papel da glândula tireóide na fisiologia do organismo compreende a síntese, armazenamento e secreção dos hormônios tireóideos, que são necessários ao crescimento, desenvolvimento e metabolismo normal do organismo. Essas funções tireóideas podem ser consideradas quase um análogo do metabolismo do iodo. O iodo orgânico é absorvido no trato gastrointestinal e circula como iodeto, até ser captado pela tireóide ou glândulas salivares ou ser excretado pelo trato urinário. A tireóide extrai iodo do plasma para uma concentração vinte e cinco vezes maior, devido à sua captação do iodeto, que pode ser estimulada pelo TSH. O iodeto oxidado para iodo por uma enzima oxidativa é rapidamente utilizado na iodação da tirosina.

Tem sido demonstrada na tireóide uma desidase capaz de desidiazar a moniodotirosina e a diiodotirosina, mas não de desidiazar a tiroxina ou a triiodotironina. O iodo removido das moléculas de moniodotirosina e da diiodotirosina por essa desidase é disponível novamente no "pool" total de iodeto do organismo e reutilizável pela tireóide. Aceita-se geralmente que pela ação de uma enzima acopladora se unem duas moléculas de diiodotirosina para formar tetraiodotironina ou tiroxina (T_4) ou para acoplar uma molécula de moniodotirosina a uma de diiodotirosina para formar a triiodotironina (T_3). A proporção de T_4 para T_3 em tireóides humanas é de 4 para 1 (JENNINGS et alii, 1979 e NETTER, 1982).

Os compostos orgânicos iodados são armazenados na tireóide fazendo parte de uma grande molécula denominada de tireoglobulina que é estocada no folículo e circundada por uma parede acinar de células cubóides. Os hormônios T_3 e T_4 liberados pelas enzimas proteolíticas após ativação pelo TSH são transportados através da parede celular do ácino para a circulação. T_3 e T_4 são transportados da tireóide para os tecidos periféricos pelas proteínas ligadoras dos hormônios tireóideos, sendo a principal proteína chamada de globulina ligadora de tiroxina (TBG). Esta transporta a maior parte da tiroxina. Ambos os hormônios tireóideos tem sido também localizados ligados a albumina. Presume-se que o hormônio tireóideo ligado à albumina ou à globulina ligadora de tiroxina seja

metabolicamente inativo e que o hormônio ativo seja a pequena fração livre em equilíbrio com o hormônio ligado. Pelas proteínas ligadoras, os hormônios tireóideos entram nas células do organismo onde exercem suas funções, que são predominantemente calorigênicas, isto é, elevam o metabolismo basal. Devido a essa elevada afinidade pelas proteínas plasmáticas, os hormônios tireoideanos, em particular a tiroxina, são liberados para as células teciduais apenas muito lentamente. A metade da tiroxina contida no sangue é liberada para as células teciduais, aproximadamente a cada seis dias, enquanto a metade da triiodotironina, devido a sua menor afinidade, a cada 1,3 dia. Ao penetrar nas células ambos os hormônios fixam-se novamente as proteínas intracelulares, sendo que a tiroxina se liga mais fortemente que a triiodotironina e conseqüentemente são novamente armazenadas, porém, desta vez nas próprias células funcionais e são usadas lentamente durante um período de vários dias (NETTER, 1982) e (OKABE & TAKIMOTO, 1985).

Uma vez que os hormônios da tireóide atinjam as células alvos, ligam-se ao receptor citosol e passam para dentro do núcleo onde parecem agir sobre segmentos específicos do DNA nuclear, aos quais se ligam (INOVE et alii, 1983).

4 – FUNÇÕES DOS HORMÔNIOS TIREOIDEANOS NOS TECIDOS

Os efeitos dos hormônios da tireóide são complexos e há grande evidência que ambos (T_3 e T_4) são necessários à plena expressão da ação hormonal. Sabe-se que os hormônios tireoideanos aumentam as atividades metabólicas de quase todos os tecidos do organismo, embora, desconheçam-se os mecanismos básicos desta ação. Alguns dos possíveis mecanismos sugeridos são comentados a seguir:

4.1 – Efeitos no aumento da síntese protéica: quando a tiroxina ou triiodotironina é administrada a um animal, a síntese protéica aumenta em quase todos os tecidos do organismo. Provavelmente esse fato é o responsável pelo maior crescimento do mesmo (SIMON et alii, 1982). O mesmo ocorre com a síntese de proteínas mitocondriais (KATYARE et alii, 1970 e SIMON et alii, 1982).

4.2 – Efeito sobre as mitocôndrias: quando T_3 e T_4 são administrados a um animal as mitocôndrias de quase todas as células aumentam de tamanho e de número, sendo possível dizer que os hormônios tireóideos tem um papel na gênese mitocondrial (KATYARE et alii, 1970).

Também foi demonstrado que a tireoidectomia e o hipotireoidismo tem efeito de deprimir a oxidação fosforilativa (KATYARE et alii, 1977 e SEITZ et alii, 1985).

O consumo de oxigênio é também afetado pelos hormônios tireóideos (JOHN-ALDER, 1983). Esses hormônios parecem ter receptores específicos a níveis mitocondriais, pois T_4 se associa com a membrana interna dessas organelas (DIMINO et alii, 1972) onde regulariam a gênese da membrana interna mitocondrial (NELSON et alii, 1984).

4.3 – Efeito sobre os sistemas enzimáticos celulares: após a administração dos hormônios tireoideanos ocorre um aumento da atividade intracelular de um grande número de enzimas. Por exemplo: a ATPase – $Na^+ - K^+$ dependente aumenta em resposta aos hormônios tireóideos aumentando o índice do transporte tanto do sódio como do potássio através das membranas celulares de certos tecidos, como esse processo utiliza energia, conseqüentemente aumenta a produção de calor e esse mecanismo tem sido sugerido como sendo o mecanismo através do qual os hormônios tireóideos aumentariam o metabolismo basal do organismo (ISMAIL-BEIG & EDELMAN, 1970; ISMAIL-BEIG & EDELMAN, 1971; ISMAIL-BEIG & EDELMAN, 1974).

As enzimas relacionadas com a degradação de hidratos de carbono, aumentam sua atividade em até seis vezes acima do nível normal e isto explicaria a rápida utilização dos carboidratos sob a influência da tiroxina e aumento também da gliconeogênese com alteração na síntese de insulina (ARANDA et alii, 1972 e SANDER et alii, 1983).

Outras enzimas são também alteradas por influência dos hormônios tireóideos como a fosfoenolpiruvato carboxiquinase (HOPNER et alii, 1985) e enzimas mitocondriais como succinoxidase, malato desidrogenase (KATYARE et alii, 1970) e citrato sintetase (JOHN-ALDER, 1983).

KATYARE et alii (1977) estudando o efeito da tireoidectomia sobre a atividade ATPásica de mitocôndrias do fígado, rim e cérebro de ratos mostra que a atividade de ATPase total não é influenciada pela tireoidectomia, entretanto, a atividade de ATPase basal é fortemente afetada pela tireoidectomia ocorrendo um decréscimo dessa atividade.

4.4 – Efeito no metabolismo lipídico: muitos aspectos do metabolismo lipídico são alterados sob a influência dos hormônios tireoideanos (SUZUKY et alii, 1979 e STAKKESTAD & BREMER, 1982). Observa-se que existe mobilização dos lipídeos do tecido adiposo, o que aumenta a concentração de AG livres no plasma e existe também uma aceleração na oxidação e esterificação dos ácidos graxos (BOUCHOT, 1977; GNONI et alii, 1983; STAKKESTAD & LUND, 1983 e STAKKESTAD & LUND, 1984).

Sabe-se também que os hormônios tireoideanos podem estimular a elongação de AGS (HOUGHAM & CRAMER, 1980 e KAWASHIMA & KOZUKA, 1985) e a dessaturação em microsomas hepáticos (FAAS & CARTER, 1981).

DEWAILLY et alii (1978) demonstraram que existe alterações na composição dos AG dos fosfolípidos mitocondriais do coração de ratos Wistar quando os mesmos são alimentados com dietas contendo alta taxa de ácido erúcido durante vinte semanas.

Mesmo o metabolismo lipídico do tecido epididimal é também controlado pelos hormônios tireoídeos como se observa em animais tireoidectomizados, embora esse efeito seja temporário e reversível pela administração de tiroxina (PEREIRA et alii, 1983 e PEREIRA et alii, 1984).

Recebido para comunicação em 15-8-87.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANDA, A; MONTOYA, E. & HERRERA, E. Effects of hypo-and hyper-thyroidism on liver composition, blood glucose, ketone bodies and insulin in the male rat. *Biochem. J.*, **128**: 597-604, 1972.
- BOICHOT, J. Incorporation in vivo des acides palmitique et oléique marqués dans les lipides du muscle squeletique chez le rat normal et thyroéoprivé au cours d'une épreuve de nage. *Archv. Int. physiol. Biochem.*, **85**: 225-271, 1977.
- BRENNER; R. R. & PELUFFO, R. O. Effect of saturated and unsaturated fatty acids on the desaturatio in vitro of palmitic, stearic, oleic linoleic, and linolenic acid. *J. biol. Chem.*, **241**: 5213-9, 1966.
- DEWAILLY, P.; NOUVELOT, A.; SEZILLE, G.; FRUCHART, J. C. & JAILARD, J. Changes in fatty acid composition of cardiac mitochondrial phospholipids in rats fed rapeseed oil. *Lipids*, **13**: 301-4, 1978.
- DIMINO, M. J.; KURAS, R. A.; McCLEARY, A. R. & HOCH, F. L. Thyroid hormone action on mitochondria. III. Resolution of iodine containing mitochondria and subfractions by zonal centrifugation. *Archv. biochem. Biophys.*, **150**: 618-23, 1972.
- FAAS, F. H. & CARTER, W. J. Fatty acid desaturation and microsomal lipid fatty acid composition in experimental hyperthyroidism. *Biochem. J.*, **193**: 845-52, 1981.
- GNONI, G. V.; LANDRISCINA, C.; RUGGIERO, F. M. & QUAGLIARIELLO, E. Effect of hyperthyroidism on

- lipogenesis in brown adipose tissue of young rats. **Biochem. biophys. Acta**, **751**: 271-279, 1983.
- HOPPNER, W.; SUSSMUTH, W. & SEITZ, H. J. Effect of thyroid state on cyclic AMP-mediated induction of hepatic phosphoenolpyruvate carboxylase. **Biochem. J.**, **226**: 67-73, 1985.
- HOUGHAM, D. F. & CRAMER, D. A. Effect of hormone injections on fatty acid composition of lipid in muscle and liver tissues of New Zealand white rabbits. **J. Ann. Sci.**, **50**: 57-61, 1980.
- INOUE, A.; YAMAKAWA, J.; YUKIOKA, M. & MORISAWA, S. Filter-binding assay procedure for thyroid hormone receptors. **Anal. Biochem.**, **134**: 176-83, 1983.
- ISMAIL-BEIG, F. & EDELMAN, T. S. The mechanism of the thyroid colorigenesis: role of active sodium transport. **Proc. natn. Acad. Sci.**, **67**: 1071-8, 1970.
- _____ & _____. The mechanism of the colorigenic action of thyroid hormone: stimulation of $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ activated adenosine triphosphatase activity. **J. gen. Physiol.**, **57**: 710-22, 1971.
- _____ & _____. Time course of the effects of thyroid hormones on respiration and $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{ATPase}$ activity in rat liver. **Proc. Soc. exp. Biol. Med.**, **146**: 983-8, 1974.
- JENNINGS, A. S.; FERGUSON, D. C. & UTIGER, R. D. Regulation of the conversion of thyroxine to triiodothyronine in the perfused rat liver. **J. clin. Invest.**, **64**: 1614-23, 1979.
- JOHN-ALDER, H.B. Effects of thyroxine supplementation on metabolic rate and aerobic capacity in a lizard. **J. Physiol.**, **244**: 659-66, 1983.
- KATYARE, S. S.; FATTERPAKER, P. & STREENIVASAN, A. Heterogeneity of rat liver mitochondrial fractions and the effect of triiodothyronine on their protein turnover. **Biochem. J.**, **118**: 111-21, 1970.
- KATYARE, S. S.; JOSHI, M. V.; FATTERPAKER, P. & STREENIVASAN, A. Effect of thyroid deficiency on oxidative phosphorylation in rat liver, kidney and brain mitochondria. **Arch. Biochem. Biophys.**, **182**: 155-63, 1977.
- KAWASHIMA, Y. & KOZUKA, H. Regulation of palmitoyl-CoA chain elongation and linoleoyl-CoA chain elongation in rat liver microsomes and the differential effects of peroxisome proliferators, insulin and thyroid hormone. **Biochem. biophys. Acta**, **834**: 118-23, 1985.

- NELSON, B. D.; MUTVEI, A. & JOSTE, V. Regulation of biosynthesis of rat liver inner mitochondrial membrane by thyroid hormone. **Archv. Biochem. Biophys.**, **228**: 41-8, 1984.
- NETTER, F. H. A glândula tireóide e as glândulas paratireóides. In: Guanabara Koogan S. A., ed., *Ilustrações Médicas, Sistema Endócrino e Doenças Metabólicas Seleccionadas*. Rio de Janeiro, 1978, vol. 4, p. 41-73.
- OKABE, N. & TAKIMOTO, E. The binding of a thyroid hormone metabolite 3-monoiodo-L-thyronine, to bovine serum albumin as measured by circular dichroism. **J. Biochem.**, **97**: 1317-22, 1985.
- PEREIRA, B. M. J.; BALASUBRAMANIAN, K & GOVINDARAJULU, P. Thyroid epididymal relationship. I. Influence of hypothyroidism on epididymal lipids. **Biochem. Biophys. Acta**, **753**: 300-5, 1983.
- ; ——— & ———. Thyroid epididymal relationship. II. Influence of hyperthyroidism on epididymal lipids. **Biochem. Biophys. Acta**, **792**: 207-13, 1984.
- SEITZ, H. J.; MULLER, M. J. & SOBOLL, S. Rapid thyroid-hormone effect on mitochondrial and cytosolic ATP/ADP ratios in the intact liver cell. **Biochem. J.**, **227**: 149-153, 1985.
- STAKKESTAD, J. A. & BREMER, J.. The metabolism of fatty acids in hepatocytes isolated from triiodothyronine-treated rats. **Biochem. Biophys. Acta**, **711**: 90-100, 1982.
- & LUND, H. The outer carnitine palmitoyltransferase and regulation of fatty acid metabolism in rat liver in different thyroid states. **Biochem. Biophys. Acta**, **750**: 244-52, 1983.
- SUZUKY, H.; TANAKA, M; IMAMURA, M. Interaction of dietary fat and thyroid function with lipid metabolism of fasted rats. **J. Nutr.**, **109**: 1405-12, 1979.
- VOLFIN, P.; KAPLAY, S. S. & SANADI, D. R. Early effect of thyroxine in vivo on rapidly labeled mitochondrial protein fractions and respiratory control. **J. Biol. Chem.**, **244**: 5631-5, 1969.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CORALLINACEAE (RHODOPHYTA, CRYPTONEMIALES) 1. CORALLINA OFFICINALIS L

Luis Roberto Possolo*
Noemy Yamaguishi Tomita**
Maria Pilar Rojals Pique***

CHEMICAL COMPOSITION OF CORALLINACEAE (RHODOPHYTA, CRYPTONEMIALES) 1. CORALLINA OFFICINALIS L.

Palavras Chaves: Corallinaceae Composição Química

RESUMO

Desenvolveu-se um método para avaliar a composição química de *Corallina officinalis*. Onze minerais, dois óxidos e dois carbonatos foram examinados. Os resultados foram comparados com fertilizantes minerais e calcário dolomítico.

ABSTRACT

A method for the evaluation of chemical composition of *Corallina officinalis* has been developed. Eleven mineraes, two oxides and two carbonates were examined. Evidence is presented that the results were compared with mineraes fertilizens and dolomitic calcairium.

INTRODUÇÃO

A família Corallinaceae (Rhodophyta, Cryptonemiales), compõe-se quase que totalmente de espécies com impregnação de Carbonato de Cálcio nas paredes celulares.

(*) ICASA. Instituto Campineiro de Análise de Solo e Adubo – Av. Alberto Sarmiento, 152 CEP 13070 – Campinas-SP.

(**) IBT. Instituto de Botânica – Seção de Ficologia, C. P. 4005 CEP 01051 – São Paulo-SP.

(***) PUCCAMP. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Departamento de Biologia – Av. John Boyd Dunlop s/nº Jardim Ipaussurama CEP 13060 – Campinas-SP.

Dentro do grupo ocorrem: 1) gêneros totalmente calcificados, não articulados que forma crostas lisas ou com protuberâncias; 2) gêneros não totalmente calcificados, articulados que apresentam segmentos calcificados (intergenículos) alternados por porções não calcificadas (genículo), FIG. 01 e 3) poucos gêneros não calcificados, modificados, que vivem como parasitas de outras algas.

Segundo JOHANSEN (1976), dos trinta e seis gêneros conhecidos mundialmente, quinze são articulados e os demais são incrustantes. De acordo com OLIVEIRA-FILHO (1977), cinco articulados e seis crostosos, ocorrem no Brasil. Alguns destes gêneros, associados à fauna, se estendem por grandes áreas da plataforma continental brasileira COUTINHO (1978), sendo considerados por MILLIMAN & AMARAL (1975) como um recurso natural, passível de ser explorado e praticamente inesgotável, por ser renovável.

Tendo em vista a importância crescente que as algas tem despertado a nível mundial e nacional como fonte de alimentação, ficolóides e calcáreo, preocupa-nos o fato de que sua exploração esteja ocorrendo, principalmente no Brasil, sem um levantamento qualitativo e quantitativo e um conhecimento biológico e ecológico. Sendo assim, paralelamente ao estudo do levantamento qualitativo em andamento no litoral capixaba, foi iniciada uma série de análises de composição química dessas algas calcáreas, face a escassa literatura ora existente no país. Essas referências restringem-se a MANDELLI (1964) e YOKOYAMA & GUIMARÃES (1975 e 1977).

MATERIAL E MÉTODOS

Corallina officinalis foi coletada em 19-VIII-86, na Barra do Riacho, Município de Aracruz, Espírito Santo, Brasil.

Parte da amostra foi fixada em formalina neutralizada com bórax em água do mar, a 4% e parte foi deixada secar ao ar. No laboratório, as algas foram limpas em água corrente, procurando-se retirar, o máximo possível os organismos a elas aderidos. A seguir, foram lavadas em água desmineralizada e secas em estufa a 60°C por 24 horas. Após secagem, as algas foram trituradas e reduzidas a pó usando-se um graal.

As amostras foram analisadas como adubo e como calcáreo.

Como ADUBO:

1. Através da digestão com "Água Régia" (três partes de HNO₃ mais uma parte de HCl) e os seguintes procedimentos:

1.1 Determinação de Ca, Mg, K, Mn, Zn, Cu e Na: leituras em Espectrofotômetro de Absorção Atômica.

Para Ca e Mg efetuou-se diluição em água deionizada (1.000 vezes) e a partir desta, nova diluição de 50.000 vezes com Cloreto de Estrôncio a 1%.

Para os demais elementos, foram feitas diluições a 250, 2.000 e 20.000 vezes em água deionizada, tomando-se o melhor resultado de leitura (dentro da curva de calibração do aparelho).

1.2. Determinação de B, S e P: leituras em Colorímetro, diluição em água deionizada.

Para B, efetuou-se diluição a 5.000 vezes, tomando-se desta, uma alíquota de 1ml e adicionando-se 2ml de tampão (Acetato de Amônia mais Ácido acético) e 2ml de Azometina H.

Para S, fez-se diluição a 250 vezes, retirando-se desta uma alíquota de 10ml e adicionando-se 1g de Cloreto de Bário-6H₂O, 1ml de ácido Clorídrico 6N e 2 ppm de enxofre.

Para P, foi feita diluição a 2.000 vezes, retirando-se desta, uma alíquota de 5ml e adicionando-se 2ml de solução de Vanadato/Molibdato de Amônia.

2. Através da digestão sulfo-salicílica com catalizadores e o seguinte procedimento:

Tomou-se 0,3g da amostra para 10ml de H₂SO₄ mais ácido salicílico a 2% e como catalizadores foram usados zinco em pó óxido de Mercúrio e Tiosulfato de Sódio. Através deste processo, as formas nitrogenadas transformaram-se em sulfato de Amônia.

RESULTADOS

Para um melhor entendimento dos resultados analíticos (análise na forma de calcáreo), cabe salientar que os teores de CaO, MgO, CaCO₃ e MgCO₃ são valores potenciais destes compostos, visto que, os mesmos são obtidos através de cálculos, tomando-se o valor analítico encontrado para os elementos Ca e Mg e extrapolando-os para as moléculas dos compostos citados.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Tomando-se os resultados obtidos nas análises químicas efetuadas, notamos que praticamente não houveram diferenças significativas entre os valores das amostras fixadas em formalina e as não fixadas, (TABELAS 01 a 04).

TABELA 1

Corallina officinalis L. Material fixado, analisado como adubo.

DETERMINAÇÃO	ANÁLISE	RESULTADO
Nitrogênio	N %	0.32
	total %	0.10
Potássio	K20 %	0.09
Cálcio	Ca %	40.50
Magnésio	Mg %	4.55
Enxofre	S %	0.29
Ferro	Fe ppm	250.00
Manganês	Mn ppm	25.00
Cobre	Cu ppm	7.50
Zinco	Zn ppm	17.50
Boro	B ppm	72.50
Sódio	Na %	0.70

TABELA 2

Corallina officinalis L. Material não fixado, analisado como adubo.

DETERMINAÇÃO	ANÁLISE	RESULTADO
Nitrogênio	N %	0.19
	total %	0.05
Potássio	K20 %	0.05
Cálcio	Ca %	41.50
Magnésio	Mg %	5.00
Enxofre	S %	0.37
Ferro	Fe ppm	200.00
Manganês	Mn	—
Cobre	Cu ppm	7.50
Zinco	Zn ppm	5.00
Boro	B ppm	70.00
Sódio	Na %	0.84

TABELA 3

Corallina officinalis L. Material fixado, analisado como calcáreo.

DETERMINAÇÃO	ANÁLISE	RESULTADO
Óxido de cálcio	CaO	55.32
Óxido de magnésio	MgO	7.14
Soma de óxidos		62.46
Carbonato de cálcio	CaCO ₃	99.03
Carbonato de magnésio	MgCO ₃	15.00
P N		89.09

TABELA 4

Corallina officinalis L. Material não fixado, análise calcáreo.

DETERMINAÇÃO	ANÁLISE	RESULTADO
Óxido de cálcio	CaO	55.32
Óxido de magnésio	MgO	7.39
Soma de óxidos		62.71
Carbonato de cálcio	CaCO ₃	99.03
Carbonato de magnésio	MgCO ₃	15.52
P N		95.00

Se compararmos os resultados obtidos com os vários tipos de fertilizantes minerais (A. N. D. A. 1975), p. 109, verificaremos que os teores, tanto de macro quanto de micronutrientes estão bastante aquém dos encontrados nestes fertilizantes, com excessão dos teores de Ca e Mg. Portanto, o material em questão, não teria valor para correção de deficiência nutricional do solo. Todavia, visto os bons teores de Ca e Mg, comparáveis aos encontrados no calcáreo mineral altamente cálcico ou calcídico, (A. N. D. A., 1975), p. 115, muito próprio para correção de acidez no solo e também para sua nutrição, nada impediria que os demais elementos viessem a funcionar como complementos nutricionais, quando de uma calagem, o qual após destilação, foi recolhido em ácido Bórico e titulado em H₂SO₄ para determinação do NH₃ em excesso.

Como CALCÁREO:

1. Através da digestão clorídrica (1g da amostra para 10ml de ácido Clorídrico). Para determinação dos teores de Ca e Mg: leituras em

Espectrofotômetro de Absorção Atômica. Para tal, efetuou-se diluição a 1.000 vezes em água deionizada e a partir desta, uma diluição até 50.000 vezes com Cloreto de Estrôncio 1%.

2. Através da digestão clorídrica (1g da amostra para 50ml de ácido clorídrico 0,5N. Para determinação do Poder de Neutralização (P.N.) efetuou-se titulação direta do digerido usando-se como titulante NaOH (0,25N) e Fenolftaleína como indicador.

3. Para determinação de Sílica e insolúveis, usou-se digestão idêntica ao item (1) e posterior filtragem e pesagem.

Recebido para publicação em 10-7-87.

BIBLIOGRAFIA

- A. N. D. A. (Associação Nacional para Difusão de Adubos). 1975. Manual de Adubação, 2ª edição, São Paulo, S. P. p. 100-218.
- COUTINHO, P. N. 1978. Problemas de explotación de las algas calcareas en la Plataforma del Brasil. UNESCO (Seminário sobre Ecologia bentônica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlântico sur. Montevideo, p. 415-421.
- JOHANSEN, H. W. 1976. Family Corallinaceae. In I. A. Abbott & G. J. Holleberg, Marine Algae of California. Stanford California: Stanford University Press, p. 379-415.
- MANDELLI, M. Q. 1964. Sobre a composição química de algumas espécies de algas marinhas brasileiras. Cien. Cult., São Paulo, 16 (3): 281-284.
- MILLIMAN, J. D. & AMARAL, C. A. B. 1975. Economic potential of Brazilian Continental margin sediments. Contribution 3462, Woods Hole Oceanogr. Inst. Mass.
- OLIVEIRA FILHO, E. C. 1977. Algas marinhas do Brasil. Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo, S. Paulo, 407 p. (Tese de Livre Docência em Ficologia).
- YOKOYAMA, M. Y. & GUIMARÃES, O. 1975. Determinação dos teores de NA, K, P e proteínas em algumas algas marinhas. Acta Biol. Par., Curitiba 4(1/2): 19-24.

YOKOYAMA, M. Y. & GUIMARÃES, O. 1977. Variação na composição química de algumas algas marinhas da Ilha do Saí, Paraná, Brasil. Acta Biol. Par., Curitiba, 6(1, 2, 3, 4): 67-73.

PEQUENOS CETÁCEOS COM DENTES

João Marcos Miragaia Schmiegelow*

Nesse grupo inclui-se desde o cachalote que pode atingir 20m de comprimento até a toninha (fig.1), com cerca de 1,5m, passando pela orca, "a baleia assassina". Porém os representantes mais significativos em termos de número de espécies e abundância são os botos e golfinhos.

Essa denominação popular de boto e golfinho (ou mesmo del-
fim), varia de local para local. Em geral, considera-se como golfinho, aque-
les animais que são encontrados em mar mais ou menos aberto e que mui-
tas vezes seguem as embarcações. Já os botos vivem mais em lagunas, estuá-
rios, foz de rios ou mesmo em água doce. Às vezes uma mesma espécie é
chamada de boto num local e golfinho em outro.

São muito pouco estudados no Brasil. Pinedo & Castelo (1980)
citam os estudos feitos no Brasil a partir de 1955: Vieira (1955) apresenta
em sua "Lista remissiva dos mamíferos do Brasil" as espécies de cetáceos
existentes no país. Carvalho (1961) estudou morfológica e osteologicamen-
te a toninha (*Pontoporia blainvillei*) (fig.1) e descreveu exemplares do bo-
to do gênero *Sotalia* sp (fig. 2) encontrados no litoral paulista (1963). Esse
autor ainda em 1966 publicou um trabalho sobre o encalhe do cachalote
pigmeu (*Kogia breviceps*) em Santos (SP).

Paiva Carvalho (1969) publica sobre a baleia de Cuvier no li-
toral de São Paulo e em 1975, Carvalho lista as espécies de mamíferos
marinhos para o Brasil.

Gianuca & Castelo (1976) registram a ocorrência de (*Hype-
roodon planifrons* e Castelo & Gianuca (1976) a ocorrência de *Pseudorca
crassidens* para a costa do Rio Grande do Sul. O primeiro desses autores
encontrou no conteúdo estomacal de uma orca, restos de arraias-aguia
(*Myliobates*) que foram identificados com base nas placas dentárias e
espinhos cravados ao redor da boca (1977).

Castelo & Pinedo publicaram sobre os primeiros registros de
Mesoplodon densirostris (1980a), *Stenella caeruleoalba*, *S. plagiodon* e

(*) Universidade de São Paulo — Instituto Oceanográfico
Praça do Oceanográfico, s/nº Cidade Universitária - Butantã - SP.

Figura 1 – Desenho esquemático do corpo da toninha (*Pontoporia blainvillei*).

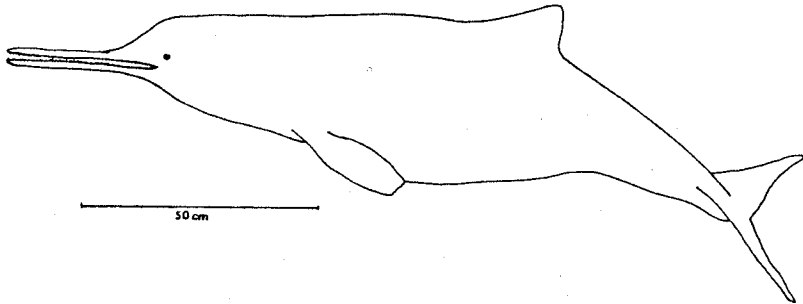
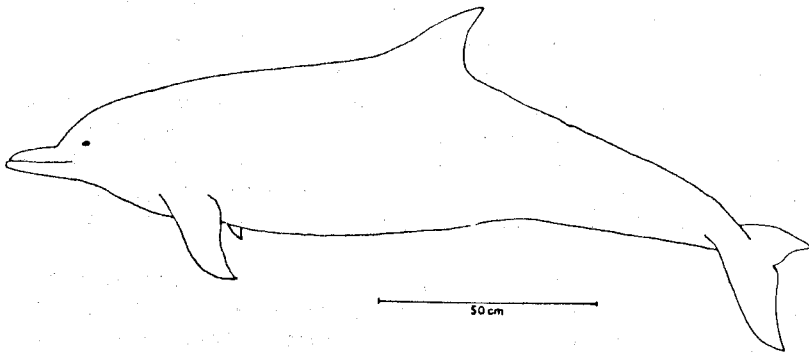


Figura 2 – Desenho esquemático do corpo do boto comum (*Sotalia sp.*).



Steno bredanensis (1980b) para o sul do país com notas osteológicas. Bittencourt (1983) publicou a primeira ocorrência de *Orcinus orca* para o litoral catarinense e *Sotalia* sp (1984a) (fig. 2) para o litoral do Paraná. Esse mesmo autor publica em 1984 (b) um guia para identificação de cetáceos para o Brasil.

Nos Congressos Brasileiros de Zoologia, a partir de 1984, observamos uma série de trabalhos sobre cetáceos odontoceti, variando de 4 a 5 trabalhos por Congresso, embora em 1987, houve apenas um sobre esse grupo.

Cabe mencionar também duas teses de mestrado com esses animais, uma de Pinedo (1982) que trabalhou com conteúdo estomacal de *P. blainvillei* (toninha) (fig. 1) e *Tursiops gephyreus* (boto) no Rio Grande do Sul e Silva (1983) que trabalhou com os golfinhos da Amazonia (*Inia geoffrensis* e *Sotalia fluviatilis*).

Em 1986 ocorreu no Rio de Janeiro o 2º Encontro de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, dando uma boa idéia da produção científica no país dentro dessa área.

Em abril de 1987 cabe mencionar o encalhe maciço (cerca de 240 indivíduos) de *Peponocephala electra* (golfinho-cabeça-de-melão) no Estado da Bahia, muito divulgado pela imprensa, cujos animais estão sendo estudados pela Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN), Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) (Siciliano et al, 1987).

Como se pode imaginar o estudo desses animais é muito difícil, pois como conseguir o material? Não serve para a alimentação, além da sua pesca ser proibida (embora em direção ao nordeste a partir do norte do estado do Rio de Janeiro, são capturados, pois a sua carne em decomposição serve como isca na pesca do cação). Então como estudá-los?

Pode-se observá-los diretamente em seu habitat. É de grande interesse a observação de cetáceos no mar, pois temos animais vivos diante de nossos olhos e assim podemos obter certos dados físicos e etológicos (Durán et al, 1982). Podem ser observados diversos tipos de comportamento (aéreo, de cópula, de pesca), deslocamento, tamanho da manada, filhotes, etc.

Uma grande quantidade de estudos sobre cetáceos baseia-se na observação através de radiais feitas naturalmente pela linha que a embarcação segue (Aguayo & Torres, 1967; Gallardo & Pastene, 1983). Segundo Leatherwood et al (1976), a respeito de deficiências num primeiro esforço e as dificuldades inerentes na identificação positiva de muitas das espécies de cetáceos no mar, os resultados obtidos em programas de estudo dessa natureza tem sido encorajadores. O potencial de expansão de tais programas de observação é enorme. Com isso pode-se obter informações

sobre a distribuição e abundância desses animais (Durán et al, op. cit.). No Brasil alguns trabalhos sobre observação de pequenos cetáceos foram feitos na Lagoa dos Patos (Castelo & Pinedo, 1977), Baía da Guanabara (Geise & Borobia, 1984) e Fernando de Noronha (Lodi, 1986).

Outro aspecto muito interessante no estudo de cetáceos vivos é quanto a fotografias, que possibilitam conhecer-se os animais individualmente por marcas naturais nas nadadeiras dorsais (Wursig & Wursig, 1977).

Um outro tipo de metodologia a ser utilizada com relação a esses animais é obtê-los quando estes morrem em redes, durante a pesca comercial. Segundo Ohsumi (1975), um grande número de pequenos cetáceos são mortos acidentalmente por diferentes tipos de pesca no mundo. No Pacífico por exemplo, diversas espécies de golfinhos morrem em rede de cerco para atuns; no Pacífico oriental, os pescadores utilizam os golfinhos (*Stenella plagiodon* e *S. Longirostris*, os quais temos ambos no Brasil) para capturar os atuns de nadadeira amarela ou Albacora-de-Lage (*Thunnus albacares*), onde, como resultado, milhares destes mamíferos são mortos anualmente nas redes. No norte do Pacífico ainda, muitos morrem em redes de espera para a pesca do salmão.

No Atlântico da América do Sul, diversos trabalhos sobre cetáceos foram baseados em captura acidental em redes de espera, principalmente no Uruguai, em "Punta del Diablo" onde a toninha é capturada na pesca do cação, sendo descrita inicialmente em 1969 por van Erp.

No Brasil ocorre grande número de pequenos cetáceos mortos durante a pesca comercial (Pinedo & Castelo, 1980).

É mais comum do que geralmente pensamos, encontrar esses animais mortos em praias, geralmente na linha superior da maré, muitas vezes atrás das dunas anteriores. Geralmente estão já muito destruídos principalmente por urubus, sobrando apenas os ossos e parte da pele (em regiões de praia onde há grande densidade populacional, a prefeitura recolhe logo os animais que porventura apareçam). Mesmo assim a coleta de pelo menos o crânio é muito importante, pois a taxonomia desse grupo pode ser feita apenas pelo estudo craniométrico (e como os estudos aqui ainda estão "engatinhando", qualquer informação é muitíssimo útil!).

Informações valiosas sobre a ocorrência de mamíferos marinhos podem ser coletadas por não especialistas (Mitchell, 1975). Segundo Lichter & Hooper (1984), tanto vivo como morto é muito útil tirar fotografias, preferencialmente a cores. O melhor é tirar uma de corpo inteiro e de perfil. Se possível, deve-se tirar fotos de alguns detalhes do perfil da cabeça, boca, nadadeira peitoral, dorsal e caudal. Muito importante também é obter-se o comprimento total em linha reta do animal.

De um modo geral, ao nos depararmos com um animal morto em alguma praia, devemos coletar o maior número de informações possível, sempre baseado em nosso "bom senso".

Segundo Gaskin (1982) existem 6 famílias dentro da subordem odontoceti dos quais quatro ocorrem no Brasil.

Dentro da família Physeteridae temos o cachalote (*Physeter macrocephalus*), que já foi caçado no Brasil e o cachalote pigmeu (*Kogia breviceps*).

Na família Ziphiidae, encontramos alguns gêneros de animais pelágicos, de mar aberto, não muito comuns.

Na família Platanistidae temos dois gêneros (dentro de quatro no mundo) que é o boto rosa da Amazônia (*Inia geoffrensis*), encontrado nos principais rios da bacia Amazonas-Orinoco e nos rios Ibaré e Mamoré. O outro gênero é *Pontoporia blainvillei*, conhecida como toninha, que é um animal pelágico costeiro de pequeno porte cuja distribuição vai desde o Espírito Santo até a Península Valdéz na Argentina.

E na família Delphinidae, encontramos os vários tipos de golfinhos e botos, em pelo menos 10 gêneros no Brasil. Entre estes, temos um gênero muito comum que é *Sotalia* sp (fig. 2) que aparece desde os rios amazônicos até Santa Catarina, mas ainda há grande dificuldade na denominação específica. Outro boto ou golfinho comum é *Tursiops gephyreus* (Esse gênero é muito utilizado em aquários de visitação pública, onde exibem saltos, piruetas, etc.). Dentro dessa família entram ainda o golfinho rotador (*Stenella longirostris*) que aparece na Baía dos Golfinhos em Fernando de Noronha, e a tão conhecida orca (*Orcinus orca*) que chega até nossas águas, entre outras espécies.

Nos Estados Unidos por exemplo, a pesquisa nessa área é muito desenvolvida, abrangendo estudos de marcação com raios laser, rastreamento com auxílio de satélite, etc. E aqui, nem temos identificados todos os nossos pequenos cetáceos com dentes!

Recebido para publicação em 3-7-87.

BIBLIOGRAFIA

- AGUAYO, L. A. & TORRES, D. 1967. Observaciones sobre mamíferos marinhos durante a 20 Comisión Antartica Chilena. Rev. Biol. Mar., 13: 1-57.
- BITTENCOURT, M. L. 1983. *Orcinus orca*, baleia assassina (Cetacea Delphinidae), primeiro registro para o litoral norte catarinense com notas osteológicas. Arq. Biol. Tecnol., 29(1): 77-103.

- _____ 1984a. Primeira ocorrência de *Sotalia brasiliensis* (boto), Cetacea Delphinidae para a Baía de Paranaense, Brasil. Arq. Biol. Tecnol., 27(1):95-98.
- _____ 1984b. Contribuições para a identificação dos cetáceos ocorrentes na costa e águas interiores. Arq. Biol. Tecnol., 27(4):529-547.
- CARVALHO, C. T. de 1961. "*Stenodelphis blainvillei*" na costa meridional do Brasil, com notas osteológicas (Cetacea, Platanistidae). Rev. Brasil. Biol., 21(4):443-454.
- _____ 1963. Sobre um boto comum no litoral do Brasil (Cetacea Delphinidae). Rev. Brasil. Biol., 23(3):263-276.
- _____ 1966. In PINEDO, M. C. & CASTELO, H. P. 1980. Estudos de cetáceos no Oceano Atlântico Sul Ocidental e a falta de uma política de conservação e manejo no Brasil. Bol. Inst. Oceanográfico, S. Paulo, 29(2):319-321.
- _____ 1975. Ocorrências de mamíferos marinhos no Brasil. Bol. Téc. Inst. Flor., São Paulo, (16):12-32.
- CASTELLO, H. P. 1977. In PINEDO, M. C. & CASTELLO, H. P. 1980. Estudos de cetáceos no Oceano Atlântico Sul Ocidental e a falta de uma política de conservação e manejo no Brasil. Bol. Inst. oceanogr., S. Paulo, 29(2):319-321.
- _____ & GIANUCA, N. M. 1976. In CASTELLO, H. P. & PINEDO M. C. 1980. Estudos de cetáceos no Oceano Atlântico Sul Ocidental e a falta de uma política de conservação e manejo no Brasil. Bol. Inst. oceanogr., S. Paulo, 29(2):319-321.
- CASTELO, H. P. & PINEDO, M. C. 1977. Botos na Lagoa dos Patos. Nat. em Revta, Fund. Zoobot. R. S., (2):46-49.
- _____ 1980a. *Mesoplodon densirostris* (Cetacea, Ziphiidae), primeiro registro para o Atlântico Sul Ocidental. Bol. Inst. oceanogr., S. Paulo, 29(2):91-94.
- _____ 1980b. Primeiros registros dos golfinhos *Stenella caeruleoalba*, *Stenella plagiodon* e *Steno bredanensis*, para o sul do Brasil, com notas osteológicas. Bol. Inst. oceanogr., São Paulo, 29(2):313-317.
- DURAN, N. C.; PENAS P., X. M. & PINEIROS S., A. 1982. Unha guía prá identificación dos cetáceos observados no mar. Mem. Mus. Mar. (Zool.), 2(20), 29p.
- GALLARDO, V. A. & PASTENE, L. 1983. Observaciones cetológicas frente a Chile Central entre 32°00'S y 38°30'S. Cienc. Tec. del Mar., CONA, 7:141-154.

- GASKIN, D. E. 1982. The ecology of whales and dolphins. Heinemann Educational Books, Exeter, New Hampshire, USA. 459p.
- GEISE, L. & BOROBIA, M. 1984. Análise preliminar do levantamento populacional dos botos da Baía de Guanabara-Rio de Janeiro (Cetacea: Delphinidae). XI Congresso Brasileiro de Zoologia. Resumos.
- GIANUCA, N. M. & CASTELLO, H. P. 1976. First record of the southern bottlenose whale, *Hyperoodon planifrons* from Brazil. Scient. Rep. Whales Res. Inst. Tokio, 28: 119-126.
- LEATHERWOOD, S.; CALDWELL, D. K. & WINN, H. E. 1976. Whales, dolphins and porpoises of the Atlantic – A guide to their identification. NOAA tech. Rep. NMFC Circ., 396, 176p.
- LICHTER, A. & HOOPER, A. 1984. Guia para el reconocimiento de cetáceos del Mar Argentino. Fundación Vida Silvestre Argentina. 96p.
- LODI, L. 1986. Observações sobre o comportamento de *Stenella longirostris* (Cetacea, Delphinidae) na Ilha de Fernando de Noronha, Brasil. XIII Congresso Brasileiro de Zoologia. Resumos.
- MITCHELL, E. D. (ed.). 1975. Report of the meeting on smaller cetaceans, Montreal April 1-11, 1974, Subcommittee on Small Cetaceans, Scientific Committee, International Whaling Commission. J. Fish. Board Can., 32(7).
- PAIVA CARVALHO, J. de. 1969. In PINEDO, M. C. & CASTELO, H. P. 1980. Estudos de cetáceos no Oceano Atlântico Sul Ocidental e a falta de uma política de conservação e manejo no Brasil. Bol. Inst. oceanogr., S. Paulo, 29(2): 319-321.
- OHSUMI, S. 1975. Incidental catch of cetaceans with salmon gillnet. J. Fish. Res. Board Can. 32(7): 1229-1235.
- PINEDO, M. C. 1982. Análise dos conteúdos estomacais de *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844) e *Tursiops gephyreus* (Lahille, 1908) (Cetacea, Platanistidae e Delphinidae) na zona estuarial e costeira de Rio Grande, RS, Brasil. Tese de Mestrado. Univ. Fed. Rio Grande do Sul. 95p.
- SICILIANO, S.; LODI, L.; CAPISTRANO, L.; THEBALD, M. & ANDRADE, L. de 1987. Encalhe em massa de golfinhos no litoral baiano. Ciência Hoje, 6(32): 78-79.
- SILVA, V. M. F. da. 1983. Ecologia alimentar dos golfinhos da Amazônia. Tese de Mestrado. INPA e FUA. 109p + 3 anexos.

- VAN ERP, I. 1969. In PINEDO, M. C. & CASTELO, H. P. 1980. Estudos de cetáceos no Oceano Atlântico Sul Ocidental e a falta de uma política de conservação e manejo no Brasil. Bol. Inst. oceanogr., S. Paulo, 29(2): 319-321.
- VIEIRA, C. da C. 1955. In PINEDO, M. C. & CASTELO, H. P. 1980. Estudos de cetáceos no Oceano Atlântico Sul Ocidental e a falta de uma política de conservação e manejo no Brasil. Bol. Inst. oceanogr., S. Paulo, 29(2): 319-321.

COMUNICAÇÕES

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DE VOLTA DA ESCOLA

José Cláudio Höfling

Ilustrações — Eduardo Ribeiro Monteiro

De volta da Escola

João, Marlene e Tico, caminham vagarosamente, contando os passos, por uma pequena estrada ladeada de majestosas árvores com sua roupagem verde sobreando a terra. O Sol, já bem alto e emoldurado por um lindo céu azul, cobria a terra com seus raios dourados. Margeando a pequena estrada, encontravam-se extensos canaviais, arrozais e trigais dançando a suave música dos ventos.

Tico (chutando pedras pelo caminho) — Puxa, a professora não parava de falar hoje.

João — É mesmo, até parecia que ela tinha engolido um papagaio.

Tico e João riem.

Marlene — Vocês só pensam em gozar da professora não! Vocês deveriam se envergonhar.

João — Não é nada disso mana, a gente estava apenas dizendo que ela não nos deu chance de abrir a boca.

Tico — Isso mesmo, a aula toda foi só ouvir o blá, blá, blá dela.

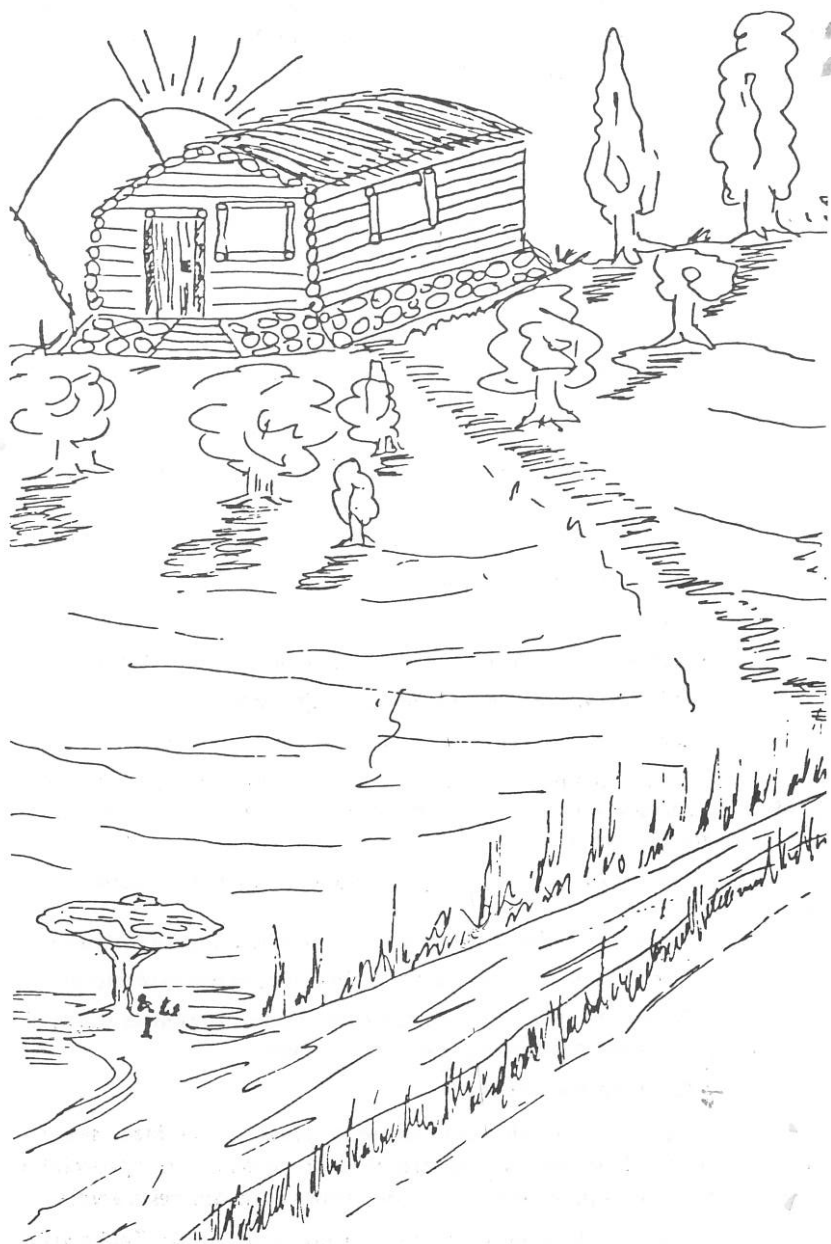
Marlene — Está bem, mas não é sempre assim, temos aprendido bastante.

Tico — Sim, claro, claro, vejam as aulas do professor de matemática. Exercícios, exercícios, exercícios.

João — Para não falar das aulas de ciências, onde o professor fala sobre os animais e plantas, e temos que ficar imaginando-os enquanto o nosso traseiro vai ficando quadrado.

Risos.

Marlene — Vocês são mesmo impossíveis, estão sempre querendo mudar o mundo.



Fez-se um pequeno silêncio. Continuam a caminhar, até que a dezenas de passos a frente avistam um Ancião. Aproximam-se dele.

Tico — Aonde vais Ancião a passos tão vagarosos.

Ancião — Caminho para casa, com o Sol, com os pássaros e até com o vento.

João — Moras longe?

Ancião — Não meu jovem rapaz. Estão vendo aquela pequena casa ladeada de pinheiros e flamboians sobre aquele morro? É lá que moro.

Marlene — Que belo lugar. E moras sozinho?

Ancião — Não, eu e toda, toda a natureza.

Caminham juntos, e ao se aproximarem de uma grande mangueira em cujos galhos viam-se centenas de frutos ainda verdes, o Ancião pára e observa a árvore.

Ancião — Que bela árvore e que sombra agradável. Acho que vou me sentar um pouco.

Tico — É uma bela idéia. Acho que também vamos nos sentar.

Sentam-se todos sob a árvore.

Ancião — De onde vem vocês?

Tico — Estamos voltando da escola que fica perto daqui.

João (sorrindo) — É a professora hoje parecia...

Marlene (brava) — João, você vai começar outra vez?

Ancião (como que suspirando) — Os meus tempos de escola já vão longe. Desde a muito a minha escola tem sido a natureza, em todo o seu esplendor de beleza.

João — Acho bem mais jóia do que ficar sentado naquelas carteiras...

Marlene — Poder-se-ia transportar a sala de aula para a natureza.

Tico — Seria só uma questão de imaginação dos professores.

Fez-se um silêncio. O perfume das flores campestres e a brisa fresca deixou-os embriagados de paz e tranqüilidade.

Algum tempo se passou.

Tico (observando um pequeno pássaro que fazia seu ninho) — Que trabalho tem esse pássaro, levando pedacinho por pedacinho os pequenos achados para fazer o seu ninho sobre os galhos desta árvore.

Ancião — E como o faz com carinho e dedicação. Tenho visto muitos pássaros construir seus ninhos. São arquitetos por excelência. A

reprodução se dá geralmente na primavera. Os campos ficam floridos, a relva úmida e verde cresce rapidamente, beneficiadas pelas chuvas. A atmosfera se enche de alegria. O doce cantar dos pássaros ressoa pelos campos e vales. Aves migradoras chegam fugindo do inverno em outras regiões. Machos e fêmeas se unem precedida por um ritual de danças e cantos característicos, num bailado harmonioso, cuja coreografia traduz essência animal, da luta pela conservação da espécie.

João — Ei turma, aquele ninho ali naquela árvore não parece ser uma casa de “João de Barro”?



Marlene — É mesmo. É a característica casa do “João de Barro”.

Tico — Mais sólida que muitos edifícios modernos.

Ancião — Se vocês prestarem atenção, verão que ela é construída com argila e palha, tem a forma de um forno de padeiro, cuja arquitetura não permite que a água das chuvas penetre na casa.

João — Todo, todo esse trabalho para... morar.. guardar os ovos... chocá-los e criar os filhotes.



Ancião — É um trabalho necessário, pois se não construírem os seus ninhos, os ovos teriam que ficar abandonados sobre o chão à mercê de outros animais, do sol escaldante, das chuvas e dos ventos.

Tico — E não haveriam os filhotes... e as espécies desapareceriam.

Ancião — Isso mesmo. E quem lhes dá abrigo e proteção?

Marlene — As árvores ... essas belas árvores.

Tico — Isto quer dizer que cada vez que cortamos uma árvore estamos dificultando, ou até mesmo impossibilitando a continuidade da vida de muitos pássaros e outros animais.

Ancião — Isso mesmo meu filho, embora a derrubada de árvores implique em muitas outras conseqüências.

Fez-se um pequeno silêncio. Os olhos de João, Marlene e Tico repousam mansamente sobre as árvores, onde se encontram alguns pássaros a pular de galho em galho.

Marlene — Vejam só (apontando para um pequeno canário de delicada e rala plumagem amarela) — parece que esse pequeno pássaro a bem pouco aprendeu a voar.

Tico — É mesmo, parece que está hesitante em voar.

João — Ele conseguirá e voará a procura de seu alimento.

Ancião — Essa bela visão tem sido rara ultimamente. Há muitos anos atrás havia um grande número desses belos canários, além de rolas, pintassilgos, azulões, bem-te-vis e outros, mas hoje, além do número reduzido, muitos deles se extinguíram.

João — Porque razão eles desapareceram?

Ancião — Bem João, como você disse, os pássaros voam a procura de alimento. Muitos como esse canário, saem de seus ninhos e não voltam mais.

Marlene (ansiosa) — Mas porque, porque caro Ancião?

Ancião — O homem tem despejado toneladas de pesticidas sobre suas lavouras a fim de proporcionar uma boa colheita. Muitos pássaros e outros animais ao se alimentarem nas proximidades dessas lavouras acabam por ingerir esses venenos, ocasionando-lhes a morte. Quantos e quantos animais tem morrido, e por vezes também o homem tem perecido ao comer alimentos contaminados com esses venenos.

Tico (atônito?) — Puxa vida! Como é que podem fazer isso?

Ancião — O grande aumento populacional implicou numa maior produção agrícola. Assim, o homem usa venenos contra as pragas

da lavoura para permitir um maior rendimento e um maior lucro de suas colheitas, mas usa-os inadequadamente. E desta maneira, tem espalhado a morte pelos campos, vales e rios.

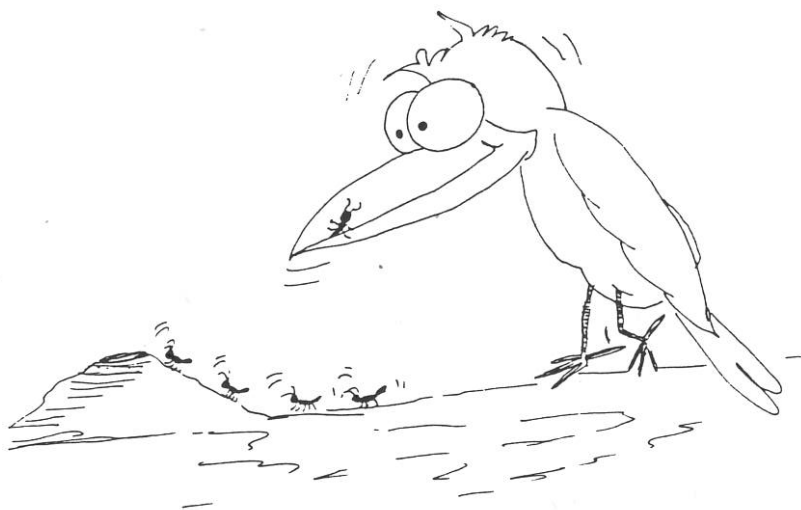
Vejam crianças, como os chamados defensivos agrícolas são usados abusivamente, sem se pensar nas causas que acabarão por prejudicar ainda mais a lavoura. Como disse, ao usarem-se esses venenos, muitos pássaros morrem, inclusive os pardais.

Tico — Mas os pardais não são considerados como pragas das lavouras?

Ancião — Sim, os pardais podem aumentar muito em número e prejudicar as plantações, a partir do momento em que o homem extermina, pelo simples prazer de caçar, as corujas, gatos selvagens, raposas, cobras e gaviões, que são os predadores naturais desses pássaros e que não deixariam que as populações aumentassem muito.

João — Pelo visto, temos novamente a mão do homem interferindo na natureza.

Ancião — Bem, como eu estava dizendo, embora os pardais não possuam rara beleza, eles desempenham um papel importante na estabilização das populações de saúvas e muitos outros insetos, já que eles se alimentam deles. Com a morte dos pardais, tem-se constatado um grande aumento das saúvas, que prejudicam ainda mais as plantações.



Marlene — Caro Anciã, como os agricultores faziam antigamente?

Anciã — Não haviam os pesticidas e os espantalhos eram muito usados.

Tico — Mas as colheitas eram bem menores.

Anciã — Sim meu rapaz, eram menores e o lucro também era menor, mas suficiente para viver uma vida decente, sem que se almejassem grandes fortunas, como se tem feito hoje em dia, custe o que custar, mesmo que a vida do homem corra perigo.

Fez-se um pequeno silêncio. Uma certa angústia tomou conta de todos.

Anciã (com um brilho nos olhos) — Sabem garotos, o meu maior prazer é percorrer estes campos floridos, sentir o cheiro da relva úmida ou sentar-me a beira de um rio e observar na águas límpidas os pequenos peixes esgueirando-se por entre os seixos. Sentir a natureza e dela participar como mais um ser vivente que pretende estar em harmonia com ela.

Tico — Caro Anciã! Invejo-te ao ver-te sentir tão profundamente a vida, como se ela estivesse na palma de tuas mãos, como se a saboreasse lentamente, como se a ouvisse sussurrar em teus ouvidos.

Marlene — Anciã, a tão pouco o conhecemos e nesses poucos minutos despertastes em nós sentimentos cuja essência estava coberta por coisas tão banais. O amor pela vida e a preocupação pelo que pode atingi-la nos fez sentir responsáveis e ansiosos para participar deste sentimento tão real, tão humano.

João — Tens razão Marlene. Os dias passam, e o que temos visto não é palpável; o que temos ouvido são apenas sons inertes, que ferem a alma da gente e alimentam o nosso sub-consciente com detergente, sabonetes, cigarros ou bebidas. E sentados com os braços cruzados, temos visto a vida passar numa total alienação das coisas que deveriam ser mais sensíveis a nós: a vida do homem, a vida dos animais, a vida das plantas.

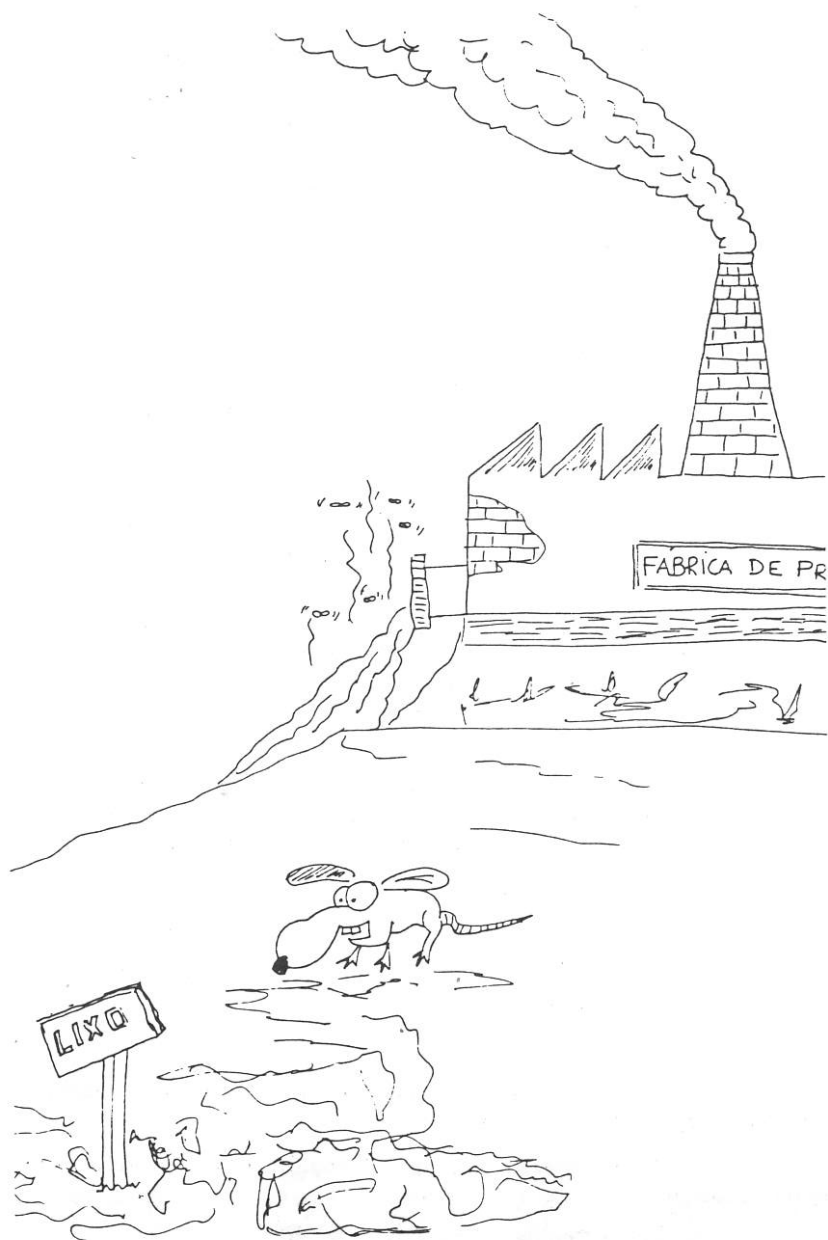
Tico — Anciã, mais uma vez mostre-nos o caminho para que possamos participar e contribuir, antes que a natureza morra.

Anciã — Caros amigos:

Ao verdes algum menino apontando o seu estilingue para alguma ave, pergunte-lhe que mal ela lhe fez;

Ao verdes algum agricultor despejar toneladas de defensivos agrícolas, perguntem-lhe se ele sabe o mal que está causando à natureza;

Ao verdes alguma pessoa empunhar a sua espingarda para atirar contra qualquer animal perguntem-lhe se mata para saciar a sua fome, ou



para ter um ridículo troféu pendurado na parede de sua casa atestando sua insensibilidade pelo que há de mais belo na natureza: os animais.

Ao verdes alguma fábrica ou indústria jogando venenos na água ou no ar ou mesmo produzindo substâncias nocivas para que o homem as use perguntem-lhes se o progresso é tão necessário e se há necessidade de tornarem-se cada vez mais ricos, mesmo que tenham que por em risco toda a vida neste planeta, inclusive a vida de seus filhos.

E sobretudo, Amem, amem a natureza.

Dedico esse trabalho à
Andréa, Adriana, Carolina,
Camila, José Cláudio e Luciana

*

NOVOS DADOS SOBRE A AÇÃO PREDATÓRIA DE *POLYBIA IGNOBILIS*, (HALIDAY, 1836) (HYMENOPTERA, VESPIDAE)

José Cláudio Höfling*
Imaculada C. Miranda*

RESUMO

No presente trabalho, observou-se *Polybia ignobilis* predando *Ascia monuste orseis* (Godart, 1818), considerada como praga de crucíferas. Como são possíveis translocações de colônias de *P. ignobilis*, poder-se-ia recomendá-las para o controle desta praga agrícola.

INTRODUÇÃO

O estudo da ação de vespas no controle biológico de pragas de plantas cultivadas é ainda incipiente, encontrando-se poucos dados na literatura sobre as presas utilizadas pelos Polybiíni.

ARAÚJO E SILVA et alii (1968) relacionaram *Polybia ignobilis* como inimigo natural de *Heliothis zea* (Bod., 1850) (lagarta das espigas); *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (lagarta militar); *Margaronia hyalinata* (Linné, 1758) e *Mimosicerya hampeli* (Cocherel, 1899). Höfling e Macha-

(*) Pontifícia Universidade Católica de Campinas — Departamento de Biologia
Av. John Boyd Dunlop, s/nº CEP 13060 — Campinas-SP.

do (1985) observaram *P. ignobilis* predando *Chlosyne lacinia saundersii* (Doubleday & Hewstson, 1849), a lagarta do girassol (Lepidoptera-Nymphalidae).

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se de uma horta doméstica com plantação de crucíferas, dentre as quais, *Brassica oleraceae*, para observações da ação predatória de *P. ignobilis*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Richards (1940) lagartas de lepidópteros afetam a qualidade e a quantidade de crucíferas em clima temperado e tropical. Na região Neotropical, são consideradas pragas de crucíferas *Ascia monuste orseis* (Brunini & Santos, 1975) e *Ascia monuste monuste* (Nomura & Yamashita, 1975).

No presente trabalho observou-se *P. ignobilis* predando *Ascia monuste orseis* (Godart, 1818) que atacava a plantação de *Brassica oleraceae* de uma horta doméstica.

As vespas aproximavam-se das lagartas, cortando-as geralmente na região do tórax. Em seguida a região abdominal era cortada em pequenos pedaços e cada um deles era trabalhado com as mandíbulas até formar um macerado a fim de ser transportado para a colônia. Através de sucessivos vôos ao ninho, os pedaços macerados das lagartas eram transportados nas mandíbulas com a ajuda do 1º par de patas. Em todos os casos observados as lagartas eram de tamanho médio a grande.

As vespas foram vistas coletando individualmente, tendo sido observado quatro vespas predando.

CONCLUSÕES

O comportamento predatório de *Polybia ignobilis* em relação a *Ascia monuste orseis* é exatamente o mesmo descrito por Höfling e Machado (1985) para *Chlosyne lacinia saundersii* (lagarta do girassol).

Como as vespas foram vistas coletando individualmente, este fato sugere, novamente, não haver comunicação da fonte alimentar nesta espécie.

De acordo com Höfling e Machado (1985), são possíveis trans-

der-se-ia recomendá-las para o controle da praga agrícola *Ascia monuste orseis*.

Recebido para publicação em 10-6-87.

BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO E SILVA, A. G. d'; C. R. Gonçalves; D. M. Galvão; A. J. L. Gonçalves; J. Gomes; M. N. Silva & L. Simoni, 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores. Parte II. 1º Tomo. 621 pp. Insetos hospedeiros e Inimigos Naturais. Ministério da Agricultura, Departamento Insp. Agropecuária, Serv. de Def. Sanit. Veg. Lab. Central Patologia Vegetal.
- BRUNINI, O. & J. M. Santos, 1975. Comportamento de *Ascia monuste orseis* em função da temperatura do ar. *Cienc. Cult.*, 28 (6): 681-683.
- NOMURA, H. & I. Yamashita, 1975. Desenvolvimento do curuquerê-da-couve, *Ascia monuste monuste* (Linnaeus, 1764) (Lepidóptera, Pieridae) em Laboratório. *Rev. Bras. Biol.* 35 (4): 799-803.
- RICHARDS, O. W., 1940. The biology of the small white butterfly (*Pieris rapae*) with special reference to the factors controlling its abundance. *An. Ecol.* 9: 243-288.

Institutions interested in exchange of publications are requested to address to * **Las instituciones interesadas en el cambio de publicaciones son invitadas a dirigirse a** * Les institutions que désirent établir un échange de publications sont priés de s'adresser a * **Le istituzioni che vogliono ricevere questa pubblicazione in forma di cambio fare la richiesta.**

Revista Bioikos
Instituto de Ciências Biológicas
Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Av. John Boyd Dunlop, s/nº
Telefone (PABX) 47-4999 – Ramal 325
13060 – CAMPINAS – SP (BRASIL)

BIOIKOS

**Revista Semestral do Instituto de Ciências Biológicas
Pontifícia Universidade Católica de Campinas**

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

BIOIKOS aceita para publicação trabalhos dos seguintes tipos: na área biológica que relatem observações ou experiências originais; trabalhos de atualização ou análise de grandes temas de interesse do público; comentários; notícias; biografias; críticas de livros e outros trabalhos que possam contribuir para o acervo cultural do País, a critério do conselho editorial.

Todos os trabalhos serão enviados em duas vias, datilografados em espaço duplo.

Os artigos serão publicados em português, inglês, francês ou espanhol (preferivelmente em português), com resumo e título em português e inglês.

Ao trabalho seguir-se-á o nome do autor ou dos autores. Em rodapé, indicação da instituição em que se elaborou o trabalho, menção a auxílios ou quaisquer outros dados relativos à produção do artigo e seus autores.

As ilustrações e tabelas com as respectivas legendas virão inseridas no texto. Os desenhos serão a nanquim e as letras dentro das ilustrações a nanquim ou letra-set.

As citações bibliográficas que constarão de lista no final do artigo obedecerão a ordem alfabética dos autores.

Cada citação trará o sobrenome do autor ou dos autores por extenso e os nomes abreviadamente. A seguir, data, título da publicação, indicação do volume e número (este entre parênteses) e de páginas. A referência a livros mencionará, além da data, a edição e a editora.

Aos autores, serão fornecidos até 15 separatas gratuitamente.

Vadim L. R. Viviani

Bioluminescência nos insetos

Romário de Araújo Mello

Tireóide: Morfologia e Funções

Luís Roberto Possolo, Noemy Yamaguishi

Tomita e Maria Pilar Rojas Pique

Composição Química de Corallinaceae (Rhodophyta,
Cryptonemiales) 1. *Corallina Officinalis* L.

João Marcos Miragaia Schmiegelow

Pequenos cetáceos com dentes

José Cláudio Hofling

Educação Ambiental: De volta da escola

José Cláudio Hofling e Imaculada C. Miranda

Novos dados sobre a ação predatória de *Polybia Ignobilis*,
(Haliday, 1836) (Hymenoptera, Vespidae)