

BIOIKOS

1/2

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
Instituto de Ciências Biológicas

BIOIKOS

Revista Semestral do I.C.B. - PUCAMP
ANO VI - nºs 1 e 2 - 1º e 2º semestre de 1992

DIRETOR RESPONSÁVEL: José Cláudio Höfling

CONSELHO EDITORIAL: Ariovaldo Sant'Anna, Francisco Borba Ribeiro Neto, Luisa Ishikawa Ferreira, Maria Pilar Rojals Piqué e Patricia Aline Boer Lima.

CONSELHO CONSULTIVO: Mithitaka Somá (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), Darwin Beig (UNESP), Olga Yano (Instituto de Botânica), José Francisco Höfling (UNICAMP) e Elizabeth Höfling (USP).

CAPA: Marcelo De Toni Adorno

Departamento de Composição e Gráfica - Supervisor Geral: Anis Carlos Fares
Composição e Past-up - Coordenadora: Celia Regina Fogagnoli Marçola;
Equipe: Maria Aparecida Meschiatti e Maria Rita Aparecida Bulgarelli Nunes;

Desenhistas: Alcy Gomes Ribeiro e Marcelo De Toni Adorno

Fotolito, Impressão e Acabamento - Encarregado: Benedito Antonio Gavioli;
Equipe: Ademilson Batista da Silva, Dagoberto Osvaldo B. de Moraes, Douglas Heleno Ciolfi, Luiz Carlos Batista Grillo, Nilson José Marçola, Paulo Roberto Gomes da Silva, Ricardo Maçaneiro e Sérgio Ademilson Giungi.

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. Gilberto Luiz Moraes Selber

VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS

Profª Drª Vera Sílvia Marão Beraquet

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DIRETOR: Prof. José Francisco B. Veiga Silva

VICE-DIRETOR: Prof. Nelson Eugênio Lauer

CORRESPONDÊNCIA:

Revista Bioikos - Secretaria do Instituto de Ciências Biológicas - PUCAMP.
Av. John Boyd Dunlop, s/nº - CEP 13020-904 - CAMPINAS, SP

BIOIKOS

ISSN 0102-9568

BIOIKOS	CAMPINAS	V. 6	Nº 1 e 2	p. 1-80	1º e 2º sem. de 1992
---------	----------	------	----------	---------	----------------------

REVISTA BIOIKOS. Campinas, PUCCAMP, 1991,

6 (1,2)

21cm semestral

1. Biologia - Periódicos

CDD 574.05

SUMÁRIO

Editorial	5
Notes on the foraging of two species of ponerine ants: food resources and daily hunting activities (Hymenoptera, Formicidae)	7
<i>Edilberto Giannotti e Vera Lúcia Letízio Machado</i>	
Regime Alimentar de <i>Gymnotus "aff"</i> Carapo em uma Lagoa do Ribeirão Pinhal	18
<i>Luis Eduardo Aparecido Grassi e José Cláudio Höfling</i>	
Considerações sobre o Controle Integrado de Pragas em Minifúndios Tropicais	36
<i>Harold G. Fowler e Sofia Campiolo</i>	
Unidade Móvel para Cultivo de Anaeróbicos	45
Mobile Unit for Anaerobic Culture	
<i>J. Francisco Höfling</i>	
Incidência de Criptosporidiose e Giardiose em Crianças na Creche do Hospital de Clínicas, Unicamp, Campinas, SP	54
<i>Lucila M. L. de Carvalho, José Cláudio Höfling e Regina Maura Bueno Franco</i>	
Levantamento da Macrofauna dos Costões Rochosos da Enseada de Araçatiba da Ilha Grande, RJ.....	63
<i>José Cláudio Höfling, Ana Cristina Prado Veiga, Elizabeth Coimbra Oliveira, Gustavo Cardilli Lucinio, Luis Eduardo Ap. Grassi, Maura Antonia da Silva, Marcelo E. Kratsas e Patrícia Aline Boer Lima</i>	
Notas Prévias	77
Anatomia da Ramificação Porta no Hilo Hepático	
<i>José Roberto Ortale</i>	

EDITORIAL

Estudar a vida é buscar a sabedoria instintiva.

É contemplar e aprender através da vida de uma efêmera que rompe a sua carapaça protetora por várias vezes, tornando-se vulnerável e desprotegida em nome do crescimento, e que por apenas poucas horas ou dias é dotada da liberdade de voar, exibir sua beleza e cumprir o objetivo de sua existência.

É reconhecer a maravilhosa displicência com a qual os morcegos, através das fezes, semeiam florestas.

É penetrar no universo inocente das flores, que com formas e cores variadas atraem os insetos para que se cumpra a fecundação e a perpetuação da espécie.

É enfim, reconhecer a grandeza das várias linguagens que se processam através da dança, da bioluminescência, dos sons, dos odores e das cores, muitas vezes incompreendidas e ignoradas por nós.

Patrícia Aline Boer Lima

NOTES ON THE FORAGING OF TWO SPECIES OF PONERINE ANTS: FOOD RESOURCES AND DAILY IRJNTING AcnvmES (HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

Edilberto GIANNOTTI
Vera Lúgia Letízio MACHADO!

ABSTRACT

Foraging activity of *Pachycondyla striata* and *Ectatomma quadridens* were studied in Rio Claro, SP, Brazil. Both the species are generalist predators. The daily hunting activities of both species were antagonic in relation to number of foragers leaving the nest, temperature and relative humidity: *P. striata* preferred the coolest and the wettest hours of the day, and *E. quadridens* preferred the warmest and the driest hours of the day.

KEYWORDS. Ant, *Ectatomma*, foraging, *Pachycondyla*, Ponerinae.

RESUMO

"Notas sobre a atividade forrageadora de duas espécies de formigas Ponerinae: fontes de alimento e horários de atividade diária (Hymenoptera, Formicidae).

Foi estudada a atividade forrageadora de *Pachycondyla striata* e *Ectatomma quadridens* em Rio Claro, SP, Brasil.

Ambas as espécies são predadoras generalistas. Os horários de atividade de coleta das duas espécies foram antagônicos em relação ao número de forrageadoras saindo do ninho, a temperatura e a umidade relativa: *P. striata* preferiu as horas mais frias e úmidas e *E. quadridens* as horas mais quentes e secas do dia para forragear.

PALAVRAS-CHAVE. *Ectatomma*, formiga, forragear, *Pachycondyla*, Ponerinae.

INTRODUÇÃO

Pachycondyla striata is a relatively large ant (13.2 to 16.7 mm) occurring in Northern Argentine, Paraguay and Brazil (South, Southeast and Central Regions) (KEMPF, 1961; KEMPF & LENKO, 1976). According to LUEDERWALD (1926) this species nests only in the soil, generally using a natural cavity. Nests may have several entrances and contain about fifty adult ants. The same author observed workers collecting larva and adult insects, spiders and earthworms, besides Miconia berries. KEMPF & LENKO (1976) observed them preying on caterpillars and millipeds.

Ectatomma quadridens is a smaller ant (10.0 to 12.0 mm) occurring from Panama to Argentina (BROWN-JR., 1958). According to KEMPF (1972) this ant occurs in all regions of Brazil, generally in areas of open vegetation such as forest edges or clearings, but also in plantations, grasslands and secondary vegetation. OVERAL (1986) observed that it nests 30 to 85 cm deep in clay soil. The nest have one to three chambers, with only one entrance, containing around 80 adult ants. It preys on arthropods in general, always capturing them on the ground. RUBIN et al. (1989) studied a colony with 800 adults.

This study aimed to identify the food item collected, observe the daily hunting activities, and some aspects of the biology on these two species of ponerine ants.

MATERIAL AND METHODS

Field observations on the entrance of single nest of *Pachycondyla striata* (54 hours) were carried out in 1988 (from

January to March), and *Ectatomma quadridens* (74 hoUrs) in 1989 (from January to August). The nests were localized on the peripheric urban area of Rio Claro, SP (22°25' S, 47°32' W, 612m altitude), southeastern Brazil.

The foragers flow out of and into the nests was registered. An efficiency index of the foragers was calculated as:

$$\text{Efficiency index} = \frac{\text{foragers arriving with food} \times 100}{\text{total of foragers arriving}}$$

RESULTS AND DISCUSSION

Both ant species are generalist predators (Table 1), showing no preference to any kind of food. Most of the prey collected by both species were dead insect carcasses, except for the termites, larvae in general and earthworms which were captured alive. A *P. striata* forager was seen preying on a fly, *Hermetia illucens*, and a *E. quadridens* forager preying on an ant, *Neoponera obscuricornis*. Both of them used the sting to immobilize these large preys. Termites were simply captured with the mandibles. DEJEAN & SASHINGWA (1985) have also observed that *Odontomachus troglodites* only use the sting to capture large prey, that struggles vigorously after the attack. Small prey is caught directly by the ant.

Table I. Utilization of the food resources by *Pachycondyla striata* and *Ectatomma quadridens*.

FOOD COLLECTED	QUANTITIES	
	P. <i>striata</i>	E. <i>quadridens</i>
Animal origin		
1. Arthropoda		
1.1. Insecta		
- Isoptera		
~Termitidae	29(21.0%)	7(9.9%)
- Hymenoptera		
Formicidae		
Ponerinae		
Odontomachus minutus		2(2.8%)
Neoponera obscuricornis		1(1.4%)
Dolichoderinae	1(0.7%)	
Myrmicinae	1(0.7%)	
Acromyrmex sp.	2(1.5%)	
Pheidole sp.		2(2.8%)
Formicinae		
Camponotus abdominalis	2(1.5%)	
Camponotus sp.		4(5.6%)
Fragments without "identification"	2(1.5%)	
Apidae		
Apis mellifera		5(7.1%)
- Coleoptera		
Lagriidae	2(1.5%)	
Lagria villosa	1(0.7%)	1(1.4%)
Anobiidae	2(1.5%)	
Tenebrionidae	1(0.7%)	
Curculionidae (larvae)		4(5.6%)
Chrysomelidae		
Epilachna cacica (larva)		1(1.4%)
Without identification	1(1.5%)	
- Lepidoptera (larvae)		
Pyalidae		1(1.4%)
Pseudoplusia includens	1(0.7%)	
Diatraea saccharalis	2(1.5%)	
Without identification	1(0.7%)	2(2.8%)

Table I. Cont.

FOOD COLLECTED	QUANTITIES	
	P.striata	E.quadridens
- Dermaptera		
Labiduridae	5(3.6%)	
- Diptera		
Stratiomyidae		
Hermetia illucens	1(0.7%)	
Anophelidae		1(1.4%)
- Hemiptera		
" Pentatomidae	2(1.5%)	
Lygaeidae		1(1.4%)
Without identification		1(1.4%)
- Homoptera		
Cercopidae		
Mahanarva fimbriolata	1(0.7%)	
Cicadellidae	1(0.7%)	1(1.4%)
Diaspididae	1(0.7%)	
Without identification		
- Orthoptera		
Acrididae (thorax)		1(1.4%)
Gryllotalpidae	1(0.7%)	
Tettigoniidae	1(0.7%)	
-Blattaria	1(0.7%)	
-Insect fragments	2(1.5%)	6(8.6%)
1.2. Arachnida		
- Araneae	2(1.5%)	1(1.4%)
1.3. Crustacea		
-Isopoda		
Armadillidium vulgare	1(0.7%)	
Oniscus asellus	2(1.5%)	
2. Annelida		
Oligochaeta (fragments)	23(16.6%)	
Earthworms faeces	19(13.7%)	10(14.1%)
3. Platyhelminthes		
Turbellaria		
Geoplanidae	1(0.7%)	
Animais without identification		3(4.2%)
Total of the animals	113(81.9%)	56(78.9%)

.Tâble I. Cont.

<u>FOOD COLLECTED</u>	QUANTITIES	
	P.striata	E.qua-ridens
Plant origin		
4. Seeds		
Gramineae		4(5.6%)
Carica papaya	2(1.5%)	
Without identification	3(2.2%)	1(1.4%)
5. Fruits		
alveoli of Citrus	9(6.5%)	
polp	1(0.7%)	
6. Fiber plants	6(4.3%)	7(9.9%)
7. Leaves	1(0.7%)	
8. Bulb	1(0.7%)	
9. Root	<u>2(1.5%)</u>	3(4.2%)
<u>Total of the plants</u>	25(18.1 %)	15(21.1 %)
Total of the foodresources	138	71

In spite of it do not have been Quantified, some E. quadridens foragers were observed carrying liquid drops between their mandibles, in the morning. This may represent dew or nectar. WHEELER (1986) have also observed E. tuberculatum collecting nectar.

The mean ratio load *mass/ant* mass was 0.20 in P. striata and 0.43 in E. quadridens (Table 11). It was observed a E. quadridens forager dragging with the mandibles a large prey (an *Apis mellifera* worker) in backwards into the nest. Normal sized prey were carried in forward travel in both species.

Table 11 Mass of the load carried and of the ants, and the mean ratio load *mass/ant* mass of *Pachycondyla striata* and *Ectatomma quadridens*.

Ant species	load mass	Ant mass	load <i>niass/</i> ant mass
P. striata	14.5 mg (0.4-85.0)	69.9 mg (64.0-78.5)	0.20
E. quadridens	9.7 mg (1.0-70.0)	22.3 mg (19.0-25.5)	0.43

Workers from the *P. striata* colony foraged continuously except during midday, from 09:00 to 14:00 (Fig. 1), and there was a brief pulse of increased activity in the morning, from 07:00 to 08:00h. It suggests that *P. striata* prefers the coolest (until 17°C) and the wettest (until 98%) hours of the day. Similar daily activities were observed in *E. tuberculatum* by WHEELER(1986) and in *Harpegnathos saltator* by SHIVASHANKAR et al. (1989).

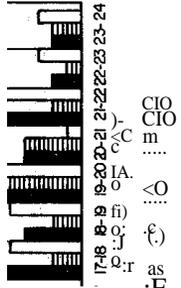
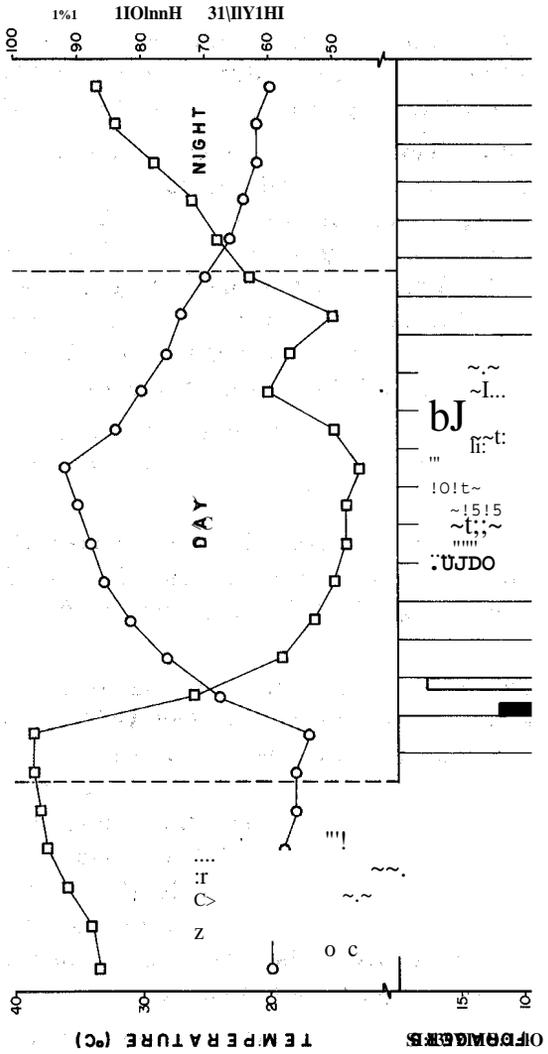
By the other hand, workers of *E. quadridens* colony preferred the warmest (until 43°C) and driest (until 46%) hours of the day (Fig. 2), halting foraging activities from 05:00 to 08:00h. OVERAL(1986) observed a totally different schedule of activities in *E. quadridens* in the State of Para, Brazil, similar to that of *P. striata*. PAIVA & BRANDÃO (1989) recorded two peaks of activities in *E. permagnum*, one between 09:30 and 11:30, and the second from 14:00 to 16:00 h., without activities at night.

Factors such as intrinsic activity rhythms and capacity to resist water loss should determine the activity schedules in each ant species.

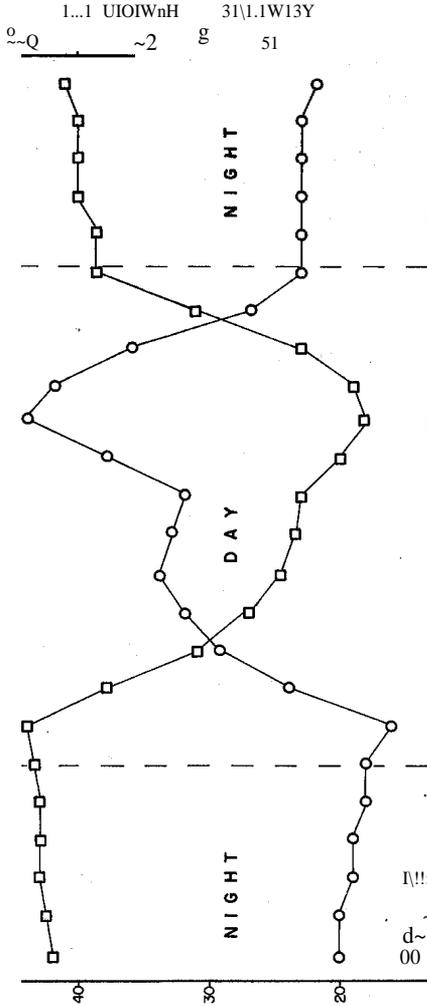
Trailing was not observed in either species. The use of visual cues seems to constitute the basis for the spatial orientation, as observed by FRESNEAU (1985) in *Neoponera apicalis*.

E. quadridens foraged individually and in 2% of the returns foragers carried a nestmate into the nest. WILSON (1971) considered this as the most primitive method of recruitment, used to recover inexperienced foragers to the nest. *P. striata* used tandem-running recruitment behaviour in either cases: to leave (6.5%) and to return (4.0%) to the nest. This behaviour has also been observed by MASCHWITZ & MULLEMBERG (1973) and HOLDOBLER & TRANIELLO (1980) in other species of *Pachycondyla* where it seems to be used for recruitment of nestmates to rich food sources or new nest sites.

The efficiency index of foraging was considered low in the two species: 27.4 in *P. striata* and 12.7 in *E. quadridens*. Individual foraging, absence of trail laying and use of primitive methods of recruitment were factors that affected these efficiency indices.



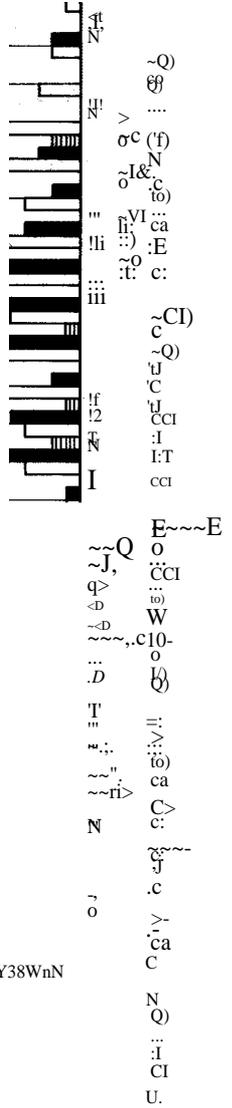
LL
 1:132811
 C as
 0
 ~"



(: > 01 3ynl'1Y3dW31

SY39'1YO:1 :10 Y38WnN

!t:t:
 100:
 Δ t t i t ~"
 > :!!
 ... ~ :!!
 !!:!!
 !!:DO



Some additional biological data were also obtained: *P. striata* nest had 7.8 ± 2.3 holes of entrance (4 - 12) during the study period. The main hole showed 83.4% of the leavings and 92.5% of the returns. Some holes were temporarily closed but reopened later. All the holes were contained in a 70 x 10 cm area. Some unused holes were inhabited by a number of nest symbionts: the millipeds *Gymnostreptus olivaceus*, *Pseudonannolene tricolor* and *urostreptus* sp., a Salticidae spider, a Pentatomidae bug and two small Myrmicinae ants. The *E. quadridens* nest had only one opening always defended by a worker. A small Phoridae fly was observed going into the nest closely following a forager returning to the nest.

ACKNOWLEDGEMENTS

Prof. Maria Elisa M. Tomotake identified the ant species and Prof. Carmem Silvia Fontanetti Cristofolini identified the millipeds.

REFERENCES

- BROWN-JR, W. L. 1958. Contributions toward a reclassification of the Formicidae. 11. Tribe Ectatommini (Hymenoptera). Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. 118: 175-362.
- DEJEAN, A. & E. P. BASHINGWA. 1985. La prédation chez *Odontomachus troglodites* Santschi (Formicidae -Ponerinae). Insectes Soc. 32(1): 23-42.
- FRESNEAU, D. 1985. Individual foraging and path fidelity in a Ponerine ant. Insectes Soc. 32(2): 109-116.
- HOLLOBLER, J. & J. TRANIELLO. 1980. The pygidial gland and chemical recruitment communication in *Pachycondyla (=Termitopone) laevigata*. J. Chem. Ecol. 6: 883-893.
- KEMPF, W. W. 1961. As formigas do gênero *Pachycondyla* Fr. Smith no Brasil (Hymenoptera: Formicidae). Rev. Brasil. Ent. 10: 189-204.

- KEMPF, W. W. & K. LENKO. 1976. Levantamento da formicifauna no litoral norte e ilhas adjacentes do Estado de São Paulo, Brasil. I. Subfamílias Dorylinae, Ponerinae e Pseudomyrmicinae (Hym., Formicidae). *Studia Ent.* 19(1/4): 45-66.
- LUEDERWALDT, H. 1926. Observações biológicas sobre formigas brasileiras, especialmente do Estado de São Paulo. *Rev. Mus. Paulista* .14: 185-304.
- MASCHWITZ, U. & M. MUHLEMBERG. 1973. Tandemlauf ein einzigartiges rekrutierungsverhalten bei Ameisen. *Nat. Mus.* 103: 396-398.
- OVERAL, W. L. 1986. Recrutamento e divisão de trabalho em colônias naturais da formiga *Ectatomma quadridens* (Fabr.) (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae). *Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi, Zool.* 2(2): 113-135.
- PAIVA, R. V. S. & C. R. F. BRANDÃO. 1989. Estudos sobre a organização social de *Ectatomma permagnum* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae). *Rev. Brasil. Biol.* 49(3): 783-792.
- RUBIN, M.; J. P. LACHAUD & D. FRESNEAU. 1989. La structure sociale chez *Ectatomma quadridens*: comparison au sein du genre *Ectatomma*. *Actes coll. Insectes Soc.* 5: 265-273.
- SHIVASHANKAR, T.; H. C. SHARATHCHANDRA & G. K. VEERESH. 1989. Foraging activity and temperature relations in the Ponerine ants *Harpegnathos saltator* Jerdon (Formicidae). *Proc. Indian Acad. Sci. (Anim. Sci.)* 98(5): 367-372.
- WHEELER, D. E. 1986. *Ectatomma tuberculatum*: Foraging biology and association with *Crematogaster* (Hymenoptera: Formicidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 79(2): 300-303.
- WILSON, E. O. 1971. *The Insectes Societes*. Belknap Press, Cambridge. 548p.

REGIME ALIMENTAR DE GYMNOTUS "aff" CARAPO EM UMA LAGOA DO RIBEIRÃO PINHAL

Luis Eduardo Aparecido GRASSI*
José Cláudio HÖFLING*

ABSTRACT

Gymnotus "aff" carapo, better know as Tuvira, is a fish wide distribution in Brazil. The objetive of this work was to know the alimentary diet of this fish in a marginal lake of Pinhal stream, SP.

Through this analysis of th estomach content is verified the presence of insects, crustaceans, mollusks, seaweeds fish scales and it's concluded that the fish is a kind of omnivore.

RESUMO

Gymnotus "aff" carapo, vulgarmente conhecido como Tuvira, é um peixe de ampla distribuição no Brasil. O objetivo deste trabalho foi conhecer o regime alimentar deste peixe em uma lagoa marginal do Ribeirão Pinhal, SP.

Através da análise do conteúdo estomacal verificou-se a presença de insetos, crustáceos, anelídeos, moluscos, algas, escamas de peixe e concluiu-se tratar-se de uma espécie omnívora.

(*) Departamento de Biologia - I.C.B. PUCCAMP

INTRODUÇÃO

Gymnotus "aff" carapo, descrito por Linnaeus 1758, é um peixe de ampla distribuição no Brasil. Caracteriza-se por apresentar um corpo escuro com faixas claras oblíquas, fenda bucal em posição superior e mandíbula acentuadamente prognata. Não possui nadadeira caudal ou dorsal BRITSKI (1972). Tem hábitos noturnos e é encontrado em ambientes lóticos e lênticos. Tem sido objeto de estudos por sua capacidade de emissão de pulsos elétricos para a eletrolocação de objetos e comportamento social (BLACK CLEWORTH, 1970), mas pouco se conhece de sua biologia.

A espécie **Gymnotus "aff" carapo**, pode ser um grupo que inclua várias espécies que se apresentam morfologicamente semelhantes e recebe o mesmo nome específico o que justifica o uso do termo "aff" MALABARBA (1989).

UIEDA (1983) estudou o regime alimentar de peixes do Riacho Tabajara na região de Limeira (SP) e **Gymnotus "aff" carapo** foi incluído, onde 9 indivíduos jovens e 1 adulto foram estudados.

Este trabalho tem como objetivo conhecer o regime alimentar da espécie em outro ambiente (lótico), numa lagoa marginal do Ribeirão Pinhal do qual o Tabajara é afluente. Além de podermos comparar o regime alimentar em um ambiente diferente, um número maior de amostras poderá fornecer informações mais seguras.

A espécie é de interesse comercial por ser muito utilizada como isca para peixes como o Dourado **Salminus maxillous** e outros, é também bastante procurado como peixe ornamental.

MATERIAL E MÉTODOS

Posição Sistemática da Espécie

Filo	: CHORDATA
Subfilo	: VERTEBRATA
Classe	: OSTEICHTYES

Subclasse: ACTINOPTERIGII
Infraclasse : TELEOSTI
Superordem : OSTARIOPHYSI
Ordem : CYPRINIFORMES
Subordem: GYMNOTIDEI
Família : GYMNOTIDAE
Gênero : Gymnotus
Espécie : carapo

A identificação foi feita pelo Dr. Heraldo Britiski do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Distribuição Geográfica

Gymnotus "aff" carapo distribui-se amplamente na América do Sul segundo LAHILE in SANTOS (1987) desde o Rio Montagua na Guatemala até o Rio da Prata, a Leste (E) dos Andes, costas da Colômbia e Equador. No Brasil sua presença é citada em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e nos estados do nordeste SANTOS (1987).

Justificativa do uso do termo "aff".

A falta de informações sobre a distribuição geográfica mais precisa e sobre as relações filogenéticas entre algumas espécies de distribuição ampla na América do Sul, pode ter segundo MALABARBA (1989) colaborado para o uso de nomes que na verdade estão indicando um grupo de espécies e não uma única.

Gymnotus "aff" carapo (Fig. 1), ocorre em vários Estados brasileiros e pode ser um grupo de espécies semelhantes relatadas com o mesmo nome específico.

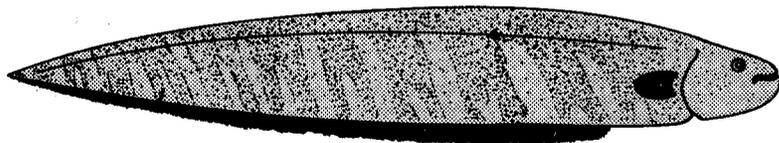


Figure 1: Gymnontus "aff" carapo.

Com o objetivo de colaborar com o conhecimento da biologia do grupo em questão, adotamos dois critérios na utilização do nome específico:

- Fornecimento da localidade tipo;
- Uso do termo "aff" de "affins" - a fim de ou semelhante.

Caracterização do local da coleta.

A área, ocupada atualmente pela lagoa, já foi totalmente coberta pelas águas da Represa do Tatu, formada pelo Ribeirão Pinhal e afluentes, que são afluentes do Rio Jaguari no Município de Cosmópolis (SP). Com a desativação da Usina Hidrelétrica da Represa do Tatu, o nível da represa abaixou e a área da lagoa permaneceu alagada. O Ribeirão Pinhal sofreu uma pequena mudança de curso ao sul da lagoa por ocasião da construção da Rodovia SP 133 (Km 5).

A lagoa localiza-se na divisa dos Municípios de Limeira e Cosmópolis (SP) aproximadamente 100m ao norte (N) da SP, 133 Km 5 (22 graus e 30's, 47 graus e 15'L). Mede aproximadamente 150m (L) e 40m (W) com margens bastante recortadas. A profundidade média é de 1,50m e o fundo é lodoso. Durante o inverno observaram-se plantas aquáticas cobrindo aproximadamente 1/3 da superfície.

As margens da lagoa apresentam vegetação composta na maior parte por gramíneas, arbustos e poucas árvores na margem

oeste (W). Próximo à margem oeste (W) existem plantações de laranja e cana-de-açúcar e na margem leste (E) áreas alagadiças e pastagem.

A temperatura média em março e agosto de 1992 foi de 25,6 graus centígrados e o índice pluviométrico anual de 1992, na região, foi de 1137,7 mm. (Dados fornecidos pelo Instituto Agrônômico de Campinas).

Coleta, Preservação e Análise.

A coleta foi feita com uso de peneira retangular de 75X140 cm com panagem de nylon, malha 2mm, suporte de tela de arame de 15mm de malha com guardas de madeira de 5X4 cm de espessura.

Efetuaram-se 25 arrastos por coleta distribuídos ao longo das margens de forma a se obter uma amostragem uniforme.

Durante as coletas verificou-se a temperatura da água e a transparência através do método do disco de Secchi modificado por YANCEY (1983), (Tabela 1).

Tabela I. Dados obtidos durante a coleta.

DIA	HORA	TEMPERATURA GRAUS CENT.	TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA	NÚMERO DE EXEMPLARES
16/05/92	15:00	23	28 cm	6
16/05/92	18:30	22	28 cm	28
22/08/92	19:00	21	30 cm	26

Foi capturado um total de 60 exemplares de *Gymnotus aff* carapo, e outros peixes, sempre em maior número que *Gymnotus*, que foram devolvidos à lagoa imediatamente após a separação dos indivíduos da espécie estudada em cada arrasto. A maioria dos exemplares foi capturada na margem Oeste (W).

Alguns exemplares foram capturados vivos (3 adultos) e mantidos em cativeiro onde se ofertaram alguns itens alimentares (minhocas, insetos, moluscos) para a observação da forma de captura de alimento.

Os exemplares coletados foram fixados em formol 10% VAZOLLER (1981). Após a fixação foram numerados com etiquetas plásticas e conservados em álcool 70%. Anotaram-se as medidas (mm) de: comprimento total (Lt), da boca (lm), da boca à nadadeira peitoral (Lmpf), entre as nadadeiras peitorais (Lipf), altura dorsoventral (Ldhv), entre o ânus e o início da nadadeira anal (Lafiao). Efetuou-se a pesagem (Wt) (g). Os estômagos foram removidos. Pesou-se (g) e mediu-se o volume (ml) dos estômagos cheios após a remoção do conteúdo.

O conteúdo estomacal removido foi mantido em álcool 70% e analisado com auxílio de lupa e microscópio. Foram observados o tipo de estômago e o tipo de rastro branquial (Fig. 2).

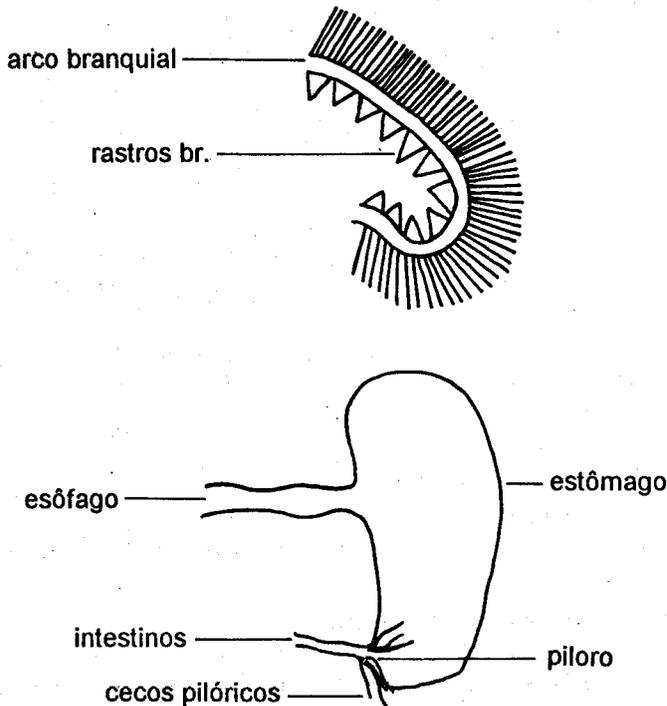


Figure 2: Representação esquemática do tipo de estômago e rastros branquiais de *Gymnotus* "aff" *carapo*.

Para análise da dieta foi considerado apenas o conteúdo do estômago. A identificação do conteúdo estomacal foi baseada nos trabalhos de BARNES (1984), BORROR e DELONG (1969) e CARRERA (1973).

III - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os itens alimentares encontrados foram agrupados em categorias taxonômicas e ecológicas amplas: insetos, aracnídeos, crustáceos, anelídeos, moluscos, briozoários, protozoários, algas, Detritos vegetais (Vegetação emersa), Detritos orgânicos (Fragmentos de animais), areia, ovos (Tabela 2).

Foram empregados dois tratamentos estatísticos para a análise quali e quantitativa dos itens alimentares, utilizando-se o método de Frequência relativa KAWAKAMI e VAZZOLER (1980), onde o (Ti) total de cada tipo de item foi transformado em porcentagem do (Tg) total geral de itens ($Ti/Tg = x.100 = x\%$), (Graf. 1) e o método de frequência por pontos modificado de HYNES (1950), onde os valores percentuais da Frequência relativa foram multiplicados pelos pontos atribuídos a cada tipo de item de acordo com o seu volume médio. (Tabela 3), (Graf. 2).

Tabela III. Pontuação atribuída aos itens alimentares.

15	Hirudinea e Gastropoda
10	Insecta e Aracnida
7,5	Bivalvia
5	Pisces (escamas)
2,5	Branchiopoda, Ostracoda, Detritos vegetais, Turbellaria e ovos
1	Algas
0,5	Areia e Detritos orgânicos

A análise do conteúdo estomacal mostra que o inseto é encontrado em maior número, sendo a maioria dos insetos aquáticos e caracterizados como típicos de fundo ESTEVES (1950). A ingestão de outros itens também de hábitos bentônicos mostra que a espécie procura a maior parte de sua alimentação no fundo.

Tabela II. Relação de itens alimentares por classes zoológicas e ecológicas.

Nº	LT.	Insecta	Aracnida	Ostracoda	Branchiopoda	Hirudinea	Bivalvia
16	232	18					
41	230	8					
17	228	30			4		
47	221	40		1	18	3	
50	218	8			13	1	
46	216	10		1	4		
2	214	13			5		2
39	207	13			2	2	
1	205	12			1		1
28	202	24			4		
45	201	17		1			
29	194	50		1	21		
44	192	29			3		
3	188	1					
38	186	11					
42	185	9	1				
40	179	43		2	20	1	
49	176	10					
48	167	16			4		
37	166	14			3		
5	163	6					
27	155	15			26		
4	155	6		1	1		
43	155	18			3		
8	154	16			10	1	1
51	152	11			5		
52	147	4					
7	146	26		2	1	1	1
11	144	7			5	1	

Table II. Cont.

Nº	LT.	Insecta	Aracnida	Ostracoda	Branchiopoda	Hirudinea	Bivalvia
18	140	24			4		
54	132	6					
26	117	11					
53	116	25			1		
25	114	31		1	7		1
24	108	5			5		
6	104	5					
9	102	18		1	1		
56	100						
55	97	2			2		
13	95	39		1	4	3	
30	95	2					1
23	89	12			2		
57	84	6			5		
60	81	2			1		
58	80	3			4		
12	77	7			7		1
32	72	15					1
59	71	11			2		
22	68	1					
14	65						
15	57				1		
19	57	5					
20	53	10			12		
10	51						
31	51						
33	51						
21	45	11	1		2		
36	45						
35	40						
34	37						
TOTAL		740	2	12	212	13	9

Table II. Cont.

Nº	LT.	Gastropoda	Pices	Sarcodina	Turbellaria	Briozoa	D. Vegetais	Algas
16	232							
41	230						7	
17	228	1					1	
47	221	2					10	5
50	218							3
46	216							
2	214							3
39	207							
1	205		3				1	2
28	202							6
45	201						1	
29	194						3	1
44	192							
3	188						2	
38	186							
42	185						2	
40	179			6			12	10
49	176						1	
48	167					1	4	
37	166	2						
5	163						1	
27	155	2					2	
4	155							20
43	155							3
8	154	2					3	
51	152			7			2	
52	147	1				1		
7	146							3
11	144	3		1				

Table II. Cont.

Nº	LT.	Gastropoda	Pices	Sarcodina	Turbellaria	Briozoa	D.Vegetais	Algas
18	140	1		1				
54	132							
26	117							
53	116		1					
25	114			2				1
24	108							
6	104							1
9	102	4						
56	100							
55	97							
13	95				1		1	
30	95						1	
23	89	2						
57	84							
60	81							
58	80							
12	77					1		
32	72							
59	71						1	
22	68							
14	65							
15	57							
19	57							
20	53							
10	51							
31	51							
33	51							
21	45							
36	45							
35	40							
34	37							
TOTAL		20	4	17	1	2	55	88

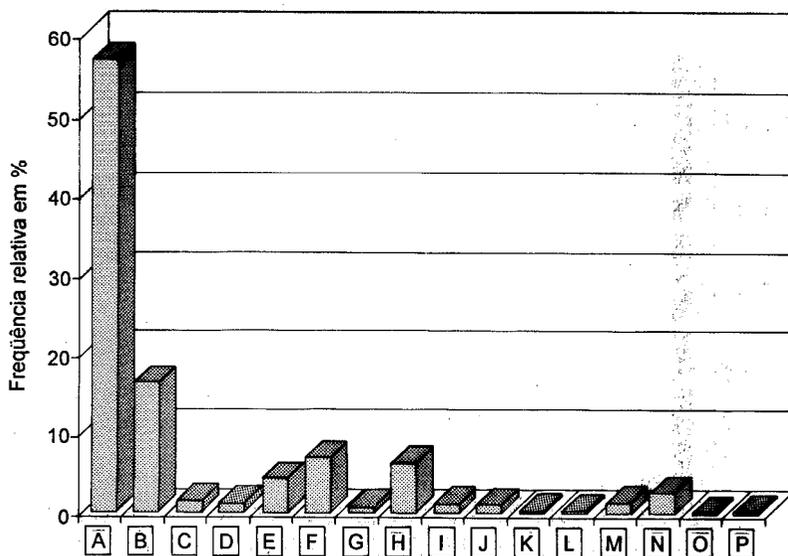
Table II. Cont.

Nº	LT.	D. Orgânicos	Areia	Ovos
16	232			
41	230			
17	228			
47	221			11
50	218			
46	216			
2	214	6		
39	207			
1	205	5	20	
28	202			
45	201			2
29	194			
44	192			
3	188	8		
38	186			
42	185			
40	179		11	
49	176			
48	167			
37	166			
5	163	4		
27	155			
4	155	10		
43	155			
8	154	14		
51	152			
52	147			
7	146	5		
11	144			

Table II. Cont.

Nº	LT.	D. Orgânicos	Areia	Ovos
18	140			
54	132			
26	117			
53	116			
25	114			
24	108			
6	104	11		
9	102			
56	100			
55	97			
13	95			
30	95	15		
23	89			
57	84		1	
60	81			
58	80			
12	77			
32	72			
59	71			
22	68			
14	65			
15	57			
19	57			
20	53			
10	51			
31	51			
33	51			
21	45			
36	45			
35	40			
34	37			
TOTAL		81	32	13

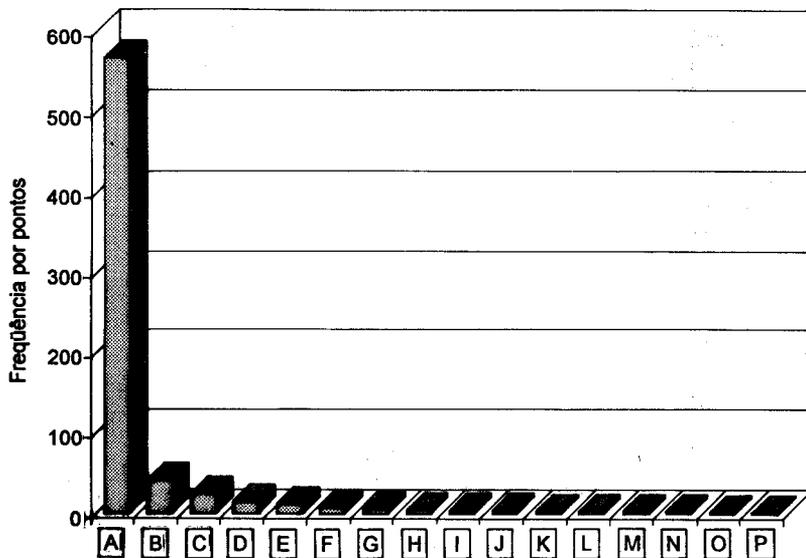
Gráfico 1. Frequência relativa em % de itens alimentares de *Gymnotus "aff" carapo*.



ITENS

- | | |
|------------------------|-----------------|
| A - Insecta | I - Ovos |
| B - Branchiopoda | J - Ostracoda |
| C - Gastropoda | K - Pisces |
| D - Hirudinea | L - Aracnida |
| E - Detritos vegetais | M - Sarcodina |
| F - Algas | N - Areia |
| G - Bivalvia | O - Turbellaria |
| H - Detritos orgânicos | P - Briozoa |

Gráfico 2. Frequência por pontos de itens alimentares de *Gymnotus* "aff" carapo.



ITENS

- | | |
|------------------------|-----------------|
| A - Insecta | I - Ovos |
| B - Branchiopoda | J - Ostracoda |
| C - Gastropoda | K - Pisces |
| D - Hirudinea | L - Aracnida |
| E - Detritos vegetais | M - Sarcodina |
| F - Algas | N - Areia |
| G - Bivalvia | O - Turbellaria |
| H - Detritos orgânicos | P - Briozoa |

Em observações no cativeiro pode-se verificar, um indivíduo de *G. "aff" carapo* revolvendo o lodo do fundo com movimentos da mandíbula, à procura de minhocas, que haviam penetrado no lodo. Observou-se também comportamento agressivo contra outro espécime que se aproximou do local onde o espécime que revolia o fundo estava. Os espécimes também foram vistos com freqüência parados próximos à superfície da água, no início da noite.

A ingestão de itens terrestres mostrou-se menor, embora a maioria dos indivíduos tenha sido capturada na margem oeste (W) onde a vegetação é mais densa e de maior porte e, portanto, oferece uma variedade e número maior de itens alimentares terrestres, mas que podem também ser disputados por outras espécies UIEDA (1983).

Os valores dos itens moluscos, hirudíneos e branchiopodos apresentaram-se menores em comparação com os valores do item inseto, indicando um regime alimentar mais à base de insetos, possivelmente pela presença de uma quantidade maior deste item no ambiente onde vive.

A presença de outros itens alimentares como algas, detritos vegetais, escamas e ovos e o tipo de estômago, caracterizado como de omnívoro, de acordo com LAGLER (1962), podem indicar que *G. "aff" carapo* tenha um hábito alimentar que o aproxima das espécies omnívoras. Contudo, os rastros branquiais são característicos de peixes predadores e a análise do conteúdo estomacal indicam ser *G. "aff" carapo* um peixe predador que busca alimento preferencialmente no fundo.

BIBLIOGRAFIA

- BARNES, R. D. 1964. Zoologia dos Invertebrados - Editora Roca. São Paulo. 1179 pgs.
- CLEWORTH, B. 1970. The role of electrical discharges in the non-reproductive social behaviour of *Gymnotus "aff" carapo* (Gymnotidae, Pisces). *Animal Behaviour Monographs*. Vol. 3.
- BORROR, D. J. e DELONG, D. M., Introdução ao Estudo dos Insetos. Ed. Edgar Blucher. São Paulo, 653 p.

- BRITSKI, H. A., 1972, Peixes de água doce do Estado de São Paulo. in *Poluição e Piscicultura*. Faculdade de Saúde Pública da USP. Instituto de Pesca-CPRN-SA. São Paulo. 79-108.
- CARRERA, M. 1973, *Entomologia para Você*. Ed. Edart. São Paulo. 185 p.
- ESTEVES, F. de A., 1950, *Fundamentos de Limnologia*. Ed. Interamericana: Finep, Rio de Janeiro. 575 p.
- HYNES, H. B. N., 1950, The food of fresh-water sticlebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a reviw of methods uid in estudies of the food fishes. *J. Anim. Ecol.* 19: 36-57.
- KAWAKAMI, E e VAZZOLER, G., 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bolm. Inst. Oceanogr.* São Paulo. 29(2): 205-207.
- LAGLER, K. F.; BEVDACH, J. E.; MILLER, R. A.; PASSINO, D. R. N. - *YCHTHYOLOGY*. Second Edition - Ed. Willey New York - 506 p.
- MALABARBA, L. R., 1989, Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul. *Comn. Mus. Cien. PUC-RS Ser. Zool.* Porto Alegre. 2(8): 107-179.
- SABINO, J.; CORREA E CASTRO, R. M. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Rev. Brasil. Biol.* 50(1):23-36
- SANTOS, E. 1987. *PEIXES DE ÁGUA DOCE*, 4ª edição - Ed. Itatiaia - Belo Horizonte (MG). 267 p.
- UIEDA, V. S., 1984, Ocorrência e distribuição de peixes em um riacho de água doce. *Rev. Bras. Biol.* 44(2): 203-213. Rio de Janeiro.
- VAZZOLER. A. E. A. de M., 1981, *Manual e métodos para estudos biológicos de populações de peixes, reprodução e crescimento*. Brasília CNPq Programa Nacional de Zoologia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Professores Ms. Luiza Ishikawa Ferreira e Ms. Francisco Borba Ribeiro Neto, que auxiliaram com sugestões proveitosas.

Agradeço também às estagiárias Maura Antônia da Silva, Flávia G. Pozutto e Luciana Ribeiro Martinho que auxiliaram nos trabalhos de coleta e análise.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM MINIFÚNDIOS TROPICAIS¹

Harold G. FOWLER
Sofia CAMPIOLO²

RESUMO

As escalas espaciais e temporais associadas com minifúndios afetam a dinâmica de produção e interagem com fatores sociais e econômicos em formas que resultam em variações grandes de produção e/ou geram muitos custos de oportunidade. Nessas situações, o uso de predadores generalistas, como aranhas e formigas por métodos manipulativos, resulta na redução das variações ou fontes de custos de oportunidade.

UNITERMOS: Manejo integrado de pragas; escalas temporais; escalas espaciais; custos de oportunidade; minifúndio

ABSTRACT:

Considerations on integrated pest control in small-scale tropical agriculture. Spatial and temporal scales associated with small-scale tropical agriculture affect production dynamics and interact with social and economic factors, resulting in large production variances and/or increased opportunity costs. In these situations, the use of generalized

(1) Trabalho financiado pelo CNPq, processo 500614/91-1.

(2) Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, UNESP, 13500 Rio Claro, SP

predators, such as spiders and ants using manipulative methods, result in a reduction of these factors, and efforts should be made to incorporate these elements into small-holding integrated pest management programs.

KEYWORDS: Integrated pest management; temporal scales; spatial scales; opportunity costs; small-holding agriculture

O manejo de pragas é um problema basicamente econômico e social (REICHENDERFER, 1981), que emprega agentes e tecnologias biológicas quando tratamos de controle biológico ou controle integrado da praga. A avaliação de um programa de manejo de pragas é muito mais complexa que a simples diminuição de uma população de pragas a níveis inferiores ao limiar econômico (FOWLER e ROMAGNANO, 1992), especialmente visto do ponto do agricultor depois da introdução de um inseto benéfico. O agricultor também precisa contabilizar os custos oportunos devido às restrições de tempo e práticas agronômicas alternativas. Por exemplo, os programas de controle de pragas usando agentes biológicos podem influir nos custos de produção devido à diminuição oportuna de defesas químicas e/ou devido ao aumento da variabilidade temporal das safras. Portanto, as características agrícolas, sociais e econômicas estão ligadas às características bióticas dos agentes biológicos usados no controle de pragas.

Para ilustrar essas relações, tomamos como exemplo uma situação com um número elevado de pragas, mas com populações individuais variáveis. Essa situação é comum para plantas invasoras (FOWLER e ROMAGNANO, 1992). Teoricamente, podemos introduzir um inseto herbívoro especializado e alterar dramaticamente o nível populacional de uma espécie de planta invasora (DE BACH, 1974). Porém, existem várias possibilidades que podem acontecer na dinâmica da comunidade de plantas invasoras existentes (DE DATTA, 1980). Se existem interações competitivas entre as espécies de plantas invasoras, a queda do nível populacional de uma espécie pode resultar na "liberação competitiva" das outras espécies (VANDERMEER, 1981). Porém, a resposta talvez não seja linear por parte das espécies libertadas. Ainda se não existe competição entre as espécies, a queda do nível populacional de uma espécie de planta invasora pode resultar em

mudanças dos níveis populacionais das outras espécies. Se a espécie vegetal eliminada tivesse populações associadas de outros insetos que fossem importantes fontes de alimentos para predadores generalistas no começo do cultivo anual, por exemplo, sua ausência na comunidade pode resultar no aumento de herbívoras do cultivo em estágios mais maduros do cultivo por ter reduzido as populações dos predadores generalistas (BRADER, 1982). Do ponto de vista do agricultor, essa situação afeta as safras médias e variação temporal da safra. Esses dois fatores pesam na avaliação do agricultor sobre as possibilidades de liquidar a carga dos empréstimos para o ano seguinte (BRADER, 1982).

Nos países em desenvolvimento, a aplicação de crédito financeiro e outros recursos para aumentar a produtividade agrícola não toma em conta as necessidades dos agricultores que normalmente são pobremente capitalizados. Porém, são esses agricultores que produzem a maioria do alimento básico para o mercado doméstico (HARWOOD, 1979; ORAM et alli, 1979). Para gerar créditos no exterior, os países em desenvolvimento têm optado para o modelo de agricultura de exportação, como café, citros, cana-de-açúcar, cacau, soja, bananas, etc. Não é surpreendente que a produção de alimentos básicos para o mercado doméstico não obtém o mesmo tratamento.

A tecnologia de produção de cultivos para exportação geralmente segue o modelo de agricultura dos países ocidentais altamente industrializados, e os empréstimos internacionais para a agricultura favorecem essas tecnologias. Os créditos capitais, portanto, favorecem pacotes de tecnologia, os quais incluem o uso de material geneticamente melhorado, a adubação sintética o uso de defesas agrícolas, a mecanização, e outras práticas. A agricultura do modelo plantação, ou latifúndio, aproveita das economias artificiais de escala que são frutos desses programas. Os programas que permitam acesso dessas tecnologias aos pequenos agricultores não necessariamente resultam em melhoras. Por exemplo para agricultores de subsistência, ou minifúndios, que sejam ou não produtos da reforma agrária, os custos do uso de inseticidas são maiores que os valores marginais do aumento da safra (BRADER, 1982). O poder político da agricultura altamente capitalizada de exportação, seu acesso aos créditos capitais, e as tecnologias desenvolvidas para sua produção resultam em que o pequeno

agricultor não tem acesso a medidas para melhorar sua produção sustentada (HARWOOD, 1979).

Os programas para melhorar a produção de alimentos básicos serão necessariamente mais complexos que o recurso simplfístico de produtos industrializados ou sintéticos. A agricultura tradicional pode indicar a incorporação de atributos ecológicos que permita a produção sustentada (GLASS e THURSTON, 1978; GLEISSMAN et alli, 1981; GOMEZ-POMPA, 1978; JANZEN, 1973). Por isso, as pressões para aumentar a produção de safras individuais não devem resultar no abandono dessas práticas (FAO, 1979a). O problema fundamental é que as rápidas mudanças sociais e econômicas das sociedades rurais resultam em que a maioria das práticas tradicionais não são adaptáveis (HARWOOD, 1979). As práticas de desmatamento e queima foram ecológicas quando as terras tivessem períodos largos para se recompor, mas o aumento da população rural e outros fatores sócio-econômicos e sócio-políticos que atualmente regulam as economias agrícolas requerem um uso mais intensivo da terra que pode ser sustentada com as práticas tradicionais (FOWLER e DIAS DE AGUIAR, 1991). Vários modelos foram desenvolvidos para incorporar aspectos dos sistemas tradicionais em sistemas modernos que respondem às necessidades contemporâneas (GLEISSMAN et alli, 1981; GOMEZ-POMPA, 1978).

No contexto histórico, as práticas tradicionais tiveram origem sob uma forte seleção natural para satisfazer varias necessidades, incluso o controle de pragas (GLASS e THURSTON, 1978; JANZEN, 1973). As policulturas diversificadas, a rotação de cultivos, e as distâncias pequenas entre os cultivos e a vegetação nativa foram importantes na redução de perdas das pragas (ALTIERI, 1985; ALTIERI et al, 1977; BRADER, 1982; GLASS e THURSTON, 1978; HUIS, 1981; LITSINGER e MOODY, 1976).

Desde o fim da segunda guerra mundial, os programas de controle químico de pragas deslocaram programas de controle cultural de pragas, tanto nos países industrializados como nos países em desenvolvimento. Com a publicação da **Primavera Silenciosa** por Rachel CARSON, e os abusos no uso do dodecacloro, houve reação pública para maior controle e fiscalização do uso dos defensivos químicos. No setor agrícola, os custos oscilantes e a eficácia sustentada menor resultaram no renascente de "sistemas"

para o controle de pragas, conhecidos genericamente como programas de manejo integrado de pragas (MIP). Em programas de MIP, o objetivo é integrar controles culturais, biológicos e químicos às realidades sociológicas, ecológicas e ambientais (FOWLER e DIAS DE AGUIAR, 1991; GETZ e GUTIERREZ, 1982). Programas para controle de pragas que integram métodos culturais e biológicos para cultivos tropicais de latifúndio existem para cacau (ENTWISTLE, 1972; LESTON, 1973) e algodão (ADKISSON et alli, 1982; BRADER, 1982). Para minifúndios, os sucessos de programas de MIP são limitados a arroz (KU et alli, 1980; LITSINGER e MOODY, 1976; LITSINGER et alli, 1980) e milho (BOTTRELL, 1979; FAO, 1979b; HUIS, 1981). Porque os programas de MIP favorecem técnicas de manejo e não insumos comprados, esses devem ser apropriados para agricultores não capitalizados. Desafortunadamente, as prioridades nacionais não favorecem o desenvolvimento de programas regionais de MIP, deixando a unidade de manejo mais apropriado, o minifúndio, desprovido de apoio.

Freqüentemente, o processo da transferência de tecnologia é conduzido em forma invertida: primeiro, desenvolve-se uma tecnologia e depois tenta-se convencer os agricultores de usá-la para obter progresso. Intuitivamente, seria melhor começar conhecendo as motivações e as necessidades do agricultor e posteriormente desenvolver uma tecnologia específica para o cultivo. Como regra geral, os programas de MIP são avaliados simplesmente em termos de custo-benefício e não levam em consideração aspectos que não sejam as interações entre o cultivo e suas pragas. Os custos de produção são minimizados, mas geralmente constam somente de subsídios que são terminados ou reduzidos, ou de manejo do solo pelo uso de fertilizantes, sementes, arado, etc. Os benefícios que os programas de MIP tentam maximizar são avaliados somente na redução das perdas nas safras. No Brasil, não existem pesquisas com o objetivo de reduzir a variação temporal das safras ou a capacidade a longo prazo de custear safras, ainda que essas reduzem os riscos de financiamento e a degradação ecológica das terras cultivadas. Tampouco, não são contabilizados os "custos de oportunidade", apesar do que esses são de importância principal para o agricultor. O controle integrado de pragas precisa minimizar o conflito com "custos oportunos", como salários, policulturas, e tecnologia, e também, tempo necessário para descansar o solo para sua recuperação.

Para o desenvolvimento a longo prazo de programas de MIP, é imprescindível que esses ajustem as condições locais e partam de um conhecimento de sociologia e economia da comunidade agrícola. Existem várias generalizações que podem ser feitas sobre minifúndios tropicais. Para os agricultores, a mão de obra oportuna é freqüentemente necessária, e quase sempre desejada. O tempo necessário para realizar atividades é limitante porque o tempo de atividade de mão-de-obra compete com o tempo para produção. Por exemplo, o combate a plantas invasoras consome muito tempo e é um fator que pode reduzir as safras. Por isso, o combate às plantas invasoras é necessário do ponto de vista do agricultor (HOLM et alli, 1977; KRANZ et alli, 1977; TURNBULL, 1969). Em várzeas usadas intensivamente para agricultura, as gramíneas e ciperáceas são os competidores principais dos cultivos. Ao nível do minifúndio, os processos estocásticos tomam uma importância singular (FOWLER e DIAS DE AGUIAR, 1991; FOWLER e ROMAGNANO, 1992; FOWLER et alli, 1992; TURNBULL, 1969; VAN EMDEO e WILLIAMS, 1974). Nesses casos, as populações pequenas de pragas e/ou seus inimigos naturais freqüentemente caem à extinção. Os programas de MIP que empregam inimigos naturais nativos ou exóticos com preferência seletiva podem aumentar a variação anual das safras, e as populações de pragas podem aumentar e multiplicar os riscos de crédito ao agricultor. Nos minifúndios, as proporções apropriadas de controle integrado de pragas devem favorecer inimigos naturais generalistas e não especializados (SPEDDING, 1975), e, em particular, aqueles que têm comportamentos que permitam que eles mudem de presa em forma dependente de densidade, como formigas e aranhas (FOWLER e ROMAGNANO, 1992), assim predando as pragas mais abundantes.

Essas considerações dependem de conhecimentos sobre os processos e suas taxas em escalas espaciais e temporais diferentes (FOWLER e DIAS DE AGUIAR, 1991). Essas considerações sempre foram levadas em conta na parte econômica e social da agricultura, mas foram ignoradas na parte ecológica (FOWLER e ROMAGNANO, 1992). Devido às escalas reduzidas de produção em minifúndios, programas de controle biológico clássico não têm sucesso porque os inimigos naturais especializados não funcionam bem nestas escalas (FOWLER e ROMAGNANO, 1992; FYE, 1972). Os conceitos geralmente usados na agroecologia (ALTIERI, 1985) são altamente dependentes de escala, como "estabilidade" e

"diversidade" (VAN EMDEN e WILLIAMS, 1974), e somente podem ser interpretados com referência à escala (FOWLER e DIAS DE AGUIAR, 1991). O de que precisamos é de maior conhecimento sobre a biologia da cultura e suas pragas (SPEDDING, 1975; TURNBULL, 1969) para poder incorporar organismos mais apropriados nos programas de controle integrado de pragas para minifúndios, porque os predadores generalistas são os organismos que respondem em forma melhor às perturbações produzidas pelo homem (FOWLER e ROMAGNANO, 1992).

CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

- ADKISSON, P. L., NILES, G. A., WALKER J. K., BIRD, L. S., SCOTT, H. B. 1982. Controlling cotton's insect pests: a new system. *Science*, 216: 19-22.
- ALTIERI, M. 1985. *Agroecología: bases científicas de la agricultura alternativa*. Valparaíso, Centro de Estudios en Tecnologías Apropriadas para América Latina.
- ALTIERI, M., VAN SCHOONHOVEN, A., DOLL, J. D. 1977. The ecological role of weeds in insect pest management systems: a review illustrated with bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cropping systems. *PANS*, 23: 195-206.
- BOTTRELL, D. G. 1979. *Guidelines for integrated control of maize pests*. Rome, FAO.
- BRADER, L. 1982. Recent trends of insect control in the tropics. *Ent. Exp. Appl.*, 31: 111-120.
- DE BACH, P. 1974. *Biological control by natural enemies*. London, Cambridge University Press.
- DE DATTA, S. K. 1980. Weed control in rice in south and southeast Asia. *Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan, Extens. Bull.*, 156: 1-24.
- ENTWISTLE, P. F. 1972. *Pests of cocoa*. London, Longman.
- FAO. 1979a. Review and analysis of agrarian reform and rural development in the developing countries since the mid- 1960's. *World Conference on Agrarian Reform and Rural Development*. Rome, FAO.

- FAO. 1979b. Elements of integrated control of sorghum pests. **FAO Plant Protection Paper**, 19, Rome, FAO.
- FOWLER, H. G., DIAS DE AGUIAR, A. M. 1991. A integração da teoria ecológica na análise ambiental. In: TAUKE, S. M., GOBBI, N., FOWLER, H. G., eds. **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo, Editora da UNESP. p. 133-142.
- FOWLER, H. G., ROMAGNANO, L. F. T. DI. 1992. Ecological bases for biological control. **Pes. agropec. bras.**, 27: 5-13.
- FOWLER, H. G., CAMPIOLO, S., PESQUERO, M. A. 1992. Espécies exóticas, pragas e controle biológico. **Ciência Hoje**, 15 (85): 18-23.
- FYE, R. E. 1972. The interchange of insect parasites and predators between crops. **PANS**, 18: 143-146.
- GETZ, W. M., GUTIERREZ, A. P. 1982. A perspective on systems analysis in crop production and insect pest management. **Ann. Rev. Entomol.**, 27: 447-466.
- GLASS, E. H., THURSTON, H. D. 1978. Traditional and modern crop protection in perspective. **BioScience**, 28: 109-114.
- GLEISSMAN, S. R., GARCIA, R., AMADOR, A. M. 1981. The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agro-ecosystems. **Agro-Ecosystems**, 7: 173-185.
- GOMEZ-POMPA, A. 1978. An old answer to the future. **Mazingira**, 5: 50-55.
- HARWOOD, R. R. 1979. **Small farm development**. Boulder, Westview Press.
- HOLM, L. G., PLUCKNETT, D. L., PANCHO, J. V., HERBERGER, J. P. 1977. **The World's worst weeds: distribution and ecology**. Honolulu, University Press of Hawaii.
- HUIS, A. VAN. 1981. **Integrated pest management in the small farmer's maize crop in Nicaragua**. Wageningen, Agricultural University.
- JANZEN, D. H. 1973. Tropical agro-ecosystems. **Science**, v. 182, p. 1212-1219.

- KRANZ, J., SCHMUTTERER, H., KOCH, W. 1977. **Diseases, pests and weeds in tropical crops**. New York, Springer Verlag.
- KU, T. Y., CHIU, R. J., HSU, M. C. 1980. The rice protection programme in Taiwan. **Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan, Extens. Bull.**, 145: 1-22.
- LESTON, D. 1973. The ant-mosaic-tropical tree crops and the limiting of pests and diseases. **PANS**, 19: 311-341.
- LITSINGER, J. A., MOODY, K. 1976. Integrated pest management in multiple cropping systems. In: STELLY, M., ed., **Multiple cropping**. New York, American Society of Agronomists. p. 293-316.
- LITSINGER, J. A., LUMABAN, M. D., BANDONG, J. P., PANUTA, P. C., BARRION, A. T., APOSTOL, R. F., RUHEDINI, I. 1980. A methodology for determining insect control recommendations. **IRRI Research Paper Series**, 46: 1-31.
- ORAM, P., ZAPATA, J., ALIBARUHO, G., ROY, S. 1979. **Investment and input requirements for accelerating food production in low-income countries by 1990**. Washington, International Food Policy Research Institute.
- REICHELDERFER, K. H. 1981. Economic feasibility of biological control of crop pests. In: **Biological control in crop production**. Washington, BARC. p. 39-56.
- SPEEDING, C. R. W. 1975. **The biology of agricultural systems**. Academic Press, New York.
- TURNBULL, A. L. 1969. The ecological role of pest populations. **Proc. Tall Timbers Conf. Ecol. Anim. Control Habitat Manage.** 1: 219-232.
- VAN EMDEN, H. F., WILLAIMS, G. F. 1974. Insect stability and diversity in agro-ecosystems. **Ann. Rev. Entomol.**, 19: 455-475.
- VANDERMEER, J. 1981. The interference production principle: an ecological theory for agriculture. **BioScience**, 31: 361-364.

UNIDADE MÓVEL PARA CULTIVO DE ANAERÓBICOS

MOBILE UNIT FOR ANAEROBIC CULTURE

J. Francisco HÖFLING

ABSTRACT

It has become clear in recent years that anaerobic bacteria are important causes of many different types of infection. Any type of bacterial infection in humans may involve anaerobes. Holding and transporting specimens containing anaerobes in transport media, saline, or culture media may often lead to loss of viability of obligate anaerobes and to the overgrowth of facultatively anaerobic organisms from mixed culture infections. The holding-transport procedure now recommended by most pattern anaerobic laboratories is to place all specimens into sterile, dry, oxygen-free, CO₂-filled stoppered tubes and to hold it at room temperature. Alternatively, specimens should be cultured immediately.

The present work describes an alternative equipment to be used as a mobile unit for anaerobic culture which may be moved into hospital room, operatory or wherever necessary to obtain clinical specimens for laboratory

study utilizing the pre-reduced media and techniques recommended by the anaerobic pattern laboratories.

INTRODUÇÃO

Tem-se tornado bastante evidente nos últimos anos, que bactérias anaeróbicas são causas importantes e estão presentes em muitos tipos diferentes de infecções. Qualquer tipo de infecção em humanos pode envolver anaeróbios (1, 2, 3). Sem sombra de dúvida, a participação desses microorganismos em infecções mistas tem sido rotineiramente detectadas. A presença de microorganismos facultativos, particularmente se esses possuem características tintoriais (coloração de gram) semelhantes, podem levar a erros de diagnóstico bacteriológico. Quando aeróbios ou organismos facultativos não estão presentes, mesmo com bacterioscopia positiva, torna-se fácil a suspeita de anaeróbios. Um grande número de relatos de anaeróbios (a maioria bacilos gran-negativos, especialmente o grupo *Bacteróides fragilis*) em bacteriemias, justifica o isolamento rotineiro desses microorganismos em cultura pura (4, 5).

As espécies anaeróbicas não são normalmente isoladas pelos métodos de clínica usual. Essas bactérias anaeróbicas ocorrem em 68% dos espécimes examinados, excluindo fezes, urina e aqueles do trato respiratório superior. De todas as espécies examinadas, aproximadamente 25% contém somente bactérias estritamente anaeróbicas, 50% pertencem a ambos os tipos, ou seja, estritamente aeróbios e facultativos (1, 6, 2).

Técnicas de cultura têm sido desenvolvidas para o cultivo de material clínico com o objetivo de se isolar anaeróbios em meios de transporte, salina ou meios de cultura (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13). Essas técnicas, não raramente podem levar à perda de viabilidade celular de microorganismos anaeróbios estritos ou do crescimento de organismos anaeróbicos facultativos em infecções de cultura mista. Os procedimentos de manuseio e

transporte desses microorganismos, recomendados pelos laboratórios padrões de anaeróbios, envolvem a permanência do material clínico coletado em tubos com rosca estéreis, com uma mistura de 3% de H₂ (hidrogênio) em CO₂ (dióxido de carbono), livres de oxigênio mantidos à T. A. Alternativamente as amostras podem ser cultivadas imediatamente após a coleta. Assim, um dos fatores cruciais que afetam o sucesso da cultura de anaeróbios é o transporte dos espécimes. A bactéria precisa ser protegida do efeito letal do oxigênio durante o período de coleta até o manuseio em laboratório.

O presente trabalho descreve a construção de um equipamento alternativo para o manuseio e cultura de anaeróbios, o qual pode ser usado onde haja necessidade de se obter material clínico para a análise laboratorial microbiológica, usando-se meios de cultura pré-reduzidos e técnicas recomendadas pelas instituições que regulamentam os laboratórios clínicos padrões(14).

MATERIAL E MÉTODOS

Para a montagem do equipamento, foi utilizado o esquema do modelo, como pode ser observado na Fig. 1 com as seguintes características: a) cilindro de gás. b) válvula de redução e controle de gás. c) tubo de cobre para o transporte de gás às cânulas. d) catalisador de oxo para a remoção de traços de oxigênio. e) cânulas de saída de gás e f) esterilizador para tubos, agulhas, etc. Todos esses componentes estão dispostos numa armação móvel construída em metal, à semelhança de um carrinho hospitalar, conforme mostra a figura descrita.

A fig. 2 mostra os componentes em separado, os quais fazem parte do equipamento como um todo, para um melhor entendimento dos detalhes de construção. Esta constou da disposição dos componentes de acordo com o esquema inicial, fixação na armação móvel, justaposição e conexão das partes em separado, para permitir o fluxo contínuo de gás ao meio de cultura apropriado.

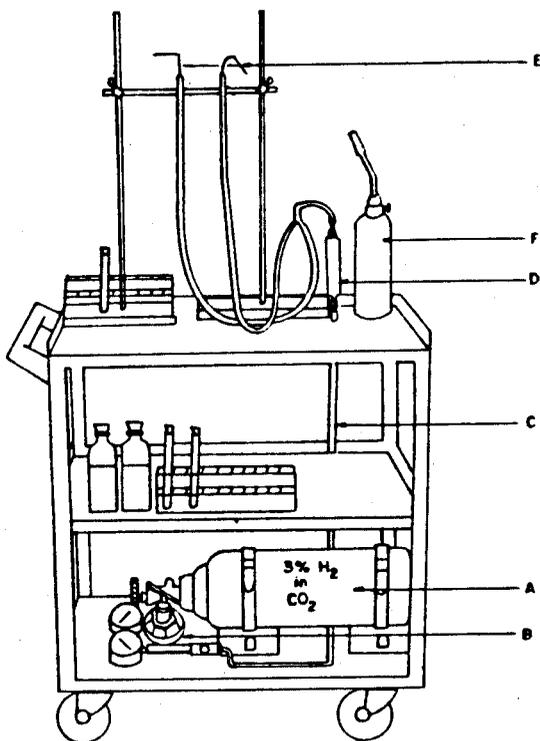


Figura 1. Esquema da unidade móvel para a coleta de anaeróbios. a) cilindro com a mistura de gases, b) válvula reguladora de gás, c) tubo de cobre, d) purificador, e) canulas esterilizadoras, f) esterilizador

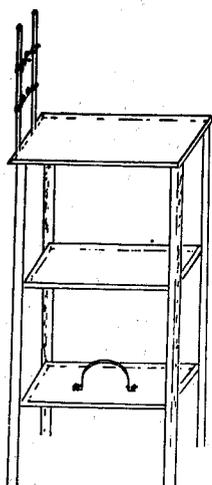


Fig. (a)

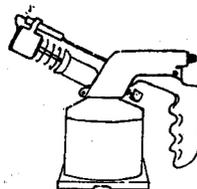


Fig. (b)



Fig. (c)

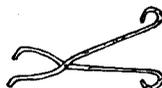


Fig. (d)

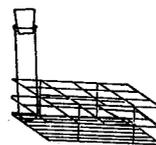


Fig. (e)

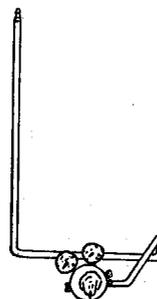


Fig. (f)

Figura 2. Componentes usados na montagem do equipamento. a) unidade móvel, b) esterilizador, c) cilindro de gás, d) pinça para tubos, e) estante com tubos para meio de culturas, f) regulador automático de pressão para gases.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho se propôs à construção de uma unidade móvel para uso hospitalar, e para a obtenção de espécimes para estudos e pesquisas de laboratório (com microorganismos anaeróbios), utilizando-se meios pré-reduzidos e técnicas recomendadas pelos laboratórios padrões de anaeróbios.

Os resultados obtidos e apresentados na Fig. 3, mostram que o equipamento foi desenvolvido e construído de acordo com a proposta inicial, com pequenas modificações. Os resultados obtidos com o seu funcionamento, mostram que o equipamento é viável, podendo ser utilizado para os fins propostos. Embora tivéssemos muitas dificuldades para tornar realidade um projeto dessa natureza, hoje podemos verificar que ganhamos muita experiência, onde pudemos constatar (entre outras coisas) a dificuldade, a falta de infra-estrutura e disponibilidade dentro da Universidade para trabalhos dessa natureza, o que nos forçou a procurar ajuda fora da mesma. Mesmo assim, esse projeto, que em princípio parecia relativamente fácil, nos exigiu muito empenho e perseverança para a sua concretização.

O funcionamento do equipamento móvel, ora desenvolvido com fins específicos, pressupõe o uso ideal de uma mistura de gases constituindo-se de 3% de hidrogênio em dióxido de carbono, o que justifica o emprego de um regulador (válvula) específico para gases especiais, conforme recomendações da empresa de gases White Martins, podendo, opcionalmente conter um purificador de gases, projetado para remover - do fluxo gasoso - óleo, umidade e outras impurezas prejudiciais ao processo.

Levando-se em conta que tais componentes contribuem para aumentar o custo do equipamento como um todo e que a não existência de tais acessórios não inviabilizariam o seu funcionamento, conforme contactos que mantivemos com pesquisadores que trabalham nessa área, da Universidade de Umea, Suécia, durante o período de estágio que realizamos nesse País e através da leitura da bibliografia disponível, passamos a descrever algumas opções com relação à construção do equipamento para uso rotineiro no manuseio com microorganismos anaeróbios.

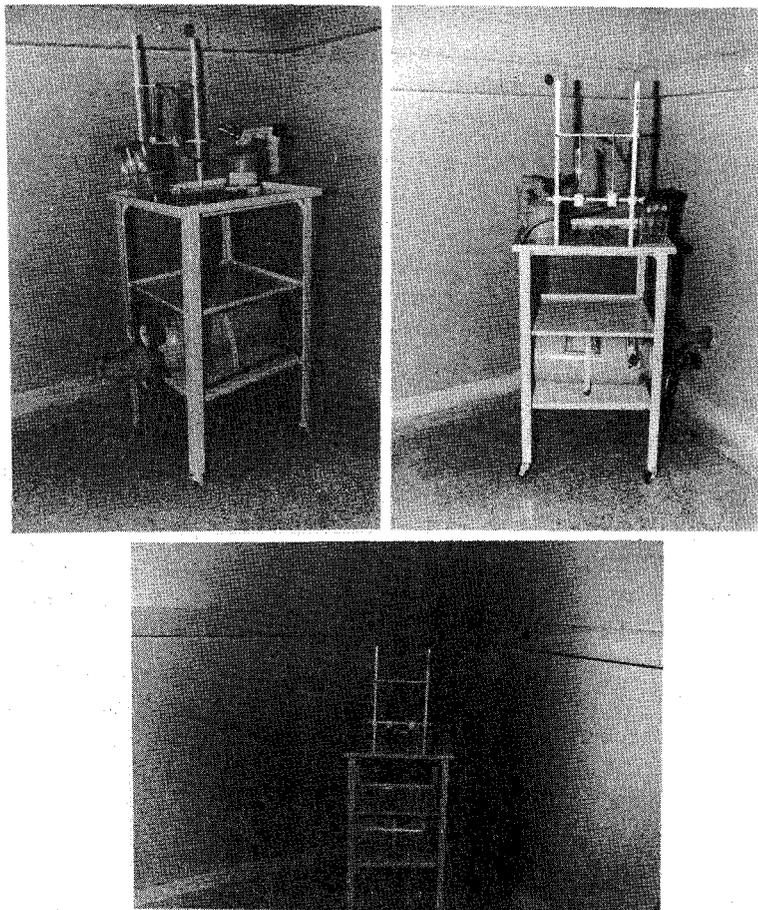


Figura 3. Fotografia em vários ângulos do equipamento móvel para a coleta e manuseio de microrganismos anaeróbios.

- Opção 1. Construção do equipamento, contendo os itens mencionados e descritos conforme a Fig. 1, com um regulador de gases especiais tipo UPD 200/2 cf. especificação da White Martins sem necessidade do purificador, incluindo a mistura de gases especiais contendo 3% de hidrogenia com CO₂ (alta pureza).
- Opção 2. Idem conforme Fig. 1, com regulador UPD 200/2, sem purificador, contendo 3% de H₂ em CO₂ (comercial).
- Opção 3. Idem conforme Fig. 1, com regulador simples não específico para gases especiais, contendo dióxido de carbono comercial.

A construção do equipamento na realidade, não é oneroso estando na dependência do material e infra-estrutura disponível para cada setor. O que encarece um pouco o seu funcionamento, é a manutenção da mistura de gases necessária e ideal, 3% H₂ em CO₂, disponível no mercado pelas empresas credenciadas, como a White Martins. O ideal seria que instituições tipo Universidade ou instituto de pesquisa pudessem fornecer tal mistura de gases a um preço acessível, o que tornaria o funcionamento do equipamento viável como rotina.

A disciplina de Microbiologia e Imunologia coloca à disposição as informações necessárias para a construção do equipamento, assim como detalhes do seu funcionamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FINEGOLD, S. M. (1977). Anaerobic bacteria in human disease, New York, Academic Press, Inc.
2. _____ & MARTIN, W. J. (1982). Diagnostic Microbiology, 6 th Ed, St. Louis, The C. V. Moshey Co.
3. BUCHANAN, R. E. & GIBBON, N. E. (1974) editors: Bergey's Manual of Determinative Bacteriology ed. 8, Baltimore. The Williams and Wilkins Co.

4. FELNER, J. M. & DOWELL, V. R. Jr. "Bacteroides" bacteremia, *Am. J. Med.* 50: 787-796, 1971
5. GONZALES-C, C. L. & CALIA, F. M. (1975) Bacteriologic flora of aspiration induced pulmonary infections, *Arch Intern. Med.* 135: 711-714
6. BALOWS, A.; DEHAAN, R. M. ; DOWELL, V. R. Jr; editors. (1974). *Anaerobic bacteria: role in disease*, Springfield, Il., Charles C. Thomas, Publisher.
7. BEERENS, H. & TAHON-CASTEL, M. (1965) *Infection humaines à Bactéries Anérobies Non Toxigènes* Bruxelles, Presses Académiques
8. BEAUCAGE, C. M. & ONDERDONK, A. B. (1982) Evaluation of pre-reduced anaerobically sterilized medium (PRAS II) System for identification of anaerobic microorganisms, *J. Clin. Microbiol.* 16: 570-572
9. DOWELL, V. R. Jr., & HAWKINS, T. M. (1974) Laboratory methods in anaerobic bacteriology CDC Laboratory Manual, DHEW Publication No (CDC) 74-8272, Washington, D. C., V.S. Government Printing office.
10. _____ & LOMBARD, G. L. (1981) Reactions of anaerobic bacteria in differential agar media, U. S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Center for Disease Control, Atlanta, GA.
11. _____ & _____ THOMPSON, F. S.; ARMFIELD, A. Y. (1977). *Media for isolation, characterization, and identification of obligately anaerobic bacteria*, Atlanta, GA, Center for Disease Control.
12. GOODMAN, A. D. (1977). Isolation of anaerobic bacteria from the root canal systems of necrotic teeth by use of a transport solution, *Oral Sugar* 43: 766-770
13. MURRAY, P. R. & SONDAG, J. E. (1978) Evaluation of routine subcultures of macroscopically negative blood cultures for detection of anaerobes, *J. Clin. Microbiol.* 08: 427-430
14. National Committee for clinical laboratory Standards. (1978) *Standard procedures for handling and transport of diagnostic medical specimens and etiologic agents*, TSH-5, NCCLS, Villanova, PA, the Committee.

INCIDÊNCIA DE CRIPTOSPORIDIOSE E GIARDIOSE EM CRIANÇAS NA CRECHE DO HOSPITAL DE CLÍNICAS, UNICAMP, CAMPINAS, SP

Lucila M. L. de CARVALHO*
Regina Maura Bueno FRANCO***
José Cláudio HÖFLING**

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da sociedade, tornou-se mais ativa a participação da mulher no mercado de trabalho, de modo que o número de berçários e creches vem proliferando nos últimos anos. Tais instituições constituem um ambiente propício à transmissão de enteropatógenos entre uma população considerada não previamente de risco. Assim, os centros de cuidados diários contribuem para a disseminação das infecções gastrointestinais em crianças (DAVIS & PFEIFFER, 1986).

Tal disseminação deve-se a fatores como: aglomeração de grande número de crianças em locais fechados, condições de higiene inadequada, atendentes mal treinados, hábitos incompletos de higiene, estado nutricional e imunológico das crianças.

A diarreia infantil, nos países em desenvolvimento, constitui um dos maiores problemas de saúde pública e, pelo menos, 30 agentes etiológicos foram relatados.

(*) Bacharelada em Zoologia - I.C.B. PUCCAMP

(**) Docente do Departamento de Biologia - I.C.B. PUCCAMP

(***) Docente do Departamento de Parasitologia do I.B. UNICAMP

Entre os parasitas, 18 espécies de protozoários em 14 gêneros diferentes foram identificados nas fezes ou sucos intestinais do homem. Dentre essas espécies, 10 são reconhecidas como patógenos potenciais e podem provocar diarreia.

O grau de patogenicidade destes protozoários é bastante variável: na criptosporidiose aguda, o paciente pode eliminar até 17 litros de material fecal em um único dia; ao contrário, infecções sintomáticas por *Blastocystis hominis* são raras e podem passar despercebidas (DUPONT & PICKERING, 1980).

Entre as várias infecções gastrointestinais responsáveis pela diarreia na infância e de ocorrência bastante comum em creches, duas protozooses se destacam: a giardiose e a criptosporidiose.

Giardia lamblia Stiles, 1915, é um flagelado que freqüentemente causa diarreia crônica e estados nutricionais deficientes, bem como má absorção (GARCIA PENA-RUBIA, 1991).

Cryptosporidium spp. Tyzzer, 1909, é um diminuto coccídeo, cujas manifestações clínicas estão associadas ao estado imunológico do hospedeiro. Protozoário conhecido como causador de diarreia crônica em pacientes imunocomprometidos, quer pela síndrome da imunodeficiência adquirida quer por outros agentes e da diarreia aguda em pacientes imunocompetentes, particularmente crianças.

Ambos protozoários, *G. lamblia* e *Cryptosporidium* spp. vem apresentando ocorrência crescente em creches e berçários, que atendem crianças na faixa etária de 0 a 5 anos (BLACK et alii, 1977; TAYLOR et alii, 1985; MATA, 1986) e, também uma suposta associação entre a presença destes parasitas foi aventada (WOLFSON et alii, 1984).

Em relação à *G. lamblia*, a taxa de infecção em crianças freqüentando creches varia de 17 a 54% (RAUCH et alii, 1990).

Para *Cryptosporidium* spp., dados extraídos da literatura apontam que a taxa de infecção, em indivíduos apresentando diarreia é de 1-4% nos países desenvolvidos enquanto que nos países subdesenvolvidos é de 8,5%. (CURRENT & GARCIA, 1991). No entanto, esses autores salientam que a criptosporidiose parece ser maior em crianças que em adultos imunocompetentes, com um pico de incidência ao redor de 1-5 anos.

No Brasil, dados da freqüência de criptosporidiose bem como a possível variação sazonal são praticamente inexistentes.

Estudos anteriores realizados em Campinas (FRANCO & CARVALHO, 1990) detectaram a presença de *Cryptosporidium* spp. em creches de Barão Geraldo, concentrando-se a maioria dos casos nas faixas etárias de 6-12 meses (29,0%) e 36 meses (3,5%) e, para *G. lamblia*, cistos estiveram presentes em 18,3% a 37,0% das crianças pesquisadas.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a incidência de *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium* spp. em crianças de 0 a 3 anos de idade, freqüentando creches em Barão Geraldo, Campinas, São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

A creche em questão situa-se no campus da Universidade Estadual de Campinas, no distrito de Barão Geraldo, a 10 Km da cidade de Campinas e destina-se aos filhos de docentes e de funcionários do Hospital de Clínicas da Unicamp (Área de Saúde).

O número total de crianças atendidas na creche é de 203, onde estas não mantinham contato com animais de estimação.

A alimentação recebida pelas crianças é preparada na própria creche, que também conta com uma área própria de troca de fraldas e banho para o Berçário e Maternal I. Até a idade de 12/15 meses, as crianças eram alojadas no Berçário, em número aproximado de 6/10 por quarto e, após essa idade, eram transferidas para o Maternal I.

As amostras fecais foram colhidas em duas fases: (1) quando na admissão da creche, ao término da licença gestante e (2) uma vez a cada 30 dias, ao longo do período de estudo (setembro de 1991 a novembro de 1992). Os espécimes fecais foram acondicionados em frascos contendo formalina 10% e enviados ao Laboratório de Protozoologia do Instituto de Biologia/Unicamp, para o devido processamento.

A fim de avaliar a presença de *Giardia lamblia*, utilizou-se o método de Ritchie e cols.. Para criptosporidiose foram confeccionados esfregaços do conteúdo fecal em formól éter os

quais foram corados através do método de Ziehl Neelsen modificado (HENRIKSEN e POHLENZ, 1981).

Crianças que apresentaram episódios de diarreia (considerada como emissão de fezes liquefeitas por mais de 48 horas) tiveram suas fezes colhidas a cada 24 horas até a eliminação da infecção (três exames negativos sucessivos em 72 horas).

Os familiares e funcionários da creche em contato com as crianças positivas foram examinados. Pais ou responsáveis dos casos positivos responderam a um questionário sobre dados de identificação pessoal e episódios de diarreia, contato com animais, concomitância de outras doenças, condições de moradia e saneamento básico e ingestão de leite não pasteurizado.

Todos os casos positivos foram encaminhados para tratamento recomendado pelo pediatra responsável no caso de giardiose e, para criptosporidiose, receberam hidratação.

CÁLCULO DA DENSIDADE DE INCIDÊNCIA

A incidência é a fração ou proporção de um grupo inicialmente livre de uma condição clínica a qual poderá desenvolver-se ao longo de um determinado período de tempo. Assim, a incidência é medida identificando-se um grupo suscetível de pessoas (livres da doença ou do efeito clínico em observação) e examinando-as periodicamente por um intervalo de tempo, a fim de descobrir e contar os novos casos que se desenvolveram durante aquele intervalo.

Em contraste com a prevalência, a incidência é medida identificando-se inicialmente uma população livre do evento de interesse e, então, seguindo-a através do tempo com exames periódicos para determinar a ocorrência de tal evento.

Ora, como a população em estudo é mutável, onde os sujeitos que estão em observação são susceptíveis à doença por períodos diferentes de tempo, uma segunda abordagem para a medida de incidência é a chamada Densidade de Incidência (DI), onde é medido o número de novos casos emergentes em uma população mutável. Assim, o denominador da medida de incidência não são pessoas em risco em um período de tempo específico, mas

peessoas-tempo em risco para o evento, na tentativa de manter a contribuição de cada sujeito populacional ao seu intervalo de seguimento. A incidência, então, passa a ser expressa como o número de casos novos dividido pelo número total de pessoas-tempo em risco:

$$DI = \frac{\sum \text{casos novos}}{n^{\circ} \text{ total pessoas-tempo em risco}}$$

RESULTADOS

Por ocasião da admissão na creche, duas crianças apresentaram giardiose assintomática, tendo sido encaminhadas para tratamento enquanto nenhum caso de criptosporidiose foi detectado.

Na segunda etapa de colheita fecal, oocistos de *Cryptosporidium* spp. foram detectados nas fezes de 14 crianças e cistos de *G. lamblia* em 6 crianças, em um total de 73 examinadas (Tabela 1). Assim, a densidade de incidência (vide Apêndice) foi de 40,95/1000 crianças/mês (de observação) para criptosporídeo e, para *G. lamblia* foi de 23,88/1000 crianças/mês.

As prevalências mensais de giardiose e criptosporidiose foram variáveis atingindo predominantemente crianças na faixa etária entre 5 a 7 meses e 6 a 12 meses, respectivamente.

Uma criança apresentou ambos os parasitas.

Exames de fezes das pessoas em contato com as crianças positivas - familiares, babás e funcionários da creche - foram negativos para essas protozooses, tendo sido observada apenas a ocorrência de ovos de ancilostomídeo em uma ocasião.

Não foi possível determinar o período de eliminação de oocistos para todos os casos positivos mas, pelo menos em uma criança, a excreção estendeu-se por 21 dias.

A taxa de positividade para estes protozoários foi maior nos meses de dezembro de 1991 a março de 1992, coincidindo com o fim do verão e começo do outono.

Tabela 1. Amostras fecais examinadas, ocorrência de diarreia e positividade para *Cryptosporidium* spp. e *Giardia lamblia* em crianças da creche do Hospital de Clínicas-Unicamp (Área de Saúde), no período de setembro de 1991 a novembro de 1992.

Mês	Com Diarreia			Sem Diarreia			Outros Parasitas	Total de exames
	G. I. ⁺	C. ¹	Neg. ¹	G. I.	C.	Neg. ²		
Set	1	-	-	1	-	3	-	5
Out	-	-	-	-	-	9	-	9
Nov	-	-	-	1	-	10	-	11
Dez	-	1	1	2	-	27	-	31
Jan	-	1	6	-	-	16	-	23
Fev	-	-	-	-	2	23	-	25
Mar	-	-	1	-	7	26	-	34
Abr	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai	-	-	-	-	1	30	-	31
Jun	-	-	-	1	-	38	1	40
Jul	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	1	33	1	35
Set	-	-	-	1	-	40	-	41
Out	-	-	-	-	1	3	-	4
Nov	-	-	-	-	-	4	-	4
Tot	1		8	6	12	262	2	293

G. I.⁺ = *Giardia lamblia*

C.¹ = *Cryptosporidium*

¹Neg. = criança que apresentou diarreia mas foi negativo quanto a parasitas.

²Neg. = criança que não apresentou diarreia e foi negativo quanto a parasitas.

Quanto à ocorrência de diarreia, apenas duas crianças apresentaram fezes liquefeitas, quando positivas para *Cryptosporidium* e uma, no caso de giardiose, sendo a maioria das infecções detectadas assintomáticas; no entanto, 8 crianças apresentaram diarreia mas tiveram seus exames fecais negativos.

Ainda, foi detectada a presença de *Trichuris trichiura* em duas crianças (2,7%), pelo método de Ritchie e cols., embora a pesquisa deste enteropatógeno não tenha sido especificamente realizada.

DISCUSSÃO

É bem estabelecido, na literatura, que tanto *G. lamblia* como *Cryptosporidium* spp. são protozoários intestinais de ocorrência bastante comum em crianças freqüentando creches (SEALY et alii, 1983; NAVIN, 1985; KLEIN, 1986). No entanto, essas observações podem "não refletir a incidência real já que, muitas vezes, o denominador inclui número de amostras fecais examinadas e não indivíduos em risco para aquisição de parasitoses", como salientam CRAWFORD & VERMUND (1987).

Os dados de incidência neste estudo foram estimados em termos de surgimento de casos novos durante o período em questão e demonstram que o risco de aquisição destes protozoários é maior à medida que indivíduos infectados estão presentes na creche.

Essas instituições constituem um ambiente propício à transmissão de enteropatógenos dada a maior susceptibilidade das crianças devido não só à imaturidade do sistema imunológico infantil como à maior exposição aos microorganismos, pois os hábitos de higiene não foram ainda completamente adquiridos (PICKERING et alii, 1984).

Nas creches, esses agentes infecciosos são disseminados através da rota fecal-oral e podem ser facilmente transmitidos ou por contato direto (indivíduo-a-indivíduo) ou indiretamente por meio de alimentos, objetos e água contaminados.

Nesse sentido, crianças com infecções assintomáticas assumem importância especial na veiculação da giardiose, uma vez

que fezes formadas podem apresentar maior quantidade de cistos que as diarréicas (apesar de que a resistência destes cistos no ambiente não foi investigada).

Duas crianças, neste estudo, apresentaram giardiose assintomática por ocasião da admissão na creche e o fato que não foram tratadas embora encaminhadas para medicação, vem ressaltar outro aspecto bastante controverso da infecção assintomática: o tratamento dos "portadores sãos" que, apesar de não apresentarem sintomas, continuam a excretar formas infectantes dos parasitas, contribuindo para a maior disseminação destes patógenos.

Em relação à criptosporidiose, o risco de surgimento de casos novos a partir do primeiro, também foi alto e os fatores que podem ter influenciado esta taxa são: o período de excreção e a resistência dos oocistos aos desinfetantes rotineiramente usados (CURRENT & GARCIA, 1991). A prevalência das infecções assintomáticas, bastante alta neste estudo, bem como o possível papel destas na disseminação da criptosporidiose são ainda discutíveis (VUORIO et alii, 1991).

Ainda em relação à criptosporidiose, quanto à possível variação sazonal, os nossos dados são concordantes com aqueles relatados por outros autores (CURRENT & GARCIA, 1991), ou seja, a ocorrência de criptosporidiose parece ser maior no final do verão e no início do outono, o que também já havíamos observado em trabalho anterior (FRANCO & CARVALHO, 1990).

CONCLUSÕES

Esses achados confirmam a importância das creches na transmissão de protozoários intestinais em crianças de 0 a 3 anos de idade e também ressaltam o papel das infecções assintomáticas na maior veiculação desses parasitas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLACK, R. E.; DYKES, A. C; SINCLAIR, S. P. & Wells, J. G. 1977. Giardiasis in day-care centers: evidence of person-to-person transmission. *Pediatrics*, 60: 486-91.

- CURRENT, W. L. & GARCIA, L. S. 1991. Cryptosporidiosis. *Clin. Microbiol. Rev.*, 4:325-58.
- DAVIS, J. P. & PFEIFFER, J. A. 1986. Surveillance of Communicable Diseases in Child Day-Care Settings. *Rev. Infect. Dis.*, 8: 613-7.
- DU PONT, H. & PICKERING, L. H. 1980. Infections of the Gastrointestinal Tract Epidemiology. *Microbiol. Clin. Features*. New York. Plenum.
- FRANCO, R. M. B. & CARVALHO, L. M. L. 1990. Occurrence of *Giardia lamblia* and *Cryptosporidium* spp. infections in day care centers at Campinas, São Paulo, Brazil. I. Preliminary results. VI Meeting of the Brazilian Society of Protozool., Caxambú, 5-6 nov., *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 95 (Supl. 1): 25.
- HENRIKSEN, A. & POHLENZ, J. F. L. 1981. Staining of cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique. *Acta vet. Scand.*, 22: 594-96.
- MATA, L. 1986. *Cryptosporidium* and other protozoa in diarrheal disease in less developed countries. *J. Clin. Ped. Infect. Dis.*, 5: 117-30.
- PENA-RUBIA, M. P. G.; ROS, J. C. & LUENGO, F. M. 1981. Incidência de Giardiasis entre la población infantil de Murcia. *Revta. Iber. Parasitol.*, 41: 569-80.
- RAUCH, A. M.; BARTLETT, A. V. & PICKERING, L. K. 1990. Longitudinal study of *Giardia lamblia* infection in a day care center population. *Pediatr. Dis. J.*, 9: 186-9.
- TAYLOR, J. P.; PERDUE, J. N.; DINDLEY, D.; GUSTAFON, T. L.; PETTERSON, M. & REDD, L. A. 1985. Cryptosporidiosis outbreak in a day-care center. *Amer. J. Dis. Child.*, 139: 1023-5.
- VUORIO, A. T.; JOKIPII, A. M. M. & JOKIPII, L. 1991. *Cryptosporidium* in asymptomatic children. *Rev. Infect. Dis.*, 13: 261-4.
- WOLFSON, J. S.; HOPKINS, C. C.; WEBWE, D. J.; RICHTER, J. M.; WALDRON, M. A. & MCCARTHY, B. M. 1984. An association between *Cryptosporidium* and *Giardia* in stools. *N. Engl. J. Med.*, 310:788.

LEVANTAMENTO DA MACROFAUNA DOS COSTÕES ROCHOSOS DA ENSEADA DE ARAÇATIBA DA ILHA GRANDE, RJ.

José Claudio HÖFLING**
Ana Cristina Prado VEIGA*
Elizabeth Coimbra OLIVEIRA*
Gustavo Cardilli LUCINIO*
Luis Eduardo Ap. GRASSI*
Maura Antonia da SILVA*
Marcelo E. KRATSAS*
Patrícia Aline Boer LIMA*

RESUMO

Os estudos sobre os costões rochosos da costa brasileira tiveram um grande crescimento, principalmente nas últimas décadas. A região de arrebentação foi apontada como uma zona que apresenta inúmeras vantagens como: proteção contra predadores e ganho de energia em função da abundância de inúmeros organismos.

O presente trabalho teve como objetivo fazer um levantamento da macrofauna dos costões rochosos na Enseada de Araçatiba de Ilha Grande, RJ, sendo ela constituída por no mínimo 42 espécies de animais.

(*) Estagiários do Departamento de Biologia - PUCAMP
(**) Docente do Departamento de Biologia - PUCAMP

ABSTRACT

The studies about the rock coast of Brazilian seashore had a big development on the last decades. The breaking of the waves area was indicated as zone that shows countless advantages, as protect against predators and gain of energy in function of the countless organism abundance.

The work that is shown has the objective to insure the macrofauna of the rock coast of Ilha Grande's Araçatiba cove, RJ. It constitute about 42, in minimum, kind of animals.

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre as populações de costões rochosos da costa brasileira tiveram um grande crescimento, principalmente nas últimas décadas. Uma síntese dos trabalhos de zonação, realizados no Brasil, foram abordados por PAULA (1987).

A região da zona de arrebentação, embora tenha sido descrita por SPRINGER e WOODBURN (1960), como um habitat de reduzida variedade de nichos ecológicos, foi apontada por WARFEL & MERRIMAN (1944) como uma zona que apresenta inúmeras vantagens como: proteção contra predadores e o ganho de energia em função da abundância de alimento, concentrada pela ação das correntes. É notável a importância dessas áreas como criadouro e a zona de alimentação de inúmeros organismos, oferecendo condições extremamente favoráveis como alimentação abundante e proteção, em relação à ictiofauna (PAIVA FILHO, 1982).

Este trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento de nossa fauna marinha bentônica ao longo do litoral brasileiro. Ainda é objetivo deste trabalho, monitorar a região de Angra dos Reis ao longo dos anos, já que a presença das usinas nucleares de Angra dos Reis, implica alto risco ecológico.

MATERIAL E MÉTODOS

Observações diretas e coleta manual foram os recursos utilizados para a avaliação da macrofauna do supra e mesolitoral. No infralitoral, representantes da infauna foram coletados manualmente com auxílio do snorkel.

As coletas foram acompanhadas por levantamentos das condições hidrológicas da área de estudo e aqui representam informações complementares à análise da composição e distribuição da fauna e flora estudadas.

A região estudada compreende a Enseada de Araçatiba, localizada na Ilha Grande - RJ (fig. 1 e 2)

Essa Enseada é de baixa energia, com movimentação suave da água. Possui areia como sedimento predominante, não recebendo aporte considerável de água doce.

Os dados deste trabalho foram obtidos através de coletas sazonais desde outubro de 91 a outubro de 92.

Foram obtidos dados hidrográficos de superfície para determinação de temperatura (por termômetro de mercúrio, com precisão de 0,1°C) e a salinidade (por refratômetro óptico com precisão de 0,5 o/oo).

Foram escolhidos dois pontos ao longo da Enseada de Araçatiba. Espécimes foram coletados, fixados em formol a 4% e posteriormente minuciosamente estudados sob microscópio binocular Carl Zeiss. As identificações foram baseadas em trabalhos clássicos, antigos ou atuais, nacionais e estrangeiros.

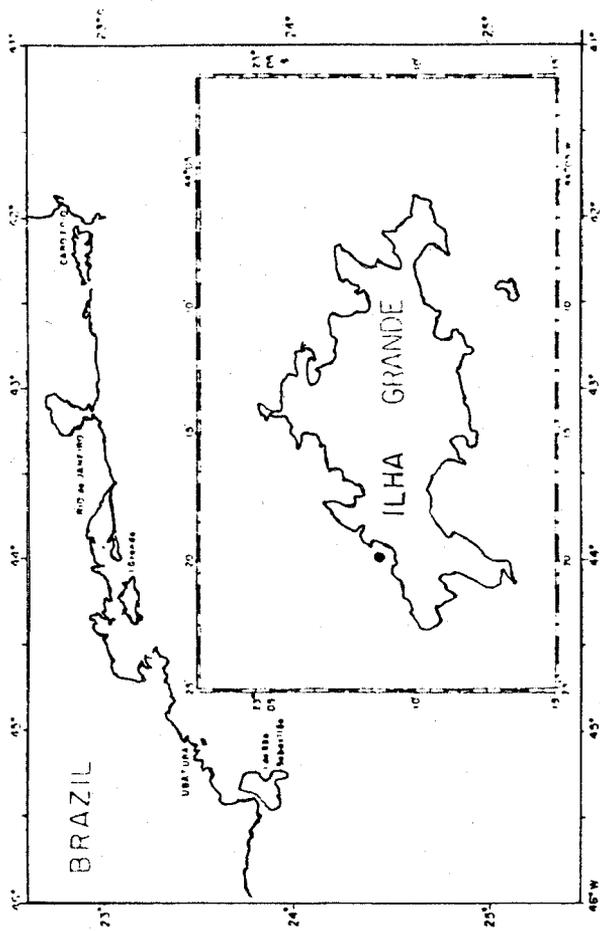


Figura 1. Mapa da região da Ilha Grande, RJ com a área de coleta assinalada.

Tabela 1. Dados de coleta expressos em: temperatura (graus Celsius), salinidade (em o/oo), maré (em m), na Enseada de Araçatiba da Ilha Grande, RJ.

Data da Coleta	05-X-1991	20-I-1992	17-V-1992	16-VII-1992	10-X-1992
Salinidade	35%	35%	34%	35%	35%
Temperatura	28°C	28°C	26,1°C	22,5°C	24°C
Maré	06,51 - 0,1m	9:34h (-) 0,1 m	9:15h (-) 0,2 m	9:53h (-) 0,1 m	7:47h (-) 0,1 m

Tabela 2. Relação dos Animais capturados na Enseada de Araçatiba da Ilha Grande, RJ, Estações do Ano: P. primavera; V. verão; O. outono; I. inverno. Local de coleta: A e B.

Local espécie/estação	A o,i,p,v,o	B o,i,p,v,o
Porifera		
Tedania sp	+++++	---
Halicondria sp	+++++	---
Hidrozoa		
Eudendrium sp	+++++	---
Anthozoa		
Zoanthus sp	+++++	---
Palithoa sp	+++++	---
Siderastrea sp	+++++	---
Bunodosoma sp	+++++	+++++
Phylactis conchilega	+++++	+++++
Telesto riisei = Carijoa sp	+++++	+++++
Lophogorgia sp	+++++	---
Anemona sargasensis	---	+++++
Gastropoda		
Acmaea sp	+++++	+++++
Fissurella sp	+++++	+++++
Cymatium sp	+++++	---
Siphonaria pectinata	+++++	---
Tais sp	+++++	---
Littorina ziczac	+++++	+++++
Littorina flava	+++++	+++++
Aplisia brasiliana	-+---	---
Bivalvia		
Brachidontes sp	---	+++++
Perna perna	---	+++++

Local espécie/estação	A o,i,p,v,o	B o,i,p,v,o
Crustacea		
Balanus sp	+++++	+++++
Chthamalus sp	+++++	+++++
Tetraclita sp	+++++	+++++
Ligia oceanica	+++++	+++++
Eriphia gonagra	---	---+-
Trachigastus transversus	---	---+-
Echinodermata		
Arbacia lixula	---	+++++
Lytechinus variegatus	---	+++++
Echinometra lucunter	---	+++++
Encope emarginata	---	---+--
Echinaster brasiliensis	+++++	---
Astropecten armatus brasiliensis	+++++	---
Oreaster reticulatus	+++++	---+--
Linckia guildingii	---	---+-
Goniaster americanus	---+	---
Stichopus sp	---+	---
Ludwigothuria grisea	---+-	---
Tropiometra carinata	---	+++++
Briozoa		
Schizoporella sp	+++++	---
Annelida		
Phragmatopoma lapidosa	+++++	---
Chordata		
Ascidia nigra	+++++	---

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um total de cinco operações de coleta durante o período de estudo (outubro de 1991 a novembro de 1992). (fig. 1).

A temperatura da água mostrou um padrão sazonal bem definido na área. (Fig. 3).

A salinidade pouco variou na área de coleta, tendo um valor máximo 35,0 o/oo, e mínimo 34,0 o/oo, indicando constância, do parâmetro para a área, possivelmente por não receber aporte considerável de água doce. (Fig. 4).

Os animais coletados estão listados na tabela 2. A ocorrência sazonal de cada espécie é indicada para cada ponto de coleta.

A riqueza de espécies é maior no ponto B do que no ponto A, possivelmente por apresentar o ponto A, um regime de ondas mais fortes, pois litorais protegidos de baixa energia com fluxo suave de água são povoados por maior número de espécies diferentes em comparação com litorais de alta energia sujeitos a regimes de ondas fortes (ODUM, 1971).

Houve pequena variação sazonal em relação às espécies encontradas. Essa variação se deve às espécies que se encontram junto ao costão rochoso e apresentam pequena motilidade, podendo ocupar uma distribuição vertical diferente, dependendo das condições locais.

A figura 5 mostra um esquema da distribuição espacial dos organismos mais conspícuos do ponto A de coleta (costão batido) da Enseada de Araçatiba. Da franja litorânea em direção à zona submarina podem ser reconhecidas as seguintes zonas principais: litorinas; das cracas; dos Brachidontes, também ocupada por *Chaetomorpha* sp e *Ulva* sp; uma zona de algas calcáreas e a zona de *Phragmatopoma*.

A distribuição vertical dos organismos no ponto B da Enseada de Araçatiba também foi estudada e mostrou que neste local os organismos mais conspícuos, da franja litorânea para a zona submarina são: *Littorina ziczac*, *Chthamalus* sp, *Tetraclita* sp, *Bunodosoma* sp, *Echinometra lucunter* e *Sargassum* sp. A figura 6 mostra um esquema da distribuição espacial destes organismos.

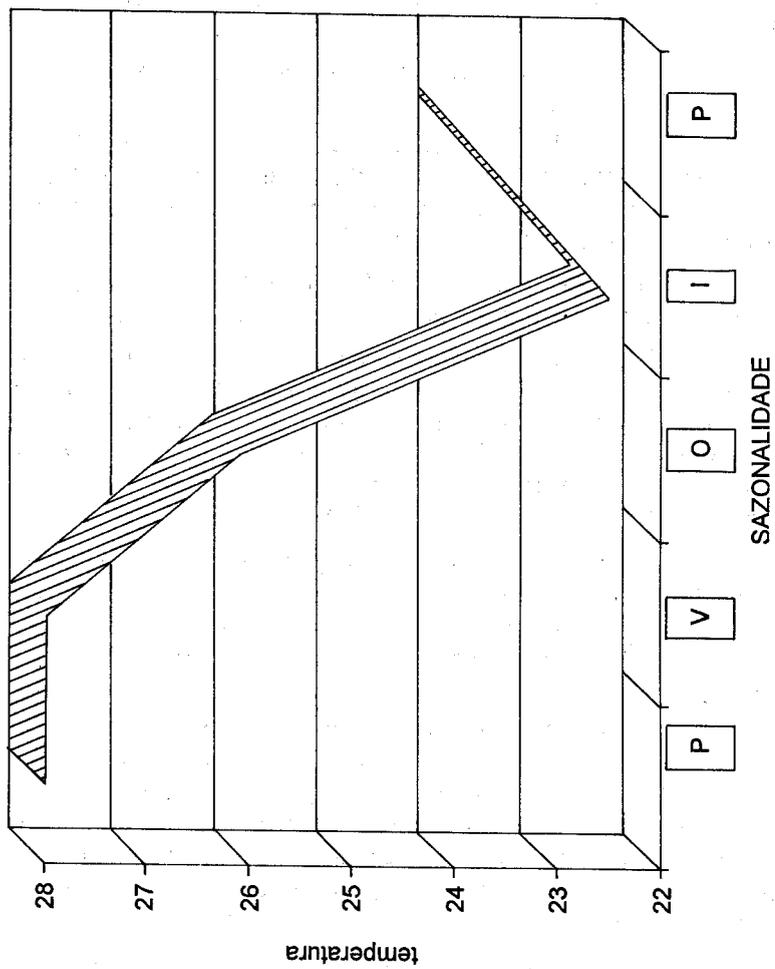


Figura 3. Dados da temperatura expressa em graus Celsius.

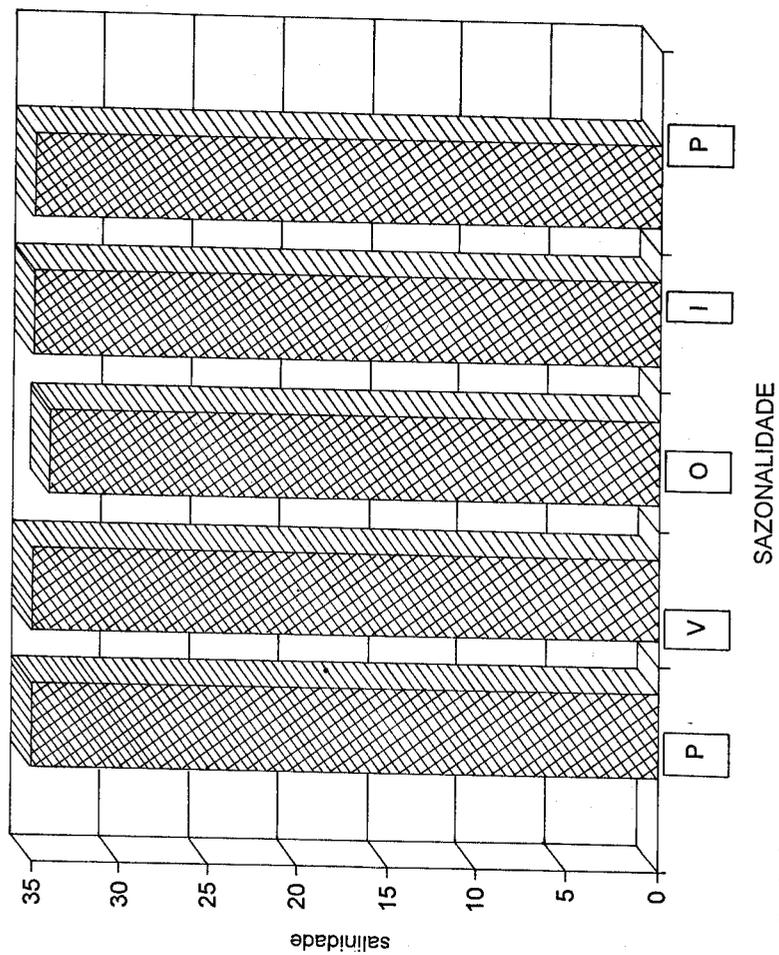


Figura 4. Dados da salinidade expressa em o/oo.

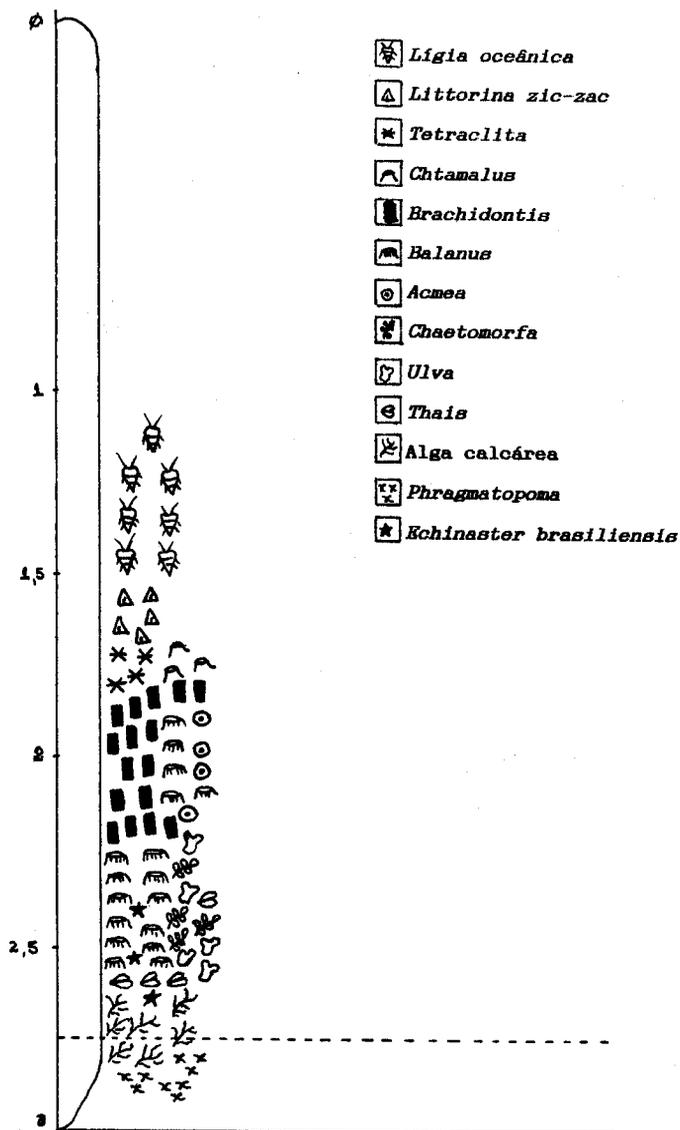


Figura 5. Perfil do costão batido do ponto A da Enseada de Araçatiba, RJ mostrando a distribuição espacial dos principais organismos marinhos (novembro de 1992).

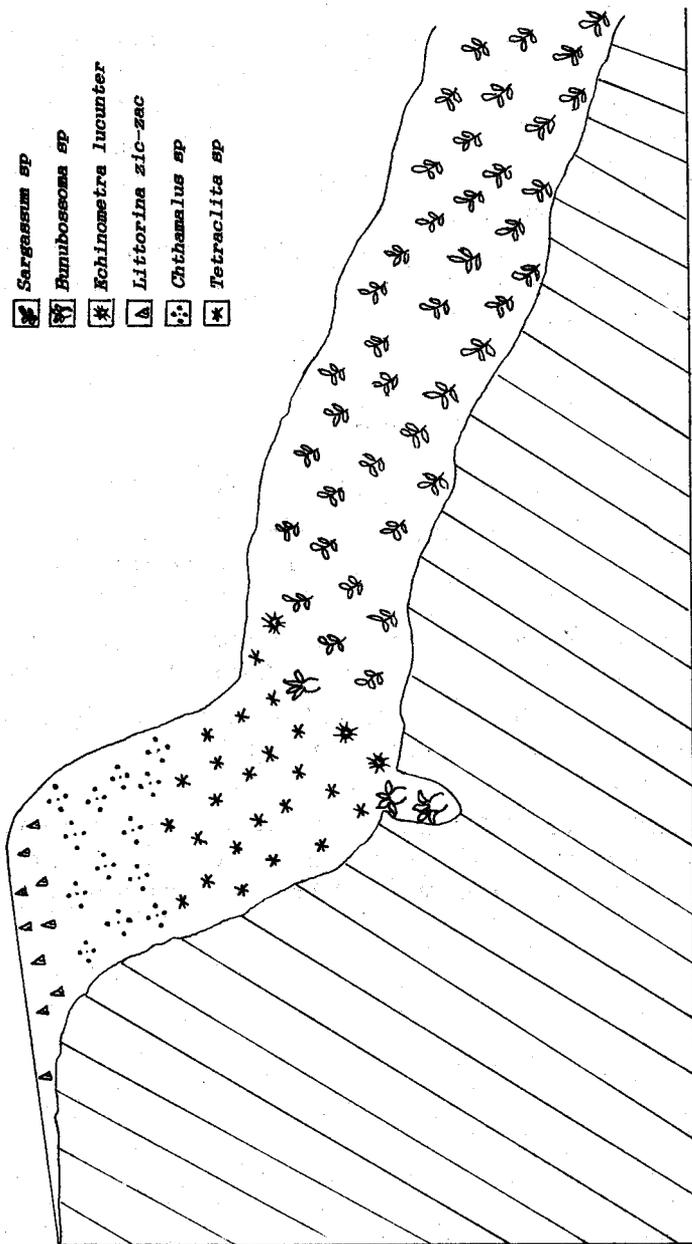


Figura 6. Perfil do costão batido do ponto B da Enseada de Araçatiba, R.J., mostrando a distribuição espacial dos principais organismos marinhos. (novembro de 1992).

CONCLUSÃO

- A macrofauna dos costões rochosos da Enseada de Araçatiba da Ilha Grande, RJ é constituída por, no mínimo, 42 espécies de animais.

Não ocorreu variação sazonal, a não ser para poucas espécies que apresentam pequena motilidade no costão, podendo ocupar diferente distribuição vertical.

- A riqueza de espécies é maior no ponto B de coleta, possivelmente por apresentar um regime de ondas mais suaves que no ponto A de coleta.

BIBLIOGRAFIA

- ODUM, E. P., 1971, *Ecologia*. Ed. Interamericana, México.
- PAIVA FILHO, A. M., 1982. Estudo sobre o ictiofauna do canal de Barreiros, Estuário de São Vicente, SP. Tese de livre-docência Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico.
- PAULA, E. J., 1987. Zonação nos costões rochosos. Região entre marés. Simp. ecossist. Costa sul, sudeste Bras.
- SPRINGER, V. G. & WOODBURN, K. D., 1960. An ecological study of the fishes of the Tampa Bay area. *Prof. Pap. Ser. Mar. Lab. Fla.*, (1): 1-104 .
- WARFEL, H. E. & MERRIMAN, D., 1944. Studies on the marine resources of southern New England. I. An analysis of the fish population of the shore zone. *Bull. Bingham oceanogr.*, Colln, 9(2) :1-91.

NOTAS PRÉVIAS

ANATOMIA DA RAMIFICAÇÃO PORTA NO HILO HEPÁTICO

José Roberto ORTALE

Licurgo José FRANCESCHINI*

Deptº Ciências Morfológicas - I.C.B. - PUCCAMP

A ramificação da veia porta no hilo hepático foi estudada pelo procedimento da dissecação anatômica de 32 fígados humanos fixados em solução de formol.

A tri- e a quadrifurcação foram observadas. Em 5 casos (16%) havia ramos originando-se do ramo portal esquerdo e dirigidos anteriormente para o lobo quadrado ou para a região da fossa da vesícula biliar.

Em todos os casos foram notados os ramos porta caudados dirigidos para o lobo caudados, os quais originaram-se do tronco portal, do ramo direito e do ramo esquerdo da veia porta. Eles foram divididos em três grupos:

Grupo 1: Ramos para o processo papilar: 1 ou 2 ramos em 26 casos (82%), 3 ou 5 ramos em 3 casos (9%) e ausência de ramos em 3 casos (9%).

(*) Deptº Anatomia - I.B. - UNICAMP

Grupo 2: Ramos para a região da veia cava, incluindo a parte esquerda do processo caudado: 1 ou 2 ramos em 30 casos (94%), 3 ramos em 1 caso (3%) e ausência de ramos em 1 caso (3%).

Grupo 3: Ramos para a parte direita do processo caudado: 1 ou 2 ramos em 13 casos (41%) e ausência de ramos em 19 casos (59%).

**FORMULÁRIO PARA ASSINATURA DA
REVISTA BIOIKOS**

Nome: _____

Endereço: Residência: Rua _____

Cidade _____ Estado _____ CEP _____

Endereço Profissional: _____

Queiram inscrever-me como assinante da REVISTA BIOIKOS

Assinatura

O pagamento de US\$10 da anuidade de 1994 deverá ser feita por cheque nominal à José Cláudio Hofling, anexo a este formulário e enviado para REVISTA BIOIKOS - Secretaria do Instituto de Ciências Biológicas - PUCCAMP - Av. John Boyd Dunlop, s/nº - 13020-904 - Campinas, SP

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) 49-5899 - Ramal 325
13020-904 - 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-à 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 letreset.

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.

