

ISMAEL GIOIA

Este exemplar aprovado é a versão
final de tese de mestrado de Ismael Gioia
Ismael Gioia e aprovado sob o número
112/88



Campinas, 02-09-88

DINÂMICA SAZONAL DO PARASITISMO DE UROCLEIDOIDES
ASTYANACIS (MONOGENEA) EM LAMBARIS (CHARACIDAE) DA
REGIÃO DE CAMPINAS, SP.

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biologia da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do título de
Mestre em Biologia (Ecologia).

CAMPINAS
1988

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

ISMAEL GIOIA

DINÂMICA SAZONAL DO PARASITISMO DE UROCLEIDOIDES
ASTYANACIS (MONOGENEA) EM LAMBARIS (CHARACIDAE) DA
REGIÃO DE CAMPINAS, SP.

Orientador:
Dr. Paulo de Toledo Artigas

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biologia da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do título de
Mestre em Biologia (Ecologia).

CAMPINAS
1988

A meus pais,
in memoriam

Agradecimentos

Ao Doutor Paulo de Toledo Artigas, nosso orientador, a homenagem sincera e plena de reconhecimento.

Expressamos nossa gratidão à Dra. Marlene Tiduko Ueta, à Dra. Neiva Lisete Schafranski Ferreira, e ao Dr. Nelson da Silva Cordeiro pelas críticas e sugestões muito proveitosas; ao Dr. Benedito Ferreira do Amaral Filho pelo constante incentivo.

Somos especialmente gratos à Srta. Ivani Callado de Souza pela dedicação e companheirismo durante o transcorrer deste trabalho; ao Dr. Roberto Abdalla (Fazenda Alpes), ao Sr. Gilberto Romano (Sítio Tapera), e ao Sr. Luiz Metti (Fazenda Santo Antonio das Mangueiras) pela franquia de suas propriedades; ao Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho pelo estímulo na utilização do açude do Parque Ecológico da Unicamp; ao Dr. Mario José Pedro Júnior da Seção de Climatologia do Instituto Agronômico de Campinas pelas anotações climáticas colocadas à minha disposição; ao Dr. Hilton Silveira Pinto pelo apoio na impressão deste trabalho.

Agradecemos também à Srta. Silvana Aparecida Henriques pela realização das dosagens de oxigênio; à Srta. Daniela America Soares de Oliveira pela companhia nas amostragens de campo; ao PCACD - Programa Computacional de Aprimoramento do Corpo Docente.

Índice

1. Introdução	1
2. Objetivo	7
3. Material e Métodos	9
4. Os Ambientes	13
4.1 Fazenda Santo Antonio das Mangueiras	13
4.2 Sítio Tapera	14
4.3 Fazenda Alpes	16
4.4 Campus da Universidade Estadual de Campinas..	17
5. Os Hospedeiros	19
5.1 <i>A. fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	19
5.2 <i>A. scabripinnis</i> (Jenyns, 1842)	21
6. Os Parasitas	23
6.1 <i>Urocleidoides astyanacis</i> Gioia, Cordeiro & Artigas, 1988	29
6.2 Outros parasitas	30
7. Resultados	33
7.1 Constância de hospedeiros	33
7.2 Temperatura, pluviosidade, pH e oxigênio	34
7.2.1 SAM	36
7.2.2 TAP	36
7.2.3 ALP	37
7.2.4 UEC	37

7.3 Os hospedeiros e <i>U. astyanacis</i>	44
7.4 Prevalência, intensidade, densidade relativa e sazonalidade	45
7.5 Influência do sexo e do tamanho dos hospedeiros nas infecções	50
7.6 Patogenia	54
7.7 Associação parasitária	56
8. Discussão	75
9. Conclusões.....	91
10. Resumo.....	93
11. Summary.....	94
12. Referências Bibliográficas.....	95

Índice das Ilustrações

Fig. 1. Município de Campinas.....	12
Fig. 2. Temperaturas médias mensais do ar.....	38
Fig. 3. Pluviosidade média mensal.....	39
Fig. 4. Temperatura, pH e oxigênio - SAM	40
Fig. 5. Temperatura, pH e oxigênio - TAP	41
Fig. 6. Temperatura, pH e oxigênio - ALP	42
Fig. 7. Temperatura, pH e oxigênio - UEC	43
Fig. 8. Lambaris capturados e lambaris positivos...	58
Fig. 9. Adultos, jovens e ovos de <i>U. astyanacis</i>	59
Fig. 10. Prevalência e intensidade média - SAM	60
Fig. 11. Prevalência e intensidade média - TAP	
<i>A. scabripinnis</i>	61
Fig. 12. Prevalência e intensidade média - TAP	
<i>A. fasciatus</i>	62
Fig. 13. Prevalência e intensidade média - ALP	63
Fig. 14. Prevalência e intensidade média - UEC	64
Fig. 15. Número de <i>U. astyanacis</i> por grupos de	
tamanho - SAM	66

Fig. 16. Número de <i>U. astyanacis</i> por grupos de tamanho - TAP	67
Fig. 17. Número de <i>U. astyanacis</i> por grupos de tamanho - ALP	68
Fig. 18. Número de <i>U. astyanacis</i> por grupos de tamanho - UEC	69
Fig. 19. Número mensal, segundo o sexo, de <i>A. fasciatus</i> parasitados por <i>U. astyanacis</i> - SAM	70
Fig. 20. Número mensal, segundo o sexo, de <i>A. scabripinnis</i> parasitados por <i>U. astyanacis</i> - TAP	71
Fig. 21. Número mensal, segundo o sexo, de <i>A. fasciatus</i> parasitados por <i>U. astyanacis</i> - TAP	72
Fig. 22. Número mensal, segundo o sexo, de <i>A. scabripinnis</i> parasitados por <i>U. astyanacis</i> - ALP	73
Fig. 23. Número mensal, segundo o sexo, de <i>A. scabripinnis</i> parasitados por <i>U. astyanacis</i> - UEC	74

Prancha I. *Urocleidoides astyanacis* 32

Tabela I. Intensidade média, prevalência e densidade
relativa mensais do parasitismo de
U. astyanacis nos lambaris *A. fasciatus* e
A. scabripinnis, entre junho de 1984 e
maio de 1985, nas quatro estações de coleta . 65

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, grandes áreas têm sido inundadas em todo o país, com a construção de barragens. Estas são destinadas, principalmente, à produção de energia elétrica e ao abastecimento de água potável para centros urbanos e, com menor frequência, à piscicultura extensiva, irrigação e lazer.

A disponibilidade destas represas atraiu a atenção de dirigentes e pesquisadores, ao pretenderem atenuar, com seu povoamento por peixes, a fome nas regiões interiores. Nestas, não só ambientes naturais e barragens, como os açudes, numerosos nas grandes e pequenas propriedades, seriam suficientes para satisfazer a virtual demanda protéica dos habitantes. Bastaria um estímulo ao hábito de se consumir carne de peixe e um incentivo à criação racional, com fins alimentares, através de manejo e técnicas adequados, para que tal aspiração fosse positivada.

A criação racional vai de encontro, entretanto, a aspectos de difícil solução, pois a maioria das espécies nativas de maior interesse comercial são espécies típicas de piracema (Stempniewski, 1970) e que não se reproduzem em ambientes lênticos.

Por outro lado, além dos necessários estudos limnológicos dessas massas de água, para o correto aproveitamento de todas as suas potencialidades (Dussart *et al.*, 1972), verifica-se que, no exato momento em que se estabelece qualquer piscicultura, o problema parasitário se exacerba. Este é motivado, entre outras causas, pelo próprio desequilíbrio natural: grande número de hospedeiros concentrados em pouco espaço, deficiências alimentares, competição, estressamento dos indivíduos, etc., e se traduz em surtos parasitários que atacam as populações de peixes com significativos danos econômicos.

Desde logo, parecia ser uma das soluções mais viáveis a introdução e aclimação de espécies exóticas (principalmente de tilápias e de carpas), adequadas ao peixamento dos volumes hídricos, pois apresentavam crescimento rápido, boa conversão alimento-peso e sabor agradável. A hipofização dos peixes nativos, por requerer técnicas mais refinadas, somente ganha adeptos nos dias atuais. A introdução indiscriminada, sem qualquer avaliação sobre o possível impacto ambiental, sem preocupação com qualquer tipo de quarentena, seguramente compromete o resultado esperado, pois os parasitas desses peixes exóticos também se deslocam para o novo habitat (Schafranski Ferreira, 1983, Schafranski Ferreira *et al.*, 1987).

O quadro atual é preocupante por duas razões:

1. Certas doenças e parasitas incomuns em ambientes lóticos se estabelecem com sucesso em represas construídas pelo homem (Adesanya, 1969), molestando seus hospedeiros de várias formas, mas sempre afetando a produtividade (Williams, 1967).

2. A fauna parasitária de animais silvestres, no Brasil, vem sendo estudada, quase sempre, visando a sistemática; permanecem desconhecidos, em sua quase totalidade, aspectos biológicos e ecológicos dos parasitas e da relação parasita-hospedeiro, frente a um meio ambiente que se transforma e rapidamente se afasta das condições naturais.

Um grupo de parasitas amplamente investigado fora dos trópicos, os da Classe Monogenea Bychowsky, 1937 vistos por Travassos, (1950) como "trematódeos monogénéticos que geralmente vivem em comensalismo com peixes ... algumas vezes nocivos pela abundância" se torna, por tais razões, importante objetivo de conhecimento.

Segundo Hargis (1957), tais parasitas, possuem um alto grau de especificidade parasitária e representam uma base sólida em que estudos do parasitismo podem ser desenvolvidos. Para este autor, é possível que uma elucidação adicional dos padrões de distribuição dos hospedeiros e dos monogêneos ectoparasitas trará esclarecimentos à filogenia e à taxonomia dos hospedeiros e vice-versa.

O comportamento sazonal destes helmintos é desconhecido no território brasileiro. Chubb (1977), ao reportar os resultados observados por vários autores no campo da sazonalidade das infecções, aponta a carência de estudos nas extensas e variadas regiões climáticas da América do Sul.

Os monogêneos, aparentemente, por enquanto, não estão causando danos sérios aos peixes de nossa região. Isto, certamente, é o principal motivo do pouco entusiasmo para o seu estudo pelos pesquisadores nacionais, que preferem se dedicar à parasitologia veterinária ou humana.

Em outras regiões, entretanto sabe-se que determinam patologia séria: sobretudo lesões hiperplásicas e necróticas (Prost, 1963), ou hiperplásticas e hemorrágicas (Chan & Wu, 1984).

Os monogêneos monopistocótilos se alimentam de tecido epitelial superficial, enquanto que os monogêneos poliopistocótilos são primariamente hematófagos. Para Buchmann; Kõie & Prentó (1987), a hiperplasia, a hemorragia e a necrose das brânquias, causadas principalmente pelo opistator, acarretam a ingestão acidental de hemácias, até em espécies que normalmente se alimentam de muco.

Já os parasitas (Gyrodactyloidea) que habitam o tegumento, nadadeiras e opérculos dos hospedeiros, causam perda de escamas, produção de farto muco que torna as

nadadeiras esbranquiçadas e lesões hemorrágicas. Nos casos de parasitismo intenso, as lesões do tegumento do peixe são a porta de entrada de infecções secundárias (Tripathi, 1957).

Em *Cyprinus carpio* L., onde a ação patogênica do parasito é bem conhecida, são frequentes hiperemia e edema, acompanhadas de secreção mucóide e de dispnéia, quando o peixe está densamente parasitado por *Gyrodactylus sprostonae* Ling Moen, 1962, (Prost, 1980).

Ainda na carpa, Paperna, em 1964, observou que, à medida que aumenta a infestação com *Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924, cria-se um estado branquial hiperplásico e mucoso. As brânquias com esta condição anormal são desfavoráveis para *Dactylogyrus extensus* Mueller & Van Cleave, 1932 e *Dactylogyrus anchoratus* (Dujardin, 1854). A hiperplasia acentuada torna as brânquias inadequadas até para *D. vastator*, havendo um marcado declínio no número de parasitos. O hospedeiro, que se constitui em um biótopo restrito comum, sofre danos por diminuição da sua capacidade de oxigenação, em consequência da relação parasito-hospedeiro e em geral a predominância de uma espécie sobre as demais é conseguida pela modificação do biótopo, como classicamente demonstrou Gause (1934 e 1935).

As únicas informações disponíveis, no Brasil, são as de Thatcher (1981), que verificou pequenas irritações e abundante muco em infecções naturais. Estas são causadas

por um número de parasitas que pode chegar a mais de 3.000 indivíduos. Nos peixes mantidos por algum tempo em cativeiro, notou alta incidência e intensidade, chegando a constatar dois casos de morte por asfixia causados por *Anacanthorus* sp. em número estimado de 300.000 indivíduos, em cada portador.

A medida que a piscicultura em nosso país ganha mais espaço, torna-se necessário aprofundar o conhecimento deste grupo de platielmintos.

O estudo taxonômico, acompanhado da identificação dos fatores que regulam a distribuição dos parasitas, a sua dinâmica e sua patogenia, nas populações naturais ou cativas de hospedeiros, dará ensejo a conhecimentos que capacitarão os técnicos para uma decidida melhora na incipiente piscicultura no Brasil.

2. OBJETIVO

Zooparasitas de peixes de água doce, no Município de Campinas, SP, têm sido aproveitados para pesquisas laboratoriais (Artigas *et al.*, 1982; Cordeiro *et al.*, 1985, 1987; Gioia *et al.*, 1986 e 1987). Tais indagações, a princípio feitas sob uma apreciação essencialmente taxonômica, proporcionaram a verificação de aspectos biológicos interessantes desses parasitas. Sentimo-nos estimulados com essas novas revelações, que nos têm levado a insistir na pesquisa de pormenores evolutivos e das relações parasito-hospedeiro.

Em uma abordagem prévia, constatou-se a presença de monogêneos em brânquias de várias espécies de peixes. Desta verificação, decorre a justificação do presente trabalho, em que se avalia a dinâmica parasitária de *Urocleidoides astyanacis* Gioia, Cordeiro & Artigas, 1988 (Monogenea, Ancyrocephalinae), observado no decurso de doze meses em duas espécies de lambaris. A análise dos aspectos abióticos e bióticos (ambiente, temperatura, oxigênio, pH, hospedeiros, sexo, tamanho, intensidade e prevalência), visa a demonstração da sazonalidade do parasitismo, que, queremos crer, trará novas revelações nesta interação parasitária.

A escolha dos locais de captura foi orientada no sentido de se poder comparar a fauna parasitária de hospedeiros simpátricos e constantes. Levou-se em consideração a intenção dos proprietários em utilizar os açudes para piscicultura, sua receptividade pelos resultados, e sua expectativa pela utilidade prática que as pesquisas proporcionassem. De grande valia foi a facilidade de acesso e a autorização para pesquisar em áreas particulares, mais protegidas e menos sujeitas as interferências. O fato dos ambientes pertencerem a uma mesma bacia hidrográfica, com gradientes de altitude e de mesoclima semelhantes, e, supostamente, fauna com estoques gênicos ancestrais comuns, são fatores muito importantes na programação de um trabalho como o que ora é apresentado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado constou de 620 exemplares de *Astyanax scabripinnis* (Jenyns, 1842) e de 111 exemplares de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819), hospedeiros de *Uroclmidoidea astyanacis* Gioia, Cordeiro & Artigas, 1988.

Os lambaris foram obtidos em quatro estações de coleta, nos Rios Atibaia e Jaguari no Município de Campinas, São Paulo, a saber: riacho da Fazenda Santo Antonio das Mangueiras (Rio Atibaia); açude da Fazenda Alpes (Rio Atibaia); açude do campus da Unicamp (Rio Atibaia) e açude do Sítio Tapera (Rio Jaguari). As estações estão situadas no quadrilátero formado pelas coordenadas 46°50,- 47°10, de Longitude Oeste e 22°40,- 22°55, de Latitude Sul. (Fig. 1).

As coletas foram efetuadas mensalmente, entre os meses de junho de 1984 e maio de 1985. Em cada localidade observou-se um tempo máximo de 3 horas e/ou um número máximo de 30 peixes capturados, visando interferir o menos possível na abundância dos hospedeiros.

Nas estações de coleta foram registrados o pH, a temperatura e, quando possível, colhidas amostras da água para determinação de oxigênio dissolvido. Para medida de temperatura da água, usou-se termômetro digital com precisão de 0,1 °C. O oxigênio foi dosado pelo método de Winkler

(Colterman, 1969) e o pH medido com potenciômetro Micronal.

Anotou-se também o grau de turbidez, com disco de Sechi, construído com madeira, de 30 cm de diâmetro, pintado em quadrantes preto e branco alternados.

As capturas, sempre diúrnas, foram efetuadas com auxílio de covo cilíndrico de 45 cm de comprimento por 30 cm de diâmetro e abertura de 6 cm de diâmetro, recoberto por tela de nylon. Este era lançado próximo à margem com isca constituída por ração granulada destinada à alimentação de camundongos criados em laboratório.

Os peixes eram transportados vivos, muitas vezes com ajuda de um aerador à pilha e mantidos em aquários no laboratório. Um a um eram daí removidos e tinham seu corpo comprimido por alguns instantes (pressão na região da bexiga natatória) o que os imobilizava e facilitava as medidas e pesquisa de ectoparasitas. Após terem sido medidos em seu comprimento padrão, eram imediatamente necropsiados para fins parasitológicos. Nesta ocasião, observava-se, por estimativa visual, o estágio de desenvolvimento e a atividade das gônadas, com intuito de sexar o animal.

Os lambaris tiveram suas brânquias separadas e dissociadas em lâmina com algumas gotas da água em que tinham sido capturados. Esta preparação era cuidadosamente examinada em microscópio Zeiss, sob baixo aumento (63 X). Os parasitas, especialmente os monogêneos, eram separados e contados com

auxílio de lupa estereoscópica Zeiss, com emprego de tubo capilar e observados vivos, sob contraste de fase e fotografados, em microscópio Olympus. Alguns exemplares eram transferidos para formol 1:4000 e, depois de uma hora, colocados em formol acético, ou formol 5% . Foram, posteriormente, montados em gelatina glicerínada, utilizada na preparação de escamas (Van Dosten, 1929) para observação das partes esclerotizadas.

Na análise da possível influência do tamanho e do sexo dos hospedeiros, na intensidade e prevalência das infecções, utilizaram-se testes estatísticos convencionais.

Os valores da temperatura do ar e pluviosidade (médias mensais) foram fornecidos pela Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico de Campinas (situada a 47°05' Longitude Oeste - 22°54' Latitude Sul e 669 m de altitude).

As referências bibliográficas estão relacionadas de acordo com as normas internacionais.

MUNICÍPIO DE CAMPINAS

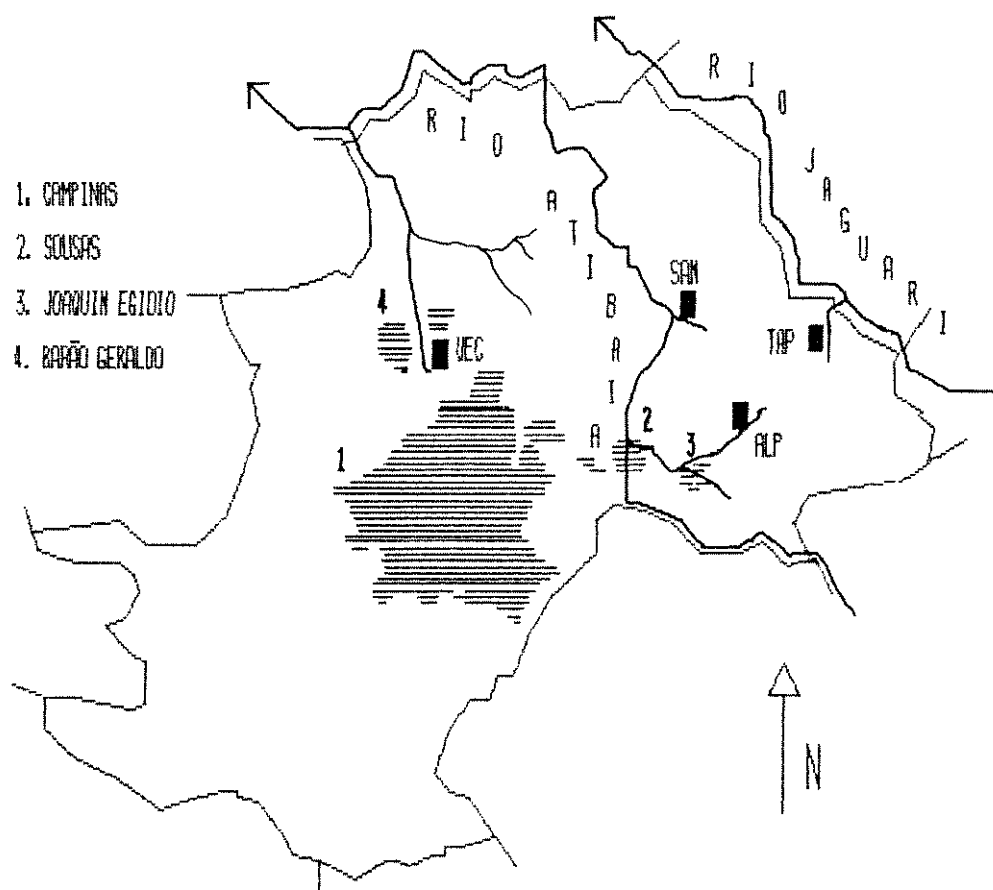


Figura 1 - Município de Campinas, onde estão localizadas as estações de coleta. SAN = Fazenda Santo Antonio das Mangueiras; TAP = Sítio Tapera; ALP = Fazenda Alpes e UEC = campus da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

4. OS AMBIENTES

4.1 Fazenda Santo Antonio das Mangueiras. Município de Campinas, Distrito de Sousas, SP. (SAM)

Trata-se de um riacho oriundo de nascentes na encosta de morros vizinhos, de onde desce com declive pouco acentuado. Há no percurso formação de pequenos bolsões onde a corrente é menor. Estes locais se tornam preferidos pelos peixes. Toda a margem é recoberta por capim (*Brachiaria* sp) e alguns bolsões estão totalmente invadidos por taboa (*Typha minor*), o que contribui para formação de remansos. A água possui visibilidade média em torno de 40 cm. O fundo é barrento-arenoso, com inúmeras pedras que quase sempre afloram na superfície. A profundidade oscila entre 20 e 60 cm e a largura entre 1 a 3 m. As coletas foram realizadas a mais ou menos 300 m da confluência com o Rio Atibaia. A velocidade da corrente variou de 0,2 a 0,4 m/s, obedecendo ao regime de chuvas e foi medida pelo método da "laranja" (Uieda, 1984). Situa-se a 690 m de altitude e nesse local constatamos as seguintes espécies de peixes:

Characidae

Tetragonopterinae

Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)

Cheirodontinae

Aphyocheirodon hemigrammus Eigenmann, 1915

Erythrinidae

Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)

Cichlidae

Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)

Poeciliidae

Poecilia reticulata (= *Lebistes reticulatus*)

Peters, 1859

Phalloceros caudimaculatus (Hensel, 1868)

Loricariidae

Hypostomus ancistroides Ihering, 1911

4.2 Sítio Tapera. Município de Campinas, Distrito de Joaquim Egidio, SP. (TAP)

Açude de barragem construído há 12 anos, aproveitando-se a topografia do terreno. É alimentado por nascentes e tem nível mantido por vertedouro de superfície. Possui 60 m de largura por 120 m de comprimento e profundidade estimada em 5 a 6m. Fundo barrento-arenoso com poucas pedras. Vegetação baixa nas margens, predominantemente de "grama batatais" (*Paspalum notatum*) e "capim gordura" (*Melinis minutiflora*). Nas áreas mais rasas, presença de

taboa. Água com visibilidade de 50 cm dependente da condição pluviométrica.

Está a 890 m de altitude e dista aproximadamente 5 km da calha do Rio Jaguari. Foram coletadas neste ambiente as seguintes espécies de peixes:

Characidae

Tetragonopterinae

Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)

Astyanax scabripinnis (Jenyns, 1842)

Cichlidae

Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)

Tilapia rendalli (Boulenger, 1896)

Poeciliidae

Poecilia reticulata (= *Lebistes reticulatus*)

Peters, 1859

Phalloceros caudimaculatus (Hensel, 1868)

Os proprietários do sítio relataram ter introduzido "traíra" (*Hoplias malabaricus*), "cascudo" (*Hipostomus* sp) e a própria tilápia.

4.3 Fazenda Alpes. Município de Campinas, Distrito
de Joaquim Egídio, SP. (ALP)

Açude de barragem com aproveitamento da topografia natural do terreno com vertedouro de superfície e borda anterior concretada. Situado a 850 m de altitude, possui 150 m de largura por 250 m de comprimento e 6 m de profundidade (estimada na parte central). Margens com vegetação rala, com manchas de *Brachiaria* sp e grama batatais. Fundo barrento-arenoso com pedras, algumas de grandes dimensões. Alimentação por nascentes. A transparência da água variou de 30 a 90 cm, conforme o regime de chuvas. Tem vazão para o Ribeirão das Cabras a aproximadamente 4,5 km e dista 7 km da calha do Rio Atibaia.

Neste açude foram capturados as seguintes espécies de peixes:

Characidae

Tetragonopterinae

Astyanax scabripinnis (Jenyns, 1842)

Cichlidae

Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)

Poeciliidae

Poecilia reticulata (= *Lebistes reticulatus*)

Peters, 1859

Phalloceros caudimaculatus (Hensel, 1896)

O proprietário da fazenda relatou ter introduzido em outro açude da propriedade o "black-bass", *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1803).

4.4 Campus da Universidade Estadual de Campinas.
Município de Campinas, Distrito de Barão
Geraldo, SP. (UEC)

Existem dois açudes de barragem, localizados nas imediações da sede do Parque Ecológico da Universidade de Campinas, a 650 m de altitude. Foi utilizado o açude superior, que mede 50 m de largura por 120 m de extensão. Sua profundidade máxima está em torno de 4m e possui margem coberta com grama batatais. Fundo lodo-arenoso, sem pedras e ausência de vegetação flutuante. Transparência da água entre 20 e 40 cm. Nível mantido por comporta central e escoadouro lateral de superfície; vazão para outro açude e, por fim, para o Rio Pirapitingui, afluente do Rio Atibaia. Este ambiente proporcionou o encontro das seguintes espécies de peixes:

Characidae

Tetragonopterinae

Astyanax scabripinnis (Jenyns, 1842)

Cheirodontinae

Odontostilbe microcephala Eigenmann, 1907

Erythrinidae

Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)

Cichlidae

Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)

Tilapia rendalli (Boulenger, 1896)

Poeciliidae

Poecilia reticulata (= *Lebistes reticulatus*)

Peters, 1859

Phalloceros caudimaculatus (Hensel, 1868)

A amostragem mensal, neste ambiente, teve que ser interrompida quando o açude foi, ante a ameaça de ruptura, repentinamente esvasiado para reparos (março de 1985).

5. OS HOSPEDEIROS

Os lambaris estudados estão atualmente classificados (Lauder & Liem, 1983) da seguinte forma:

Superordem Ostariophysii

Serie Otophysi

Ordem Characiformes

Família Characidae

Subfamília Tetragonopterinae

O gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854, caracteriza-se tipicamente por apresentar indivíduos de pequeno porte, com linha lateral completa, dentes do pré maxilar dispostos em duas séries (a série interna com cinco dentes) e escamas de tamanho normal cobrindo apenas a base dos raios da nadadeira caudal.

5.1 *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819)

Nome vulgar: Lambari, piaba, majorra, matupiry (Fowler, 1948), majorra, na Argentina e lambari e piaba no Brasil (Ringuelet; Aramburu & Aramburu, 1967). Lambari de rabo vermelho (Godoy, 1975; Nomura, 1984)

Distribuição geográfica: desde o Panamá até a Bacia do Rio da Prata (Godoy, 1975). Da Argentina ao México, em aproximadamente todas as correntes (Eigenmann, 1921). Desde a América Central até a Argentina e muito comum no Rio Mogi Guaçu, SP (Nomura, 1984).

Segundo Godoy (1975), é um peixe que pode atingir até 15 cm, 40 gramas e viver 4 a 5 anos. Desempenha papel importante no equilíbrio biológico, pois são comedores de algas, musgos e excelentes predadores de insetos aquáticos, desde a fase de larva até a de imago.

A vasta distribuição geográfica prova sua capacidade de adaptação aos mais diversos meios aquáticos, lóticos e lênticos e em altitudes desde o nível do mar até 1400 m de altura.

A fêmea desova na dinâmica fluvial (peixe reofílico), é ovulípara com fecundação no meio aquático. Na cadeia biológica constitui espécie-forragem para espécies ictiófagas.

Este lambari tem pequeno valor comercial, mas aparece com frequência na chamada pesca de linha e anzol de barranco e na pesca de peneira. É um peixe que pega o anzol, antecipando-se a outros, em razão do insaciável apetite. Adapta-se em ambientes fechados (represas, açudes, tanques, etc.) e pode ser mantido, sem problemas, em aquário ornamental.

Encontramos *A. fasciatus* em pequenos cardumes, sempre procurando refúgio nas pedras ou vegetação marginal submersa, nadando à meia água e capturando alimento com incursões muito rápidas à superfície.

5.2 *Astyanax scabripinnis* (Jenyns, 1842)

Nome vulgar: lambari

Distribuição geográfica: Brasil. Rio Paraná. *A. scabripinnis* é espécie reconhecida como de distribuição restrita a cabeceiras, riachos e ribeirões (Britski, 1970).

Segundo Godoy (1975), este lambari pode atingir 12 cm de comprimento e 26 gramas de peso. É típico de lagoas, represas, córregos e ribeirões entre 400 e 1000 m de altitude na Bacia do Rio Paraná. Possuem importância no equilíbrio biológico por serem larvófagos e fitoplanctófagos. Na cadeia alimentar constituem peixe-forragem de espécies ictiófagas. Adaptam-se bem em aquários ornamentais, onde conseguem inclusive se reproduzir. É um lambari com baixo valor comercial mas, da mesma forma que *A. fasciatus*, é consumido frito. As duas espécies proporcionam divertida pesca de vara e anzol para adultos e crianças.

Caramaschi (1986) observou *A. scabripinnis* a meia água, nadando em cardumes. Seu deslocamento se dá, preferencialmente, junto à margem sombreada dos riachos, próximo ou abaixo da vegetação marginal.

Encontramos *A. scabripinnis* em situação parecida, porém, perfeitamente adaptados aos ambientes lânticos e em grande número, quando da ausência de predadores.

6. OS PARASITAS

São, relativamente, raras as espécies de Monogenea verificadas em hospedeiros capturados em território brasileiro. Nossa consulta, na literatura, resultou nas informações que, a seguir, estão enumeradas:

AUTOR	ESPÉCIE	HOSPEDEIRO
Brandes, 1894	<i>Fridericianella ovicola</i> ⁽¹⁾	<i>Arius commersoni</i> Gunther.
Price, 1938	<i>Capsala laevis</i> ⁽²⁾ (Verril, 1874) Johnston, 1929	<i>Coryphena hippurus</i> L.
Mizelle & Price, 1965	<i>Anacanthorus anacanthorus</i> ⁽³⁾	<i>Serrassalmus nattereri</i> Kner.
	<i>A. braziliensis</i> ⁽³⁾	<i>S. nattereri</i>
	<i>A. neotropicalis</i> ⁽³⁾	<i>S. nattereri</i>

(continuação)

AUTOR	ESPÉCIE	HOSPEDEIRO
	<i>Cleidodiscus amazonensis</i> ⁽³⁾	<i>S. nattereri</i>
	<i>C. piranhus</i> ⁽³⁾	<i>S. nattereri</i>
	<i>C. serrasalmus</i> ⁽³⁾	<i>S. nattereri</i>
	<i>Urocleidus crescentis</i> ⁽³⁾	<i>S. nattereri</i>
	<i>U. orthus</i> ⁽³⁾	<i>S. nattereri</i>
Price &		
Nowlin, 1967	<i>Dawestrema cycloancistrum</i>	<i>Arapaima gigas</i> (Cuvier).
Mizelle &		
Kritsky, 1969	<i>Longihaptor longihaptor</i>	<i>Cichla ocellaris</i> Bloch & Schneider.
	<i>Urocleidoides amazonensis</i>	<i>Phratocephalus</i> <i>hemiliopterus</i> (Bloch & Schneider).

(Continuação)

AUTOR	ESPÉCIE	HOSPEDEIRO
	<i>U. catus</i>	<i>P. hemiliopterus</i>
	<i>U. robustus</i>	<i>Rhamdia</i> sp.
	<i>U. variabilis</i>	<i>Symphysodon discus</i> Heckel.
Bührnheim, 1970	<i>Metamicrocotyla inoblita</i>	<i>Mugil platanus</i> Guenth.
Kohn & Bührnheim, 1971	<i>Microcotyle pomatomi</i> Goto, 1899	<i>Pomatopomus saltatrix</i> (L.)
Kohn; Gomes & Bührnheim, 1971	<i>Gotocotyla travassosi</i>	<i>Pomatopomus saltatrix</i> (L.)
Klein, 1975	<i>Scomberocotyle</i> sp	<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill).

(Continuação)

AUTOR	ESPÉCIE	HOSPEDEIRO
	<i>Gotocotyla travassosi</i>	<i>S. maculatus</i>
	Kohn;Gomes & Bührnheim, 1971	
		<i>S. cavalla</i> (Cuvier)
Kritsky; Thatcher & Kayton, 1979	<i>Anacanthorus elegans</i>	<i>Brycon melanopterus</i> (Cope).
	<i>A. spatulatus</i>	<i>Colossoma bidens</i> (Spix). <i>C. macropomum</i> (Cuvier).
	<i>A. spiralocirrus</i>	<i>B. melanopterus</i>
	<i>A. kruidenieri</i>	<i>B. melanopterus</i>
Kritsky; Thatcher, & Kayton, 1980	<i>Jainus amazonensis</i>	<i>Brycon melanopterus</i>

(Continuação)

AUTOR	ESPÉCIE	HOSPEDEIRO
	<i>Tereancistrum kerri</i>	<i>B. melanopterus</i>
	<i>T. ornatus</i>	<i>Prochilodus reticulatus</i> Steindachner.
	<i>T. parvus</i>	<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch).
	<i>Trinibaculum braziliensis</i>	<i>B. melanopterus</i>
Schafranski		
Ferreira, 1983	<i>Cichlidogyrus tilapiae</i>	<i>Tilapia rendali</i>
Paperna, 1960		Boulenger.
		<i>Sarotherodon niloticus</i> Trewavas.
	<i>C. sclerosus</i>	<i>S. niloticus</i>
	Paperna & Thurston, 1969	
	<i>C. gomesfreitasi</i>	<i>T. rendali</i>

(Continuação)

AUTOR	ESPÉCIE	HOSPEDEIRO
Giola; Cordeiro & Artigas, 1988	<i>Urocleidoides astyanacis</i>	<i>Astyanax scabripinnis</i> (Jenyns). <i>A. fasciatus</i> (Cuvier).

- (1) encontrado nos ovos do hospedeiro.
- (2) atualmente no gênero *Tristomella*, segundo Price, 1960.
- (3) descritos de hospedeiros oriundos do Rio Amazonas e mantidos no Steinhart Aquarium, São Francisco, EUA.

Devemos acrescentar a esta lista as citações de Artigas *et al.* (1982); Schafranski Ferreira *et al.* (1987) e Schafranski Ferreira & Antoniutti (1988), apresentadas em congressos e, ainda, as referências aos monogêneos, de Kohn *et al.* em 1985 e 1987.

6.1 *Urocleidoides astyanacis* Gioia, Cordeiro & Artigas, 1988

Trata-se de um Monogenea, Dactylogyridae, Ancyrocephalinae, parasita dos caracídeos (lambaris) de pequeno porte, *Astyanax scabripinnis* e *A. fasciatus*, na região de Campinas, SP. (Prancha I).

Caracteriza-se por possuir pequenas dimensões (227 a 336 micrômetros de comprimento por 82 a 133 micrômetros de largura), 2 lóbulos apicais e 2 laterais na região cefálica e 4 ocelos dorsais. Possui densas glândulas vitelínicas nas laterais do corpo, que parecem comprimir o tubo digestivo e aparelho reprodutor, e um opistator característico da subfamília. Este é pentagonal com uma conspícua expansão mediana posterior na barra ventral.

U. astyanacis foi na maioria das vezes, encontrado na porção mediana dos filamentos branquiais, sem preferência nítida por qualquer arco branquial. Sua remoção dos filamentos foi sempre conseguida com certa dificuldade e nunca o surpreendemos deslocando seu opistator de lugar.

A contínua observação de *U. astyanacis*, revelou que o monogêneo ovipõe de 1 a 3 ovos com intervalo de 3 a 6 minutos, interrompe o processo por tempo indeterminado (5 a 30 minutos), podendo ou não recomeçar com nova série de ovos. Estes, quando no corpo do animal, são maleáveis e, tão

logo entrem em contato com o meio aquoso exterior, ganham forma típica solidificada.

6.2 Outros Parasitas

O exame dos lambaris apresentou outros parasitas (alguns dos quais têm sido atual motivo de estudo) a saber:

- *Henneguya intracornea* (Myxozoa: Myxobolidae) no olho de *A. scabripinnis*.
(Giola; Cordeiro & Artigas, 1986).
- *H. artigasi* (Myxozoa: Myxobolidae) nas brânquias de *A. scabripinnis*.
(Giola & Cordeiro, 1987).
- *H. hoimba* (Myxozoa: Myxobolidae) nas brânquias de *A. fasciatus*.
(Cordeiro & Giola, 1987).
- *Myxidium cholecysticum* (Myxozoa: Myxobolidae) na vesícula biliar de *A. scabripinnis*.
(Cordeiro; Giola & Artigas, 1985).

- *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876 (Ciliophora: Hymenostomatida) no tegumento, nadadeiras e brânquias de *A. scabripinnis* e *A. fasciatus*.

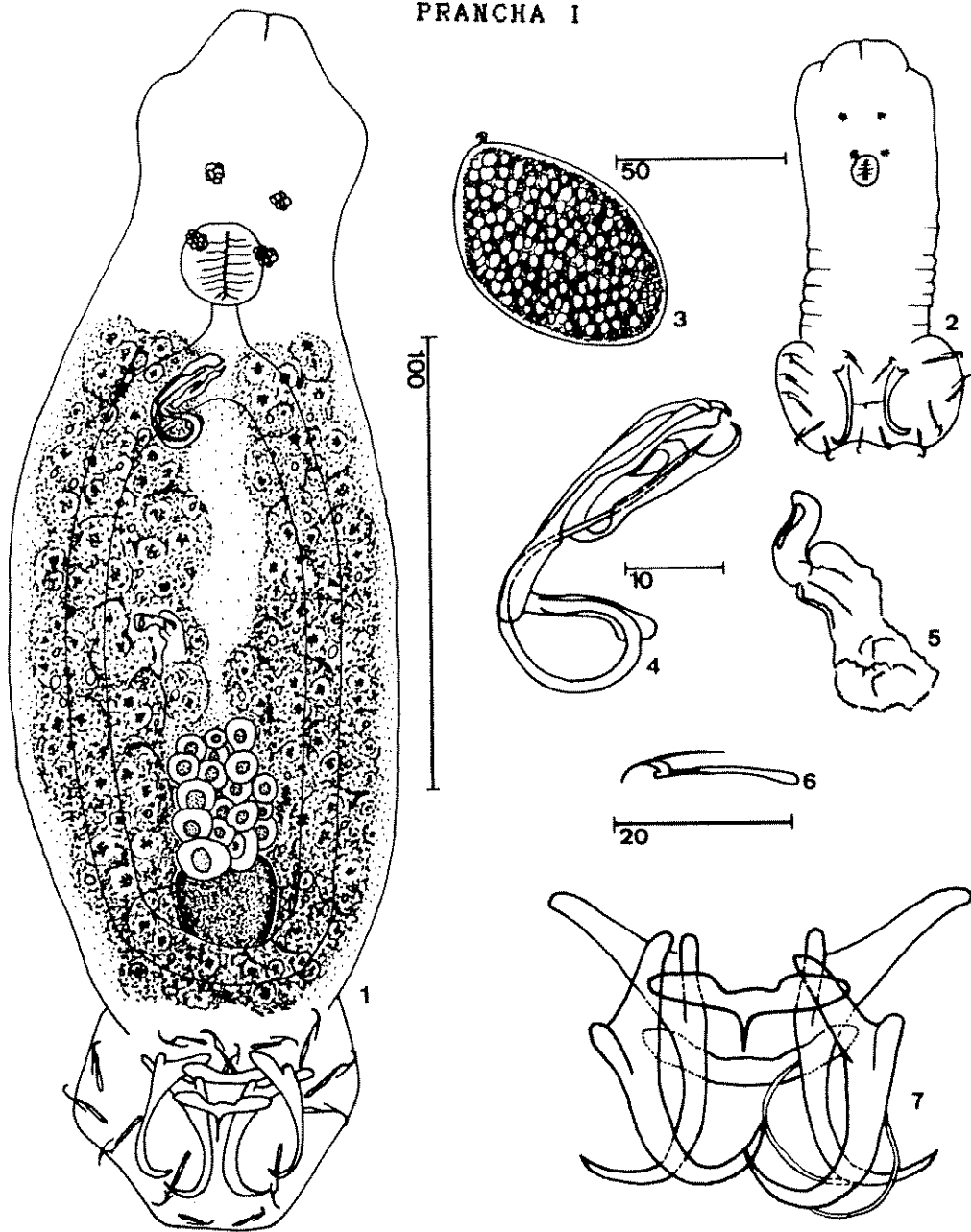
- *Trichodina* sp. (Ciliophora: Peritrichida) nas brânquias e tegumento de *A. scabripinnis* e *A. fasciatus*.

Salientamos que ambas espécies de hospedeiros, não se encontravam parasitadas no seu tubo digestivo⁽¹⁾, com exceção de um único exemplar de *A. scabripinnis* da Fazenda Alpes, que possuía um cestóide Caryophyllidea (?), segundo A. Arandas Rego (Comunicação pessoal).

Por outro lado, verificou-se que existe alta prevalência e baixa intensidade no parasitismo causado por *I. multifiliis* nos lambaris nas condições naturais. O parasita só causou morte dos hospedeiros quando estes se mostraram estressados, após o transporte para laboratório e manutenção em aquários exíguos.

Na Fazenda Alpes encontrou-se, nas brânquias de *A. scabripinnis*, um crustáceo (Copepoda, Ergasilidae) que comumente se apresenta em grande quantidade. Sugerimos seu estudo, pois parece tratar-se de gênero e espécie novos para a ciência, além de, dado seu porte, aparentar patogenicidade.

(1) Veja Kloss, 1966a e 1966b.



Urocleidoides astyanacis (segundo Gioia; Cordeiro & Artigas, 1988). Figuras 1 a 7 - 1. Adulto. 2. jovem. 3. ovo. 4. cirro e peça acessória. 5. vagina. 6. gancho marginal. 7. ganchos (âncoras) e barras transversais; os ganchos da direita representados com os filamentos. Os números nas escalas representam micrômetros.

7. RESULTADOS

7.1 Constância de hospedeiros

Nos ambientes escolhidos para a captura, tratou-se, desde logo, de fazer a avaliação da capacidade da população de hospedeiros para suportar uma taxa de remoção de indivíduos por um tempo prolongado. Para esta avaliação fizeram-se coletas piloto em vários ambientes, e aplicou-se o conceito de constância de Dajoz (1972):

$$c = \frac{p \times 100}{P}$$

onde:

c = constância das espécies no ambiente,

p = número de coletas que contém a espécie que se pretende estudar e,

P = número total de coletas efetuadas.

Os lambaris, *A. scabripinnis* e *A. fasciatus*, que nos interessavam, por apresentar o mesmo parasitismo, somente foram constantes na Fazenda Santo Antonio das Mangueiras (SAM), no Sítio Tapera (TAP), na Fazenda Alpes

(ALP) e no campus da Unicamp (UEC).

A. scabripinnis foi espécie constante ($c > 50$) em TAP, ALP e UEC, e *A. fasciatus* constante em SAM e acidental ($c < 25$) em TAP. Os guarus e lebistes, *Phalloceros caudimaculatus* e *Poecilia reticulata*, foram constantes em dois ambientes (SAM e TAP) e, juntos com *Geophagus brasiliensis*, o acará, acessórios ($25 < c < 50$) em todos os locais. As tilápias (*Tilapia rendalli*) foram acessórias em UEC e constantes em TAP. Todas as demais espécies, *Hoplias malabaricus* (traíra), *Hypostomus ancistroides* (cascudo) e *Odontostilbe microcephala* (lambari), sempre foram acidentais nos ambientes onde ocorreram.

7.2 Temperatura, pluviosidade, pH e oxigênio

A região onde se desenvolveu este estudo caracteriza-se por clima tropical subquente e úmido, com dois períodos climáticos distintos (chuvoso e seco). A primavera e o verão são geralmente mais chuvosos, úmidos e quentes e o outono e inverno períodos mais secos e mais frios. A seca mais intensa ocorre entre meados de julho a meados de setembro (Nimer, 1977).

As temperaturas do ar sempre estiveram entre 12,0 °C de temperatura mínima e 33,0 °C de temperatura máxima (Fig. 2). Nota-se, neste aspecto, proporcionalidade

com a temperatura da água nos quatro ambientes. A proximidade do posto meteorológico da Seção de Climatologia do Instituto Agronômico de Campinas com os locais de coleta permitiu que seus dados fossem aqui utilizados.

A pluviosidade foi baixa nos meses de junho e julho de 1984. O sistema de barragem dos açudes propiciou, nesta época, da mesma forma que durante as chuvas, manutenção dos níveis de água. Os demais meses apresentaram índices considerados normais para os locais amostrados. Observou-se pluviosidade alta, acima da média, somente em dezembro de 1984. (Fig. 3). A transparência da água foi afetada pela chuva. A ressurgência de material depositado no fundo, durante os períodos chuvosos, foi constante, principalmente nos açudes. Os lambaris modificam seu hábito exploratório dificultando as coletas.

As Figs. 4, 5, 6 e 7 mostram a variação mensal da temperatura da água, pH e concentração de Oxigênio nas quatro estações de coleta.

O pH da água em todos locais, no momento da captura, se mostrou próximo da neutralidade. Nos meses mais secos e frios, apresentou pequena tendência à acidez.

A concentração de O_2 não pôde ser medida, por problemas técnicos, em todas amostras. Quando o foi, revelou estar sempre ao redor de 5 a 6 mg/l. Afasta-se ligeiramente desta média quando há variação na temperatura da água. É

também afetada pela chuva, que provoca afluxo de material orgânico e sua oxidação, nos açudes. Os valores foram levemente mais elevados em SAM pelas próprias características do ambiente (riacho).

7.2.1 SAM

A temperatura da água variou entre 16,4 °C (julho) e 27,0 °C (abril) permanecendo, em média, em 17 °C nos meses de junho, julho e agosto e em torno de 24,0 °C nos demais meses. O pH variou desde 5,5 (junho e julho) até 7,2 (setembro) sendo ácido nos meses frios e próximo da neutralidade nos demais. A concentração de O₂ não foi medida nas amostras de junho, julho, dezembro e fevereiro. Esteve entre os limites de 5,20 mg/l (maio) e 6,70 mg/l (janeiro). É mais baixa quando há queda de temperatura da água.

7.2.2 TAP

Neste ambiente a temperatura da água oscilou entre 15,4 °C (julho) e 28,0 °C (dezembro). A água esteve mais fria nos meses de julho e agosto. Nos outros meses, em média, atingiu 24,0 °C. O pH atingiu de 5,0 (julho) à 7,2 (outubro) sendo mais ácido nos meses de junho e julho. O O₂ só pôde ser avaliado nos meses de setembro, outubro,

novembro, dezembro e fevereiro. A concentração verificada estava entre 5,03 mg/l (novembro) e 6,02 mg/l (fevereiro).

7.2.3 ALP

A água apresentou temperaturas desde 18,6 °C em julho até 28,0 °C em janeiro. Foi, da mesma forma que nas outras estações de captura, mais baixa nos meses de junho e julho e situou-se ao redor de 25,0 °C nos outros meses. O pH mais baixo foi de 5,5 (junho, julho e agosto) e atingiu o maior valor em março (7,2). Manteve-se praticamente neutro nas outras amostras mensais. A taxa de O₂ não foi medida nos meses de junho, julho, agosto, novembro e maio e variou de 4,76 mg/l (abril) a 6,14 mg/l (outubro).

7.2.4 UEC

As amostras deste ambiente foram irregulares. Os valores obtidos parecem seguir o padrão das outras localidades: temperatura da água e pH baixos no inverno (respectivamente 18,6 °C e 5,5 em junho), com temperaturas em torno de 25 °C e pH neutro nas amostras onde foram possíveis as dosagens. O oxigênio dissolvido na água atingiu concentração entre 4,65 mg/l em outubro e 6,25 mg/l em dezembro.

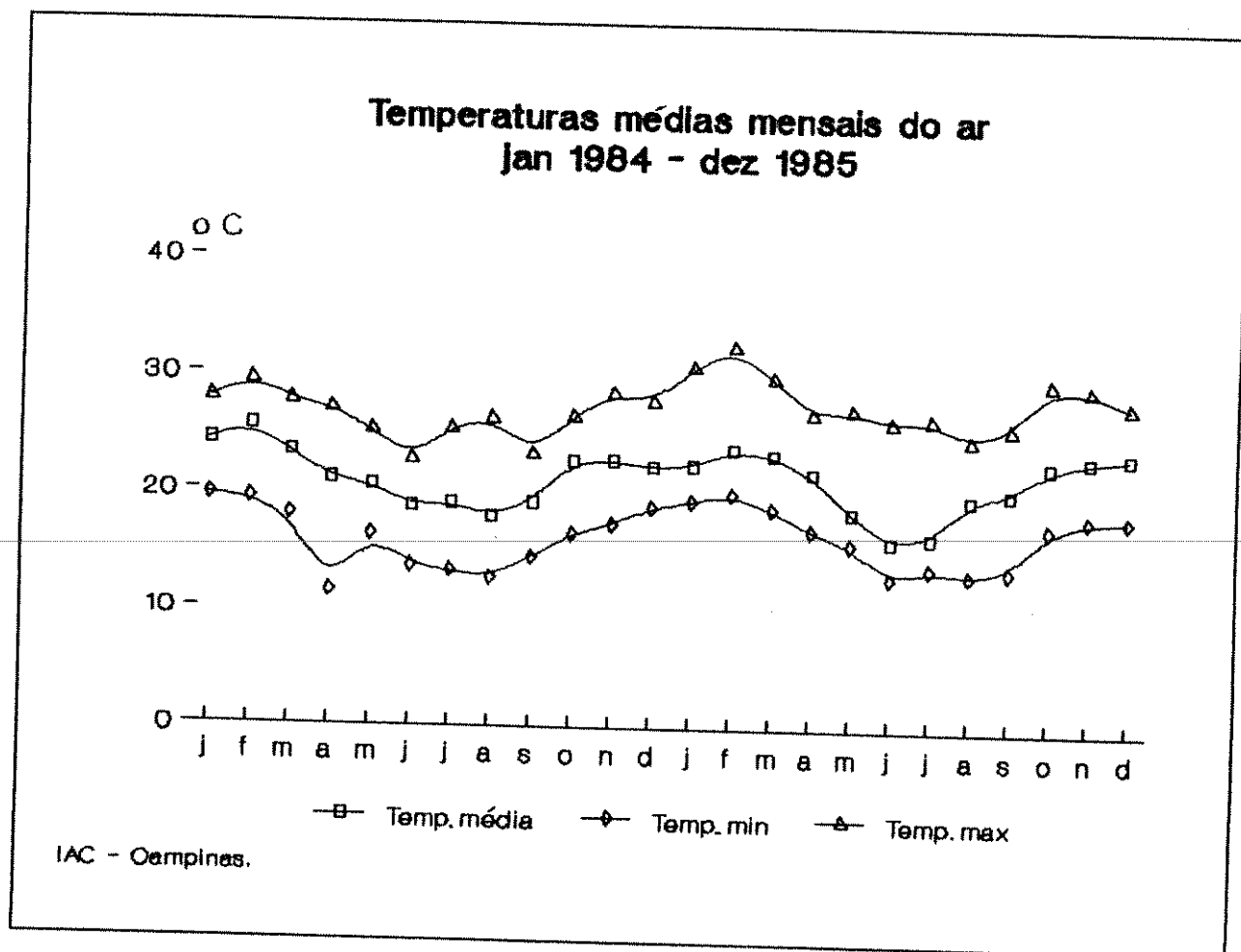


Figura 2 - Temperatura média mensal do ar nos anos de 1984 e 1985. Dados da Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas.

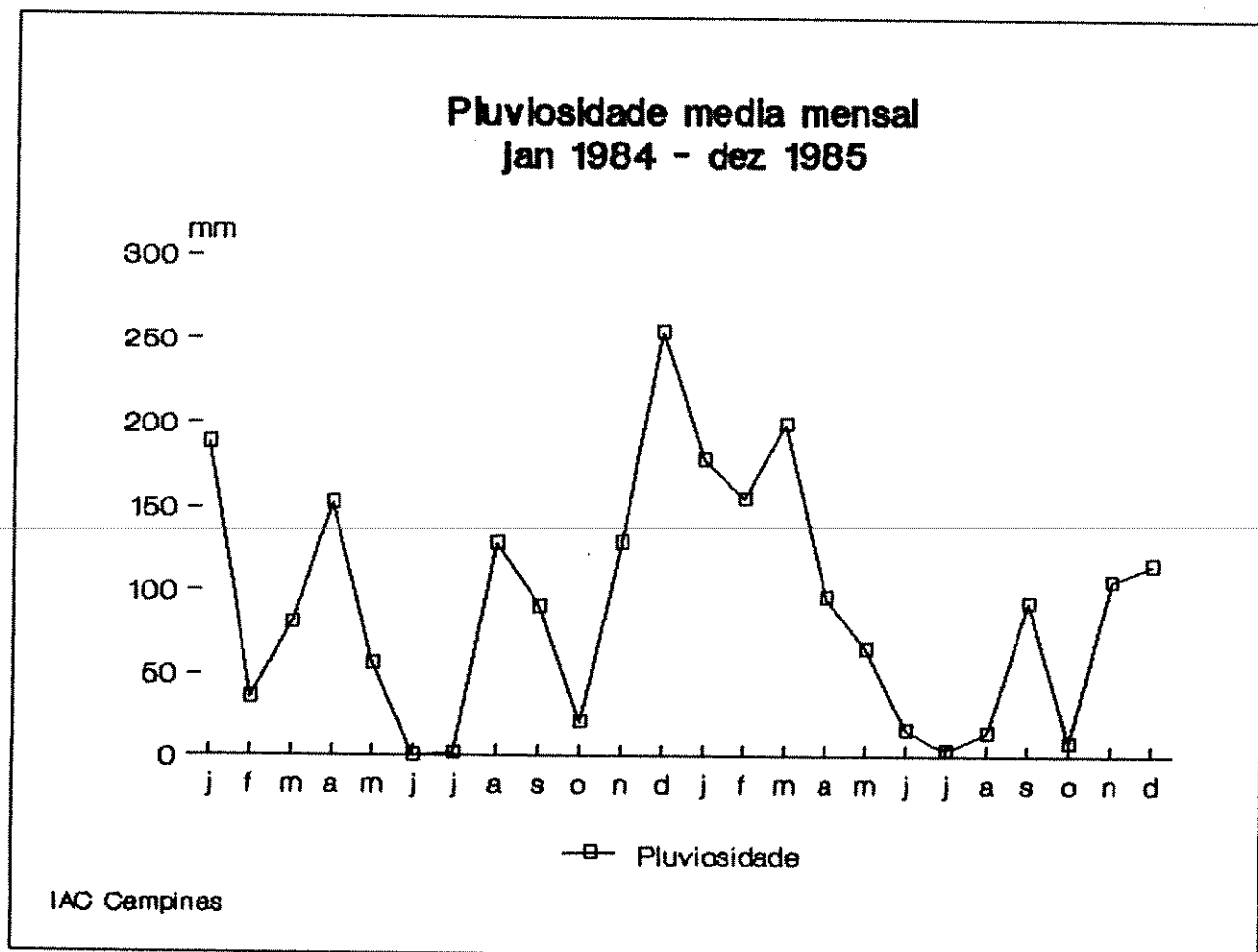


Figura 3 - Pluviosidade média mensal nos anos de 1984 e 1985. Dados da Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico de Campinas.

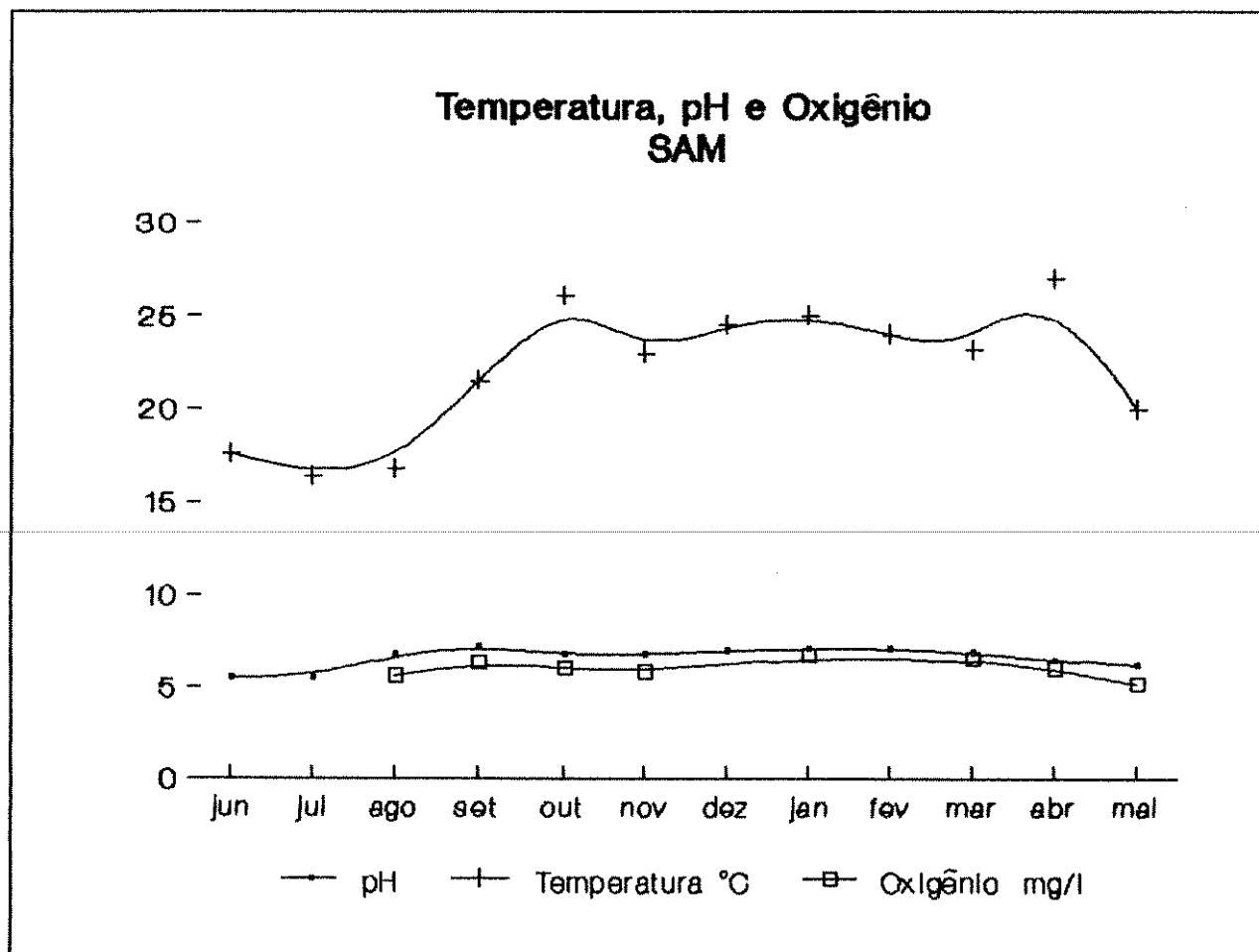


Figura 4 - Temperatura da água, pH e concentração de oxigênio mensais na Faz. Sto. Antonio das Mangueiras (SAM) no momento da coleta.

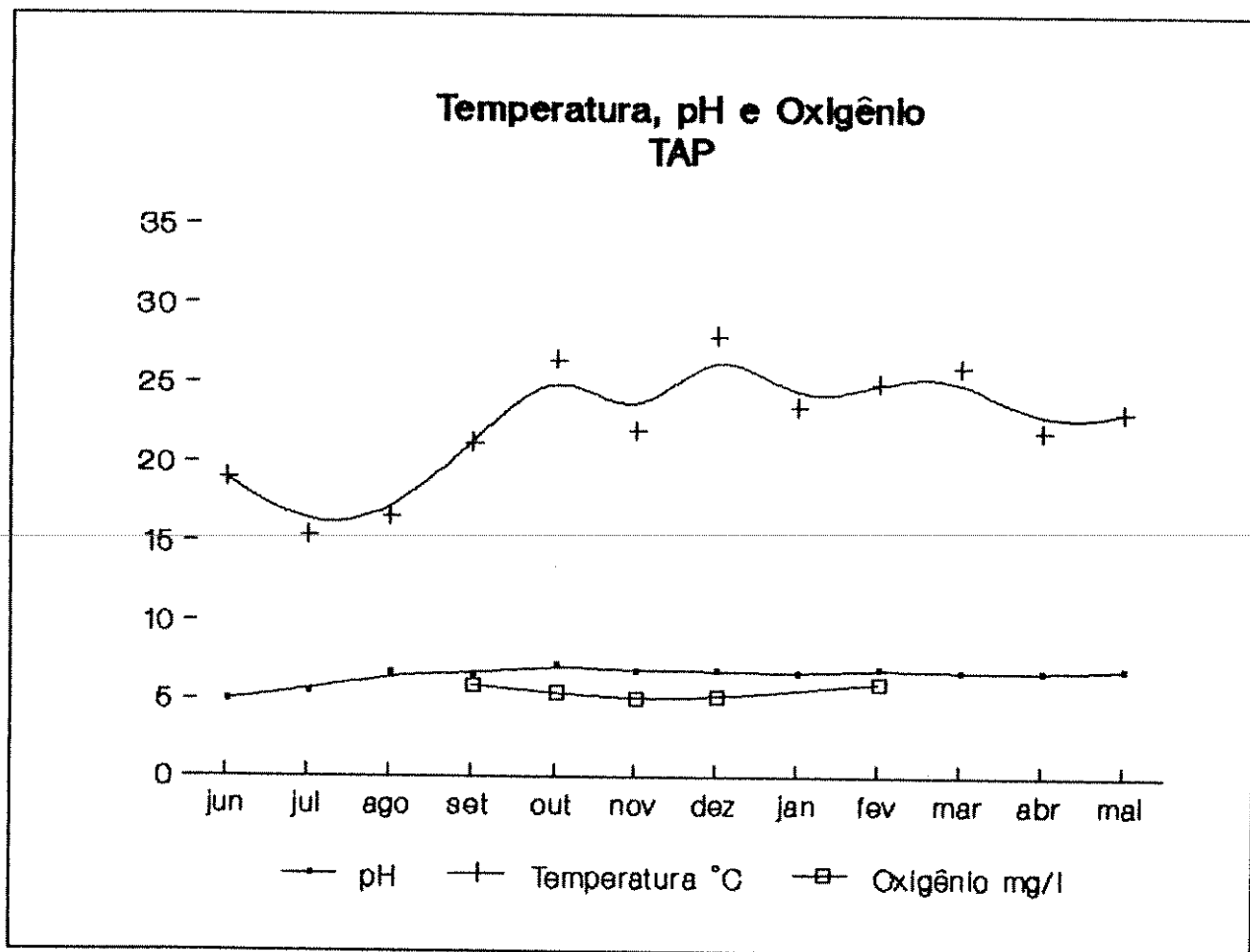


Figura 5 - Temperatura da água, pH e concentração de oxigênio mensais no Sítio Tapera (TAP) no momento da coleta.

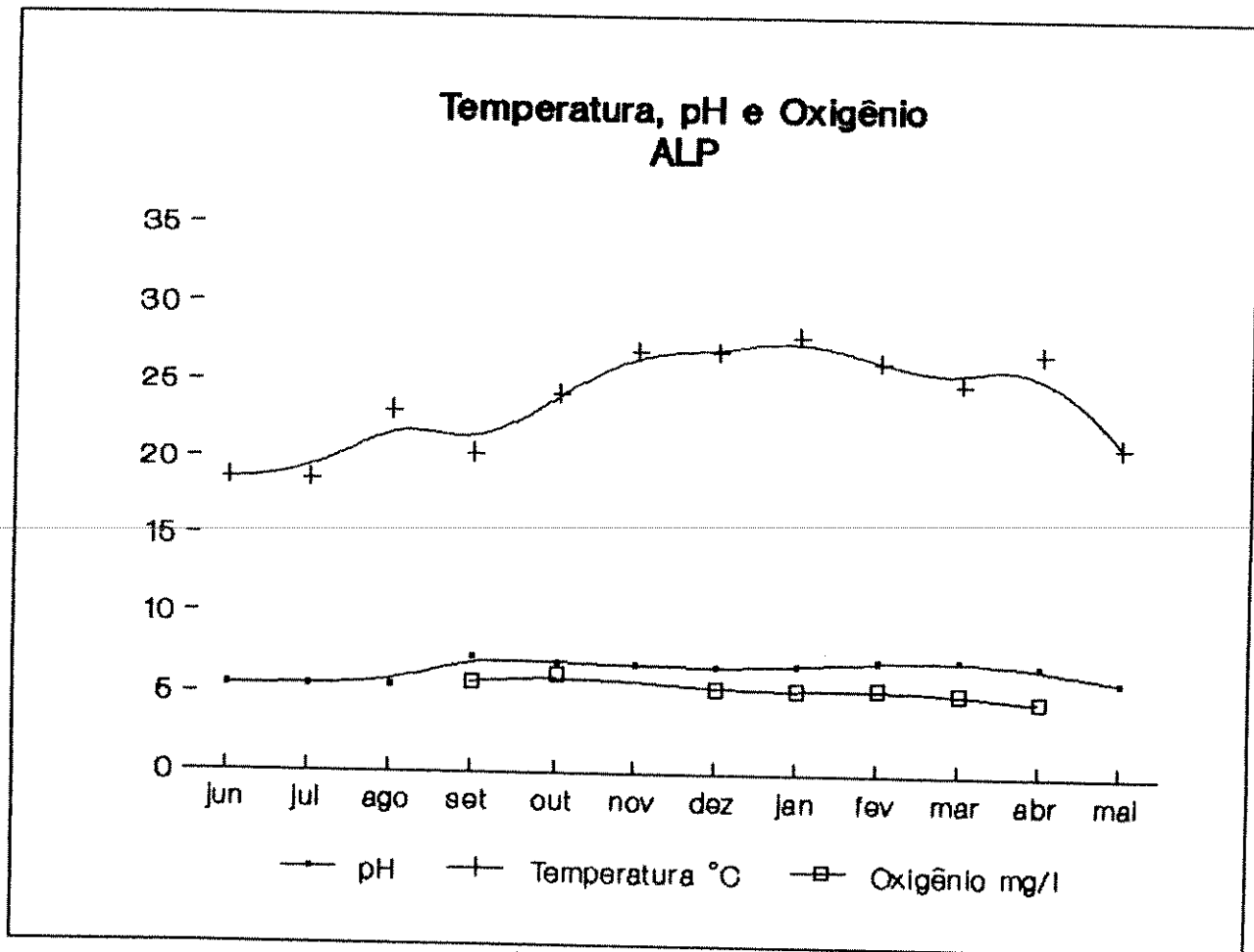


Figura 6 - Temperatura da água, pH e concentração de oxigênio mensais na Faz. Alpes (ALP) no momento da coleta.

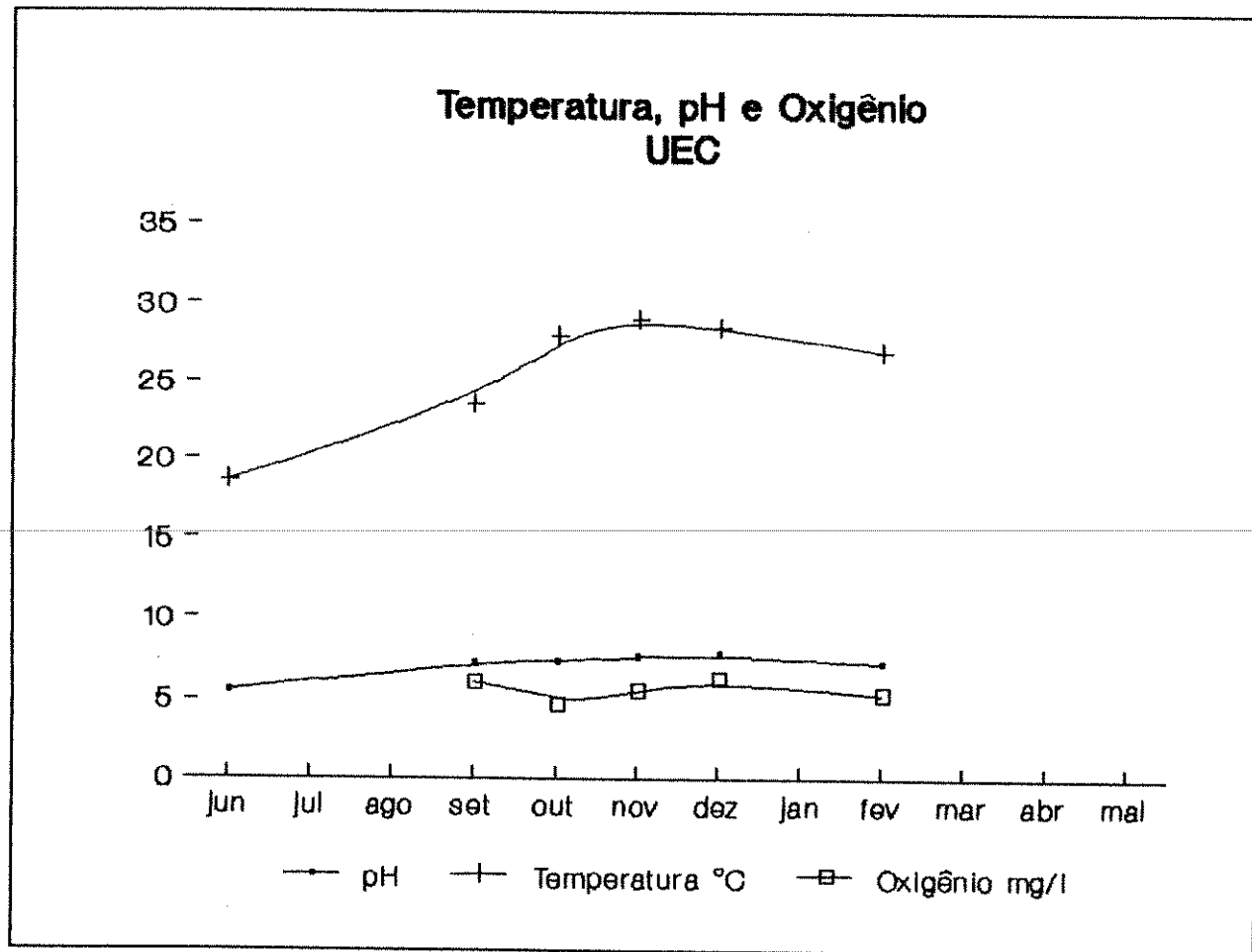


Figura 7 - Temperatura da água, pH e concentração de oxigênio mensais na Unicamp (UEC) no momento da coleta.

7.3 Os hospedeiros e *U. astyanacis*

No período compreendido entre junho de 1984 e maio de 1985 foram capturados 731 lambaris, dos quais 435 (59,5 %) tinham as brânquias parasitadas por 1980 exemplares de *U. astyanacis* (1565 adultos e 415 jovens). As distribuições numéricas, por ambiente, deste parasitismo podem ser observadas nas Figs. 8 e 9. Os indivíduos jovens relacionados são aqueles sexualmente imaturos e principalmente desprovidos de glândulas vitelínicas - aspecto que permite fácil identificação, sob lupa ou microscópio, por deixar o parasito translúcido.

Foram capturados 258 lambaris machos (35,3 %), 310 fêmeas (42,4 %) e 163 (22,3 %) considerados indeterminados (de difícil sexagem por imaturidade ou inatividade das gônadas). Apresentaram parasitismo branquial, por *U. astyanacis*, 156 machos (35,8 %), 203 fêmeas (46,8 %) e 76 indeterminados (17,4 %).

A. scabripinnis foi coletado em maior número: 620 indivíduos, dos quais 224 machos (32,2 %), 264 fêmeas (42,5 %) e 132 (21,3 %) indeterminados. Do total, 359 (57,9 %) estavam positivos para o monogêneo: 131 machos (36,5 %), 175 fêmeas (48,8 %) e 53 (14,7 %) indeterminados.

A. fasciatus contribuiu com 111 exemplares: 34 machos (30,6 %), 46 fêmeas (41,5 %) e 31 (27,9 %) indeterminados. Destes, 76 lambaris (68,4 %) foram positivos para *U. astyanacis* na seguinte proporção: 25 machos (32,9 %), 28 fêmeas (36,8 %) e 23 (30,3 %) indeterminados.

7.4 Prevalência, intensidade, densidade relativa e sazonalidade

Os conceitos de prevalência e de intensidade de parasitismo e densidade relativa (abundância) dos parasitos, utilizados foram aqueles sugeridos por Margolis *et al.* (1982), onde:

Prevalência: número de indivíduos de uma espécie de hospedeiro infectados com uma espécie particular de parasita dividido pelo número de hospedeiros examinados, que aqui expressamos em percentual.

Intensidade: número de indivíduos de uma espécie particular de parasita em cada hospedeiro infectado. Intensidade média é o número total de uma espécie particular de parasita em determinada amostragem de uma espécie de hospedeiro dividido pelo número de indivíduos infectados da espécie de hospedeiro.

Densidade relativa: número total de indivíduos de uma espécie particular de parasita de determinada amostragem de hospedeiros dividido pelo número total de indivíduos da espécie hospedeira (infectados + sadios). Equivale a: intensidade média x prevalência.

As Figs. 10, 11, 12, 13 e 14 e Tabela I mostram, mês a mês, a prevalência e intensidade média para cada uma das estações de coleta e respectivos hospedeiros.

Observa-se, em SAM, 100 % de prevalência nos meses de setembro, outubro e novembro (16 lambaris capturados e positivos). Este percentual somente se repete em TAP, nos meses de março e abril (3 lambaris capturados e positivos).

O valor mais baixo, 20,0 %, foi verificado em junho em TAP (30 lambaris capturados e 6 positivos para *U. astyanacis*).

Nos poucos meses amostrados, na estação de coleta UEC, a prevalência sempre esteve acima dos 68,0 %.

A intensidade máxima foi em outubro, em SAM: 35,0 monogêneos por peixe. A mínima, 3,2 em junho, mês que também apresentou a mínima de 2,8 em TAP.

ALP mostra, em maio, a menor intensidade verificada neste levantamento (2,0).

A prevalência média global (média das prevalências parciais) foi de 67,88 % e a intensidade média global (média das intensidades parciais) alcançou 5,20 *U.*

astyanacis por lambari hospedeiro.

Nota-se nas intensidades (I_p) e prevalências (P_p) parciais, relatadas em seguida, que houve menor P_p em *A. scabripinnis* amostrados em ALP (abaixo de 50%). Em UEC P_p atingiu 86,5 % - o maior índice dos quatro locais analisados. Para este caracídeo, todas intensidades se situam, em média, ao redor de 3,7 parasitos, tendo valores próximos e semelhantes. *A. fasciatus* revela menor I_p em TAP (açude) e maior em SAM (riacho).

Local	I_p	P_p (%)	hospedeiro
SAM	11,08	70,5	<i>A. fasciatus</i>
TAP	3,90	58,6	<i>A. fasciatus</i>
TAP	3,43	76,6	<i>A. scabripinnis</i>
ALP	4,00	47,2	<i>A. scabripinnis</i>
UEC	3,63	86,5	<i>A. scabripinnis</i>

A densidade relativa (dr) do parasitismo exercido pelo monogêneo nos caracídeos capturados nos quatro locais, pode ser resumida da seguinte forma:

Local	número de lambaris capturados	número de <i>U. astyanacis</i>	dr	hospedeiros
SAM	95	590	6,21	<i>A. fasciatus</i>
TAP	16	33	2,06	<i>A. fasciatus</i>
TAP	202	386	1,91	<i>A. scabripinnis</i>
ALP	252	473	1,87	<i>A. scabripinnis</i>
UEC	166	498	3,00	<i>A. scabripinnis</i>

A densidade relativa média foi, portanto, de 4,13 para *A. fasciatus* e 2,26 para *A. scabripinnis*. Os valores mensais estão representados na Tabela I.

Os valores de prevalência e intensidade de infecção que constam da Tabela I foram considerados, para cada hospedeiro e para cada um dos ambientes, para análise da sazonalidade do parasitismo. Somaram-se os dados de todos os meses que compõem a estação climática e obtiveram-se as médias, respectivamente, de prevalência e, abaixo, da intensidade, tabuladas a seguir:

	Inverno	Primavera	Verão	Outono
<i>A. fasciatus</i>				
SAM	66,6	92,8	57,9	64,4
	7,1	19,6	9,1	5,8
TAP	-	63,7	65,2	83,3
	-	3,3	4,4	3,5

	Inverno	Primavera	Verão	Outono
<i>A. scabripinnis</i>				
TAP	35,4	53,7	74,3	62,2
	2,9	4,4	4,4	3,6
ALP	35,6	46,0	57,0	50,0
	4,4	4,0	3,9	4,3
UEC	82,0	90,8	86,7	68,8
	4,0	3,4	3,1	5,4

U. astyanacis atinge maior prevalência na primavera e maior intensidade na primavera e verão, quando

parasita *A. fasciatus* em ambiente lótico. O mesmo hospedeiro, em ambiente lêntico apresenta maior prevalência no outono, desconhecendo-se, por ausência de dados, quais números comporiam o quadro no inverno.

U. astyanacis, quando parasita *A. scabripinnis*, nos ambientes lênticos, ocorre com maior prevalência no verão (primavera-verão em UEC). As intensidades são semelhantes em todas estações climáticas do ano.

7.5 Influência do sexo e do tamanho dos hospedeiros nas infecções

Nos quatro ambientes, capturaram-se lambaris machos, fêmeas, jovens e indivíduos indeterminados, em quase todos meses do ano. Figs. 19, 20, 21, 22 e 23.

Os dados parecem inadequados para uma caracterização da composição sexual das populações de hospedeiros. São suficientes, entretanto, pela sua forma quantitativa, para uma análise da eventual preferência do parasitismo, causado por *U. astyanacis*, frente a disponibilidade no ambiente de hospedeiros jovens e adultos (machos e fêmeas). As variações qualitativas possivelmente foram causadas pelo tipo de armadilha e isca utilizadas nas coletas.

As duas espécies de hospedeiros foram totalizadas, para os respectivos sexos, independentemente dos locais onde foram coligidas.

Para *A. scabripinnis*, os dados foram:

	machos	fêmeas	indeterminados
Capturados	224	264	132
Positivos	131	174	52
P_s	58,4	65,9	39,3
$I_s \pm DP^{(1)}$	$4,21 \pm 1,84$	$4,57 \pm 2,02$	$3,21 \pm 2,15$

P_s = prevalência para o sexo

I_s = intensidade para o sexo

(1) Desvio padrão

Para *A. fasciatus*, os dados foram:

	machos	fêmeas	indeterminados
Capturados	34	46	31
Positivos	25	28	23
P_s	73,5	58,3	74,1
$I_s \pm DP$	$14,64 \pm 18,29$	$8,14 \pm 7,75$	$7,80 \pm 6,13$

As fêmeas de *A. scabripinnis* apresentaram prevalência e intensidade ligeiramente maiores. Os indeterminados possuem os menores índices.

A prevalência é maior, ao contrário da espécie anterior, nos indeterminados de *A. fasciatus*. A intensidade mais elevada ocorre nos machos (maior do que 3 vezes a intensidade média da outra espécie).

O tamanho dos peixes (CP), tomado do focinho à base da nadadeira caudal, não ultrapassou os limites compreendidos entre 26 e 80 mm. *A. fasciatus* mediu (SAM e TAP) de 28 a 75 mm e *A. scabripinnis* de 26 a 80 mm (TAP, ALP e UEC). Poucos espécimens foram conseguidos nos extremos deste intervalo, especialmente o superior.

Ambas espécies foram separadas em grupos arbitrários de 5 mm de intervalo, para possível associação entre tamanho do peixe e parasitismo por *U. astyanacis* (Figs. 15 a 18). Estes grupos (CP em mm) dos hospedeiros, separados por sexo e acompanhados das médias e desvio padrão, podem ser apreciadas à seguir:

Local	sexo	intervalo	média	desvio
SAM	macho	35 - 66	47,0	7,34
	fêmea	34 - 75	46,5	10,79
	indet. (1)	26 - 45	32,7	5,04
TAP ⁽²⁾	macho	26 - 62	44,5	6,83
	fêmea	26 - 65	46,2	7,42
	indet.	26 - 58	40,0	6,29
TAP ⁽³⁾	macho	38 - 55	44,5	7,13
	fêmea	35 - 55	43,1	6,17
	indet.	33 - 37	35,0	2,00
ALP	macho	46 - 80	53,5	5,87
	fêmea	46 - 79	58,4	5,42
	indet.	40 - 53	49,6	3,26
UEC	macho	37 - 68	49,1	3,26
	fêmea	30 - 76	52,9	7,55
	indet.	30 - 51	39,1	6,60

(1) Jovens + adultos indeterminados

(2) *A. scabripinnis*

(3) *A. fasciatus*

A correlação entre o comprimento padrão médio dos grupos de hospedeiros e as respectivas intensidades médias forneceu para *A. scabripinnis* $r = 0,4876$ ($P < 0,05$)

e para *A. fasciatus* $r = 0,6581$ ($P < 0,05$). Estes valores não sustentam a afirmação de que haja correlação, estatisticamente significativa, entre tamanho do hospedeiro e a intensidade de infecção.

7.6 Patogenia

Não constatamos lesões tissulares nas brânquias dos hospedeiros. Por vezes, nos detivemos em observá-las demorada e detalhadamente, à fresco e sob lupa e microscópio, quando da presença do opistator de *U. astyanacis*. Nenhum dano foi percebido, nem mesmo num lambari de SAM que apresentou 49 destes monogêneos. A única anormalidade que, eventualmente, poderia ser atribuída ao parasita, foi pequeno acréscimo na natural secreção de muco branquial do hospedeiro. Este muco parece ser o item alimentar exclusivo ou preferido pelo monogêneo pois, repetidas vezes, distende e encolhe seu corpo na fina camada que recobre os filamentos branquiais.

Foram, propositalmente, examinados hospedeiros com baixa e alta intensidade de parasitismo e infecção exclusiva. Exemplares de *A. fasciatus*, com alta intensidade, foram especialmente trabalhados. Espécimens de *A. scabripinnis* (cuja amplitude de monogêneos presentes variou

de 1 a 12), provenientes de UEC, também não se mostraram molestados pelo parasitismo.

Pequena agressão tissular foi verificada nos casos de associação de espécies de parasitas branquiais, especialmente as associações múltiplas. Sempre se constituiu de pequenos pontos hemorrágicos e de acréscimo na secreção de muco. Só pode ser descoberta depois da necrópsia, pois, como é frequente nestes casos, o peixe aparenta bom estado hígido. Esta condição foi atribuída à ação de crustáceo parasito (Copepoda, Ergasilidae), pois só foi constatada quando presente este parasito. Foram contados, em dezembro e em apenas um hospedeiro, 83 copépodos.

O ciliado *Trichodina* sp, por ser muito móvel e não se restringir às brânquias, pouco contribui para agravar as condições do hospedeiro.

Henneguya artigasi Gioia & Cordeiro, 1987 produz um cisto de pequenas dimensões, que compromete somente uma pequena parte do filamento branquial de *A. scabripinnis*.

H. hoimba Cordeiro & Gioia, 1987 foi encontrada em 2 exemplares de *A. fasciatus* de SAM. Os mixosporídeos provocam apenas pequena hiperplasia nas lamelas das guelras, onde se instalam seus cistos.

7.7 Associação parasitária

A associação parasitária, como pode ser verificada a seguir, é frequente na Faz. Alpes com predominância do crustáceo.

Meses	Quantidade de parasitas (Intensidade média)			
	<i>U.astyanacis</i>	Crustacea	<i>Trichodina</i> sp	<i>H.artigasi</i>
Jun	43 (5,4)	115 (7,2)		
Jul	43 (3,9)	166 (9,2)		
ago	31 (3,1)	452 (18,0)	11 (3,6)	3 (3,0) (*)
set	59 (5,4)	234 (11,7)	19 (9,5)	
out	24 (4,0)	155 (12,9)	14 (7,0)	
nov	61 (3,8)	310 (11,4)	21 (5,2)	
dez	27 (3,0)	567 (28,3)	6 (6,0)	
jan	57 (3,4)	274 (12,4)	11 (5,5)	
fev	28 (4,0)	228 (17,5)	1 (1,0)	
mar	79 (5,3)	215 (10,7)		
abr	19 (4,8)	29 (5,4)	3 (3,0)	
mai	2 (2,0)	8 (4,0)		2 (2,0) (*)

(*) Refere-se a quantidade de cistos contados nas brânquias.

O parasitismo por uma única espécie (considerados ou monogêneo, ou o crustáceo) foi poucas vezes encontrado. Na maioria das amostras ambos coabitavam mesmas brânquias.

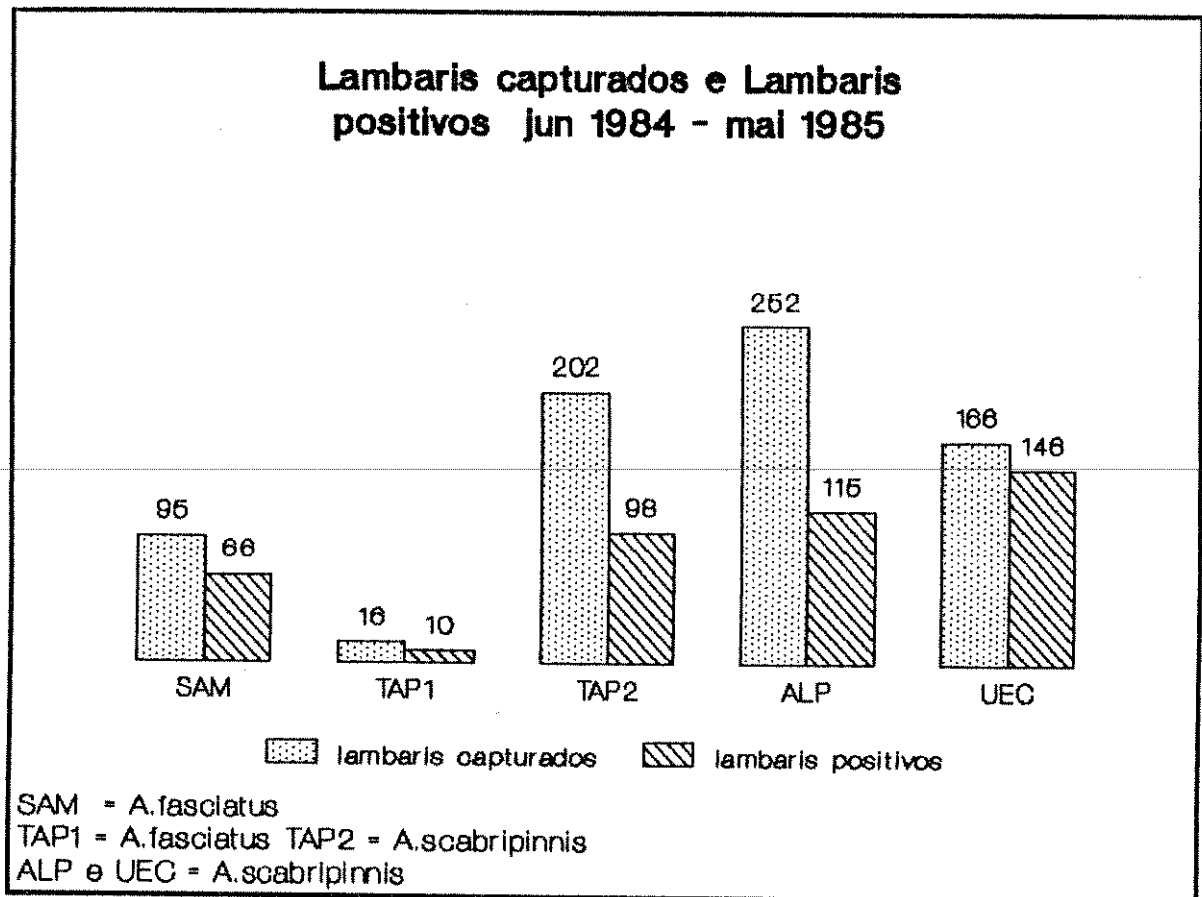


Figura 8 - Número total de lambaris capturados e positivos para *Urocleidoides astyanacis* nas estações de coleta no período de junho de 1984 a maio de 1985.

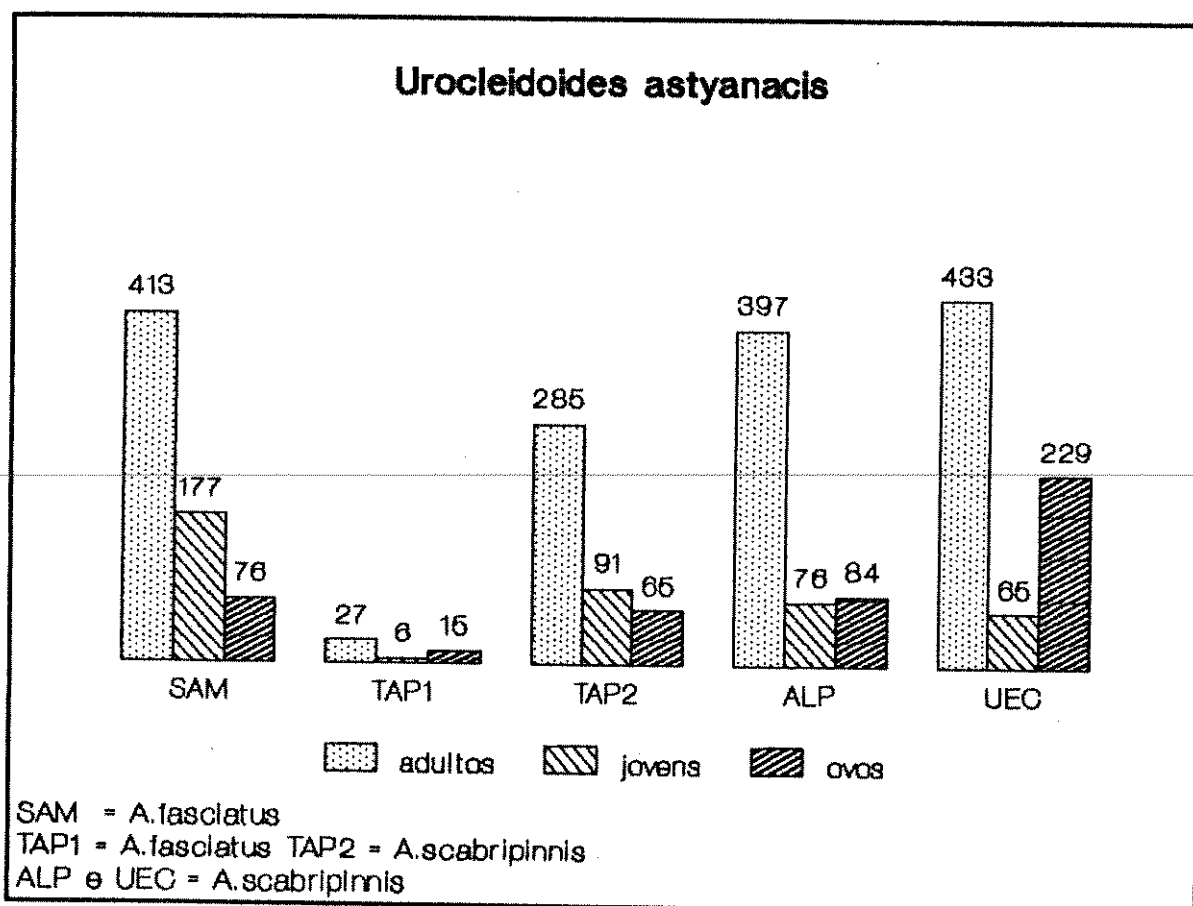


Figura 9 - Número total de adultos, jovens e ovos de *U. astyanacis* obtidos nas estações de coleta entre junho de 1984 a maio de 1985.

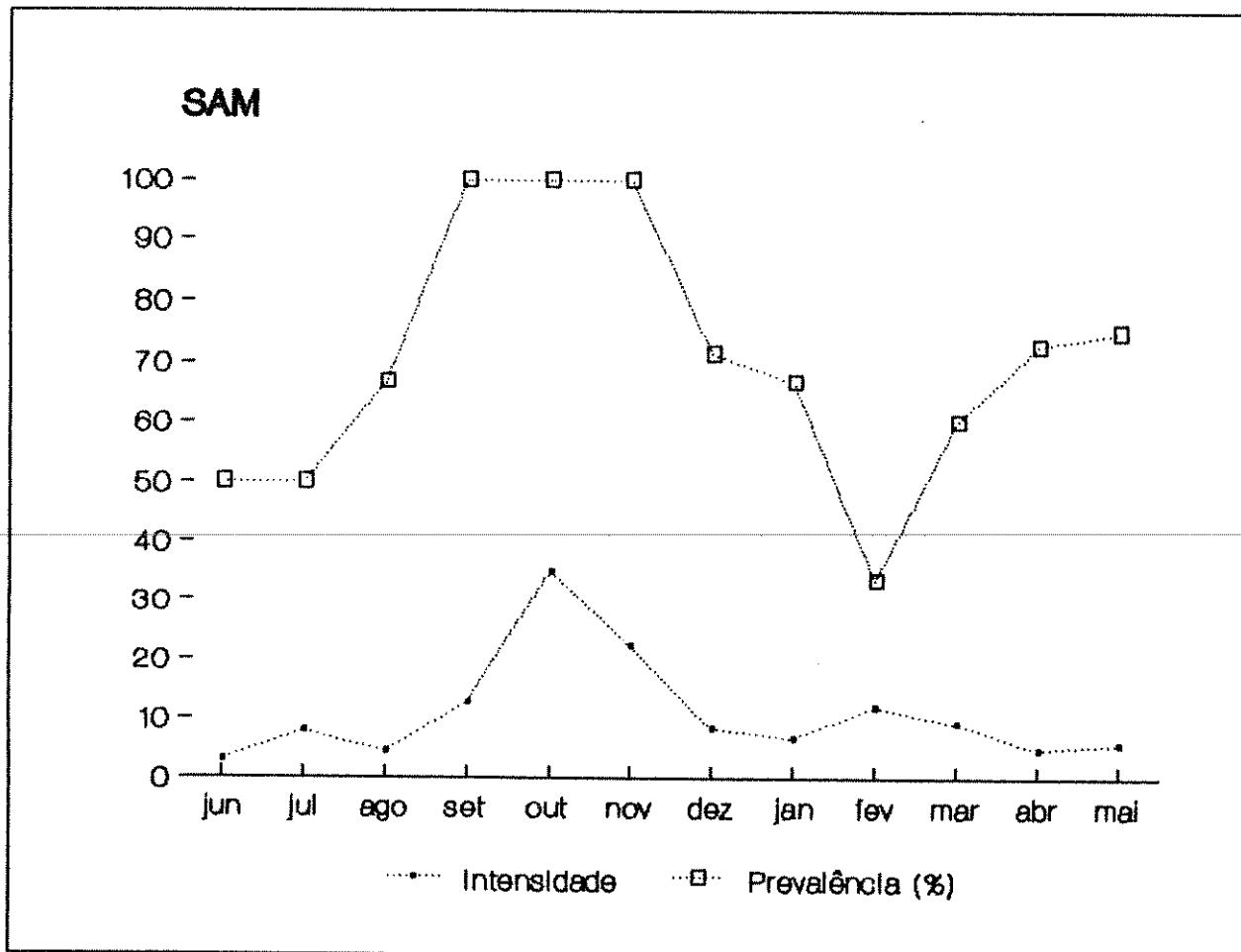


Figura 10 - Prevalência e intensidade média mensais das infecções de *U. astyanacis* na Faz. Santo Antonio das Mangueiras entre junho de 1984 e maio de 1985.

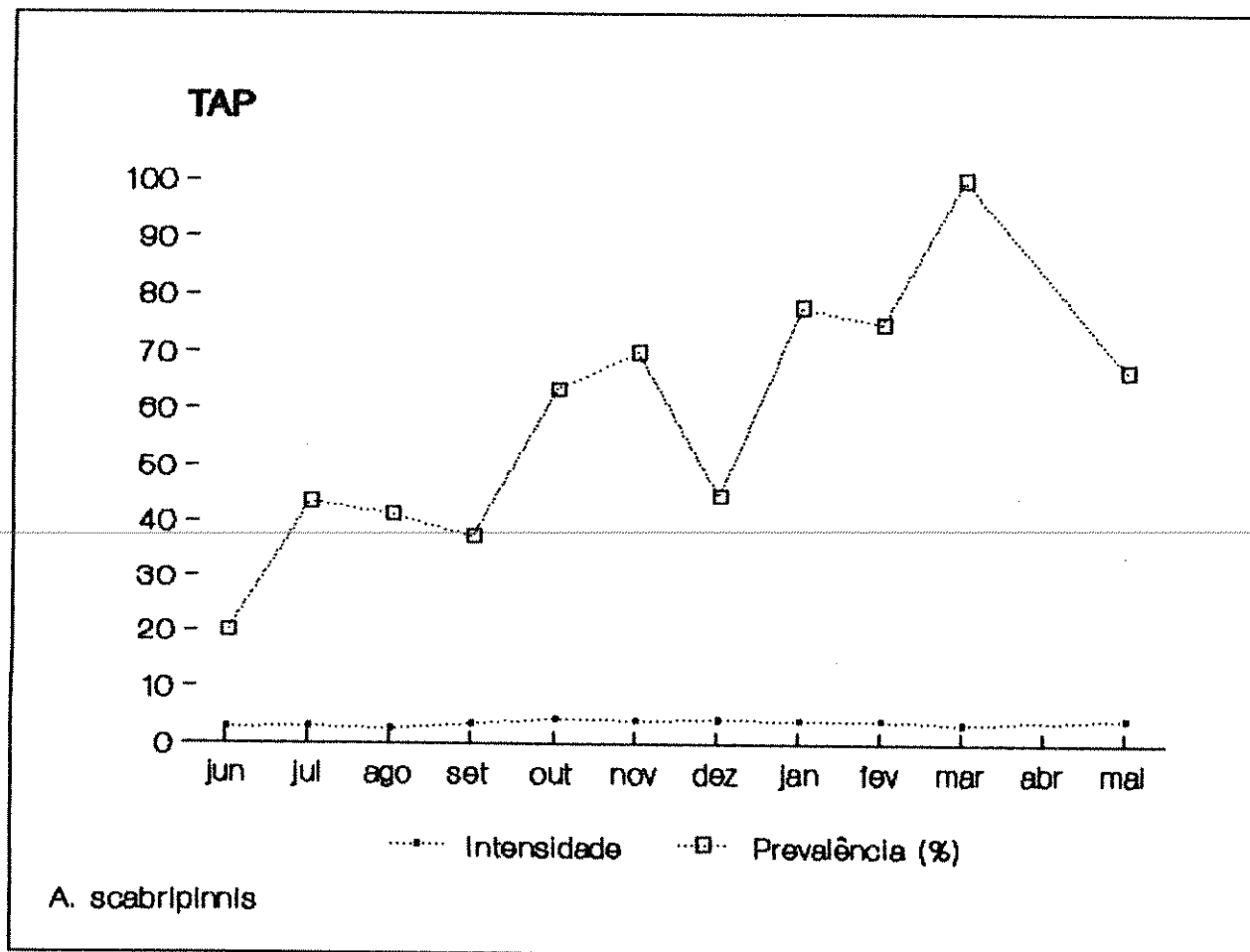


Figura 11 - Prevalência e intensidade média mensais das infecções de *U. astyanacis*, em *A. scabripinnis*, no Sítio Tapera entre junho de 1984 e maio de 1985.

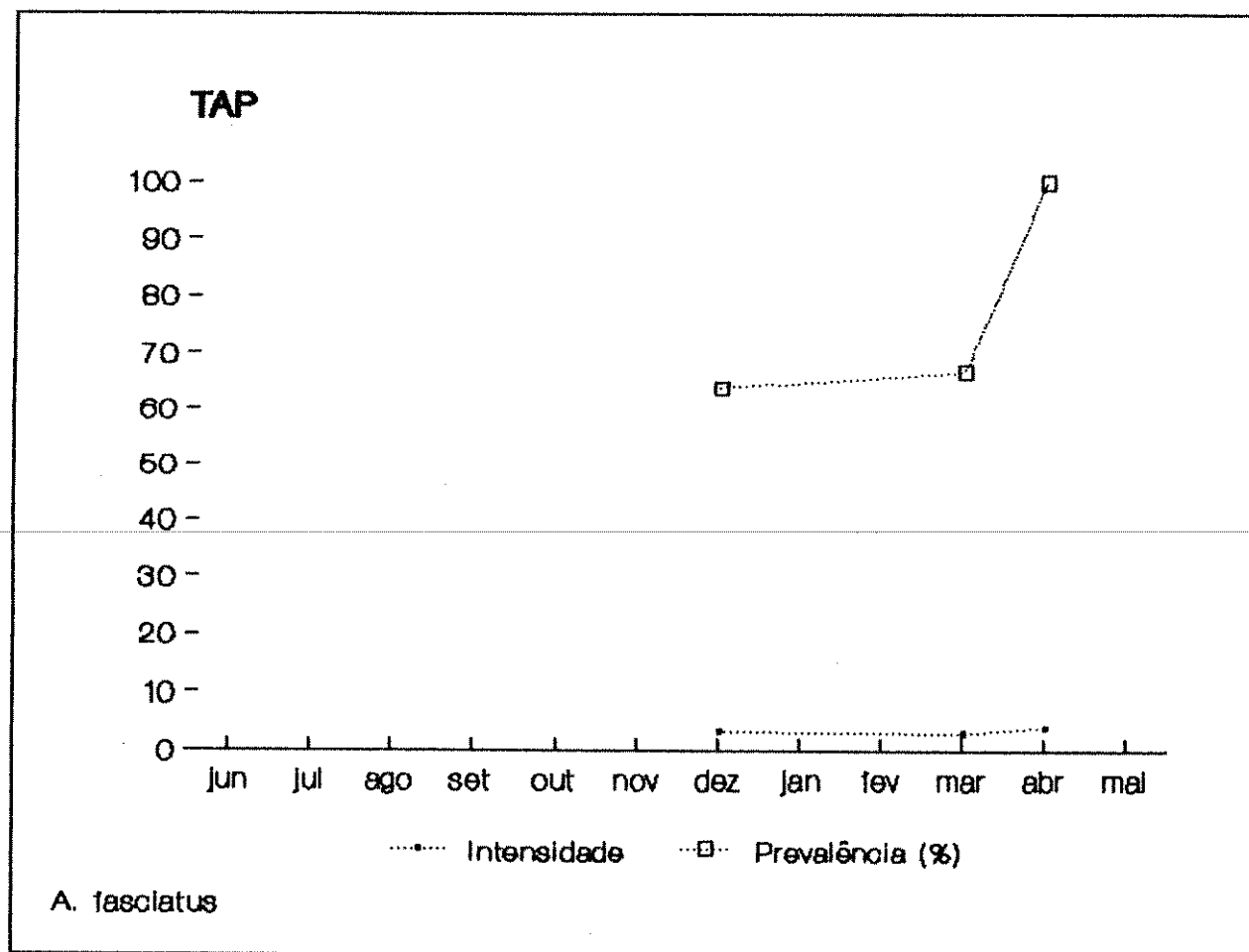


Figura 12 - Prevalência e intensidade média mensais das infecções de *U. astyanacis*, em *A. fasciatus*, no Sítio Tapera entre junho de 1984 e maio de 1985.

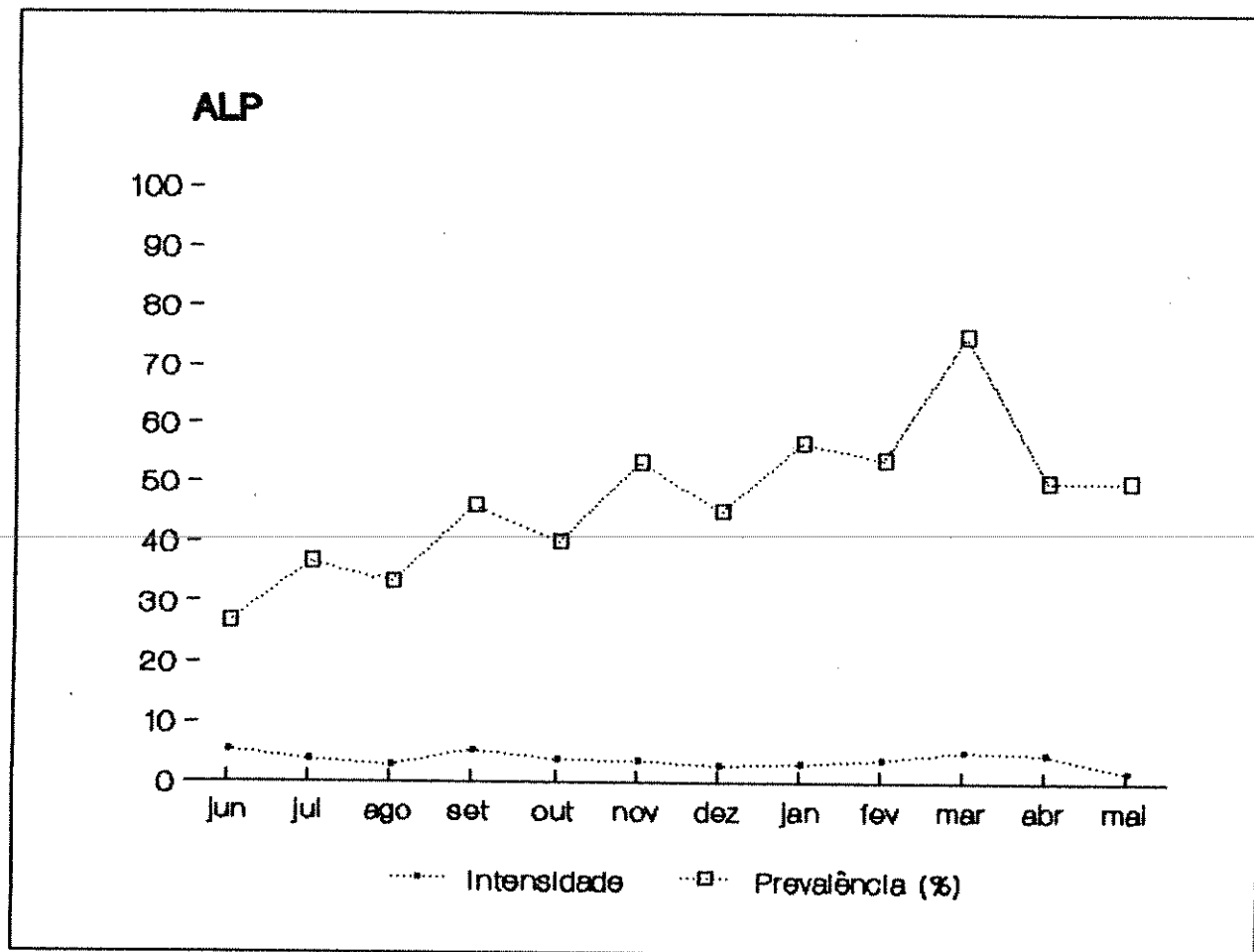


Figura 13 - Prevalência e intensidade média mensais das infecções de *U. astyanacis* na Faz. Alpes entre junho de 1984 e maio de 1985.

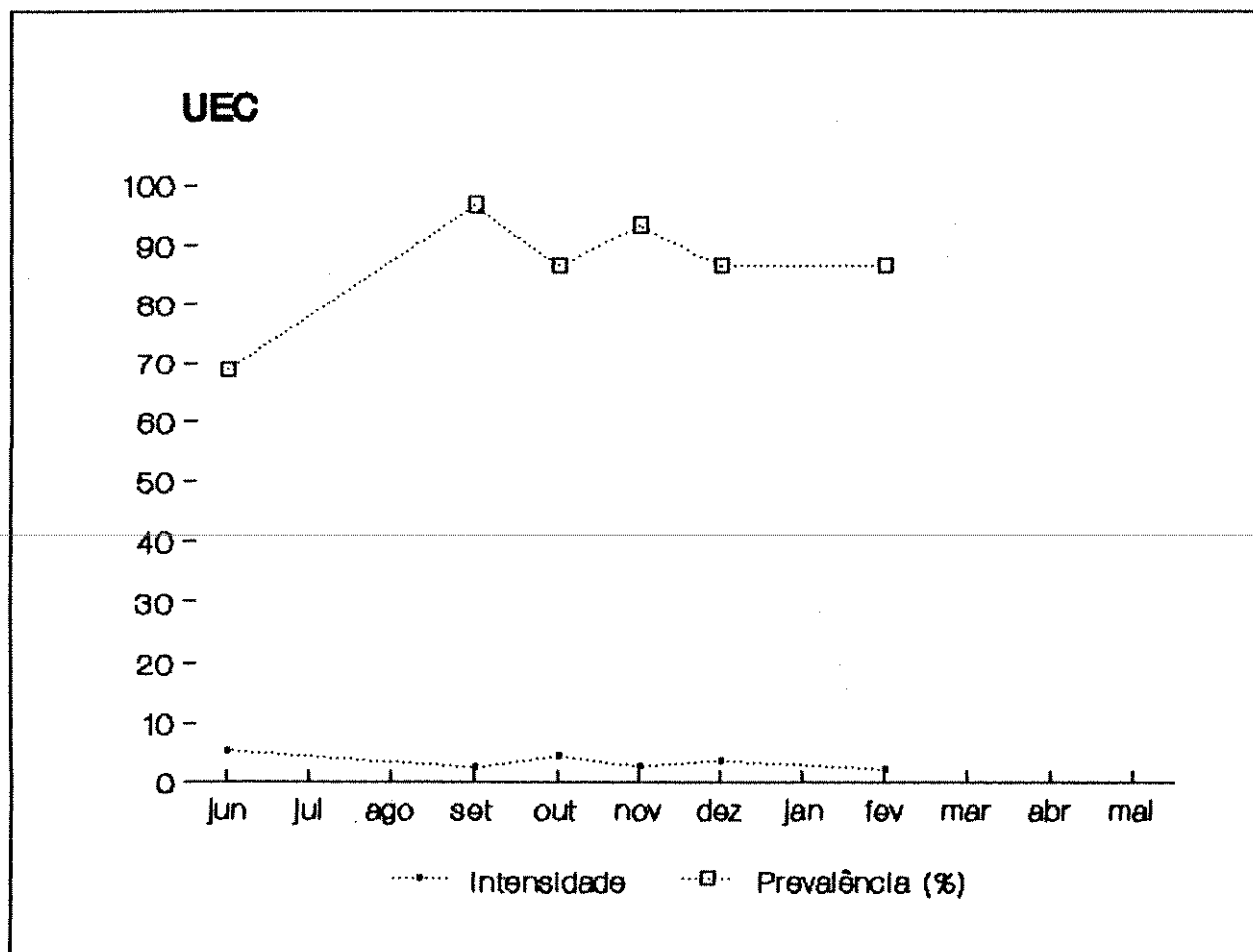


Figura 14 - Prevalência e intensidade média mensais das infecções de *U. astyanacis* na Unicamp entre junho de 1984 e maio de 1985.

TABELA I. Intensidade média (Im), prevalência (Pm) e densidade relativa (dr) mensais, do parasitismo de Urocleidoides astyanacis nos lambaris Astyanax fasciatus e A. scabripinnis, entre junho de 1984 e maio de 1985, nas quatro estações de coleta.

meses	<u>Astyanax fasciatus</u>						<u>Astyanax scabripinnis</u>								
	SAM			TAP			TAP			ALP			UEC		
	Im	P	dr	Im	P	dr	Im	P	dr	Im	P	dr	Im	P	dr
Jun	3,2	50,0	1,6				2,8	20,0	0,5	5,4	26,7	1,4	5,4	68,8	3,7
Jul	8,0	50,0	4,0				3,0	43,4	1,3	3,9	36,7	1,4			
ago	4,5	66,7	3,0				2,7	41,2	1,1	3,1	33,4	1,0			
set	12,8	100	12,8				3,4	37,1	1,2	5,4	45,8	2,4	2,7	96,7	2,6
out	35,0	100	35,0				4,5	63,4	2,8	4,0	40,0	1,6	4,5	86,7	3,9
nov	22,3	100	22,3				4,3	70,0	3,0	3,8	53,3	2,0	2,9	93,4	2,7
dez	8,4	71,5	6,0	3,3	63,7	2,1	5,6	44,5	2,4	3,0	45,0	1,3	3,8	86,7	3,2
Jan	6,8	66,7	4,5				4,3	77,8	3,2	3,4	56,7	1,9			
fev	12,0	33,4	4,0				4,3	75,0	3,2	4,0	53,8	2,1	2,5	86,7	2,1
mar	9,3	60,0	5,5	3,0	66,7	2,0	3,5	100	3,5	5,3	75,0	3,9			
abr	4,8	72,8	3,4	4,0	100	4,0				4,8	50,0	2,4			
mai	5,9	75,0	4,4				4,5	66,7	3,0	2,0	50,0	1,0			

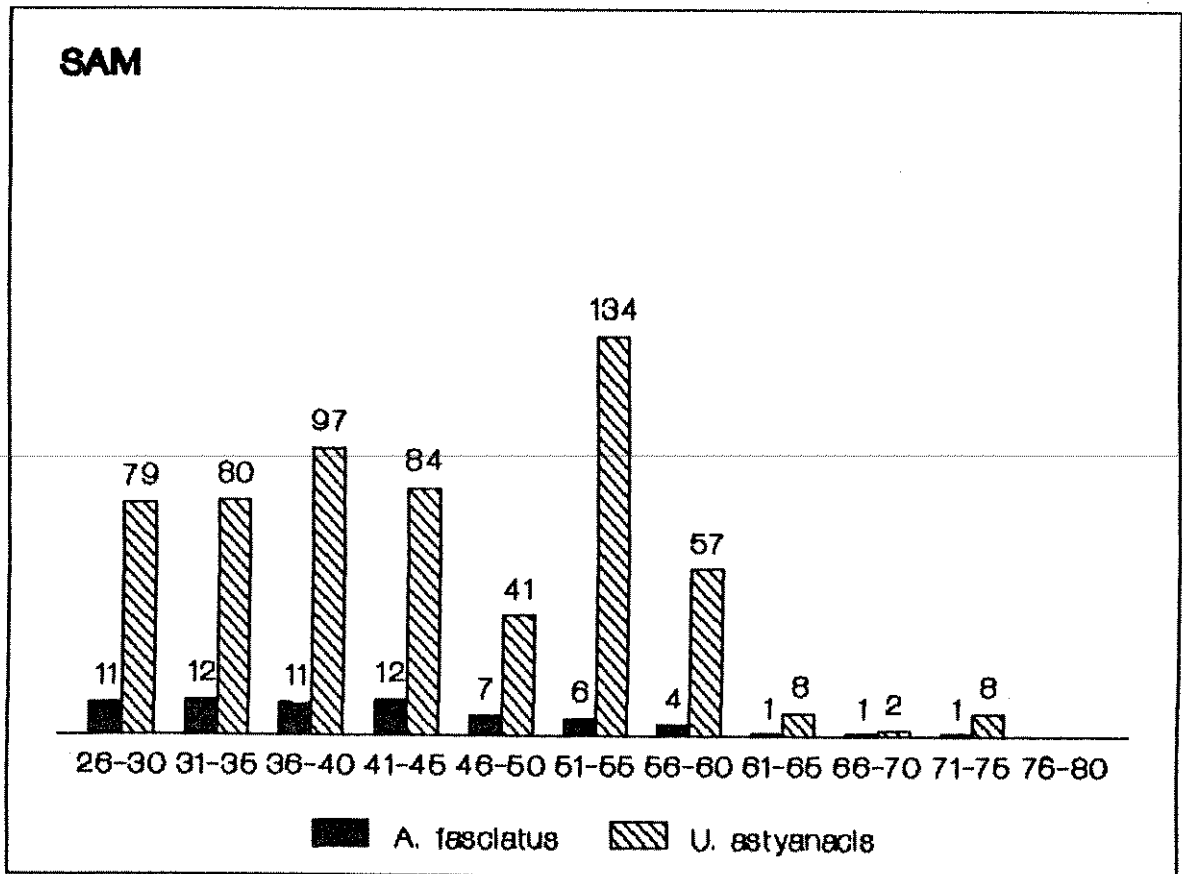


Figura 15 - Número de *A. fasciatus* infectados e número de *U. astyanacis* por grupos de tamanho na Faz. Santo Antonio das Mangueiras.

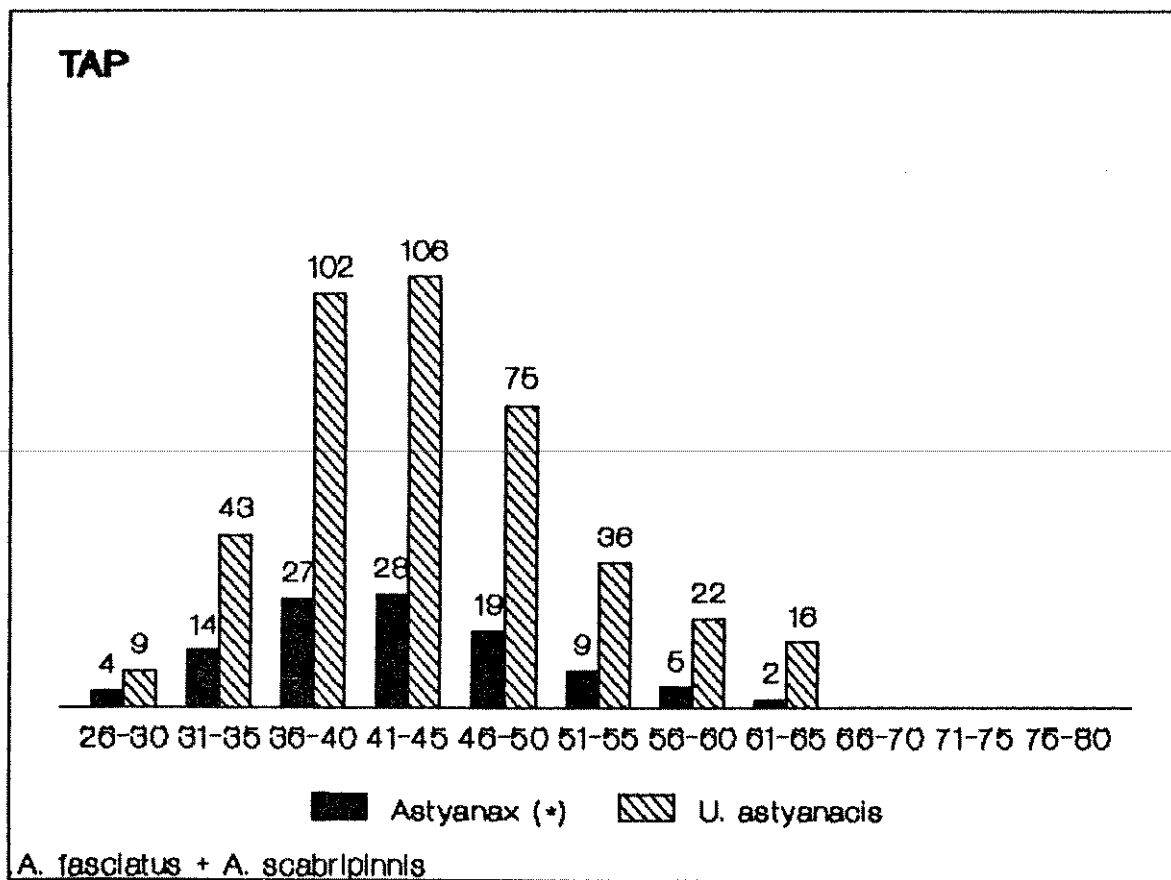


Figura 16 - Número de *A. scabripinnis* e *A. fasciatus* infectados e número de *U. astyanacis* por grupos de tamanho no Sítio Tapera.

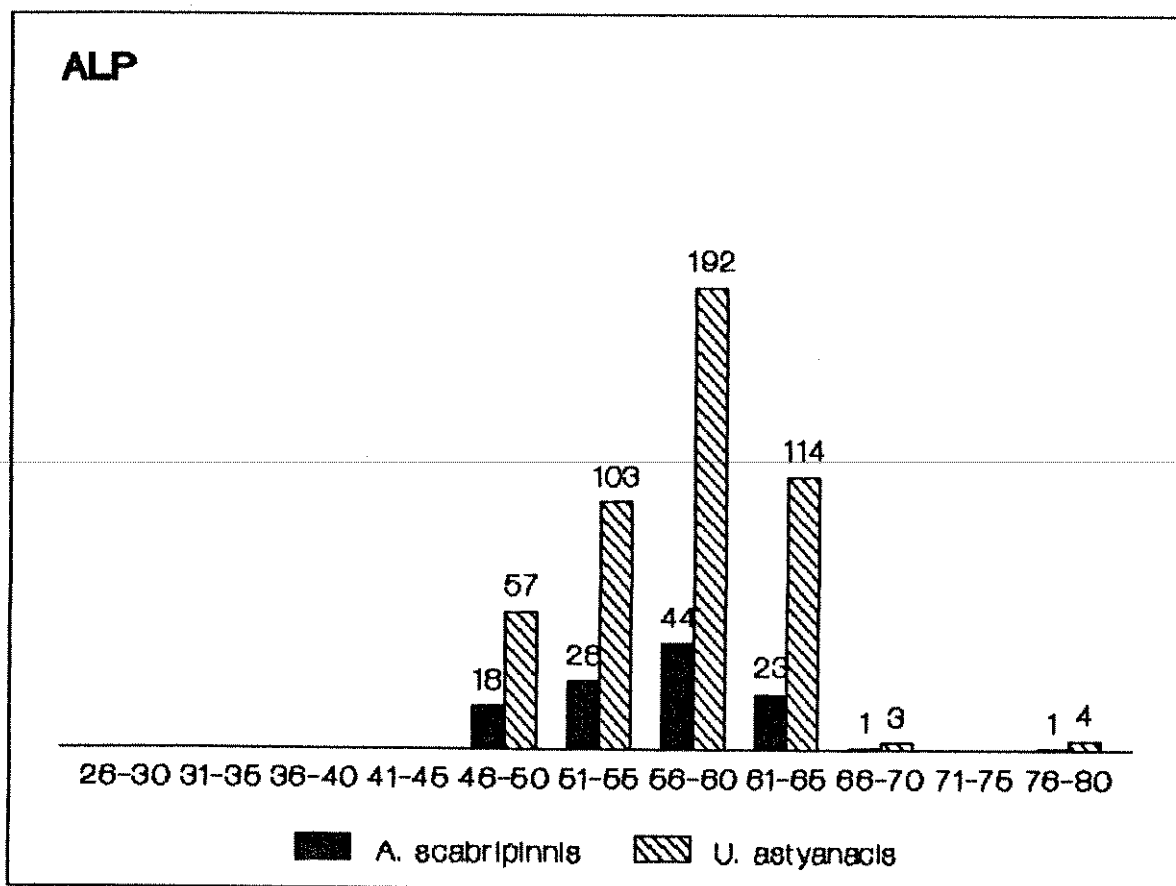


Figura 17 - Número de *A. scabripinnis* infectados e número de *U. astyanacis* por grupos de tamanho na Faz. Alpes.

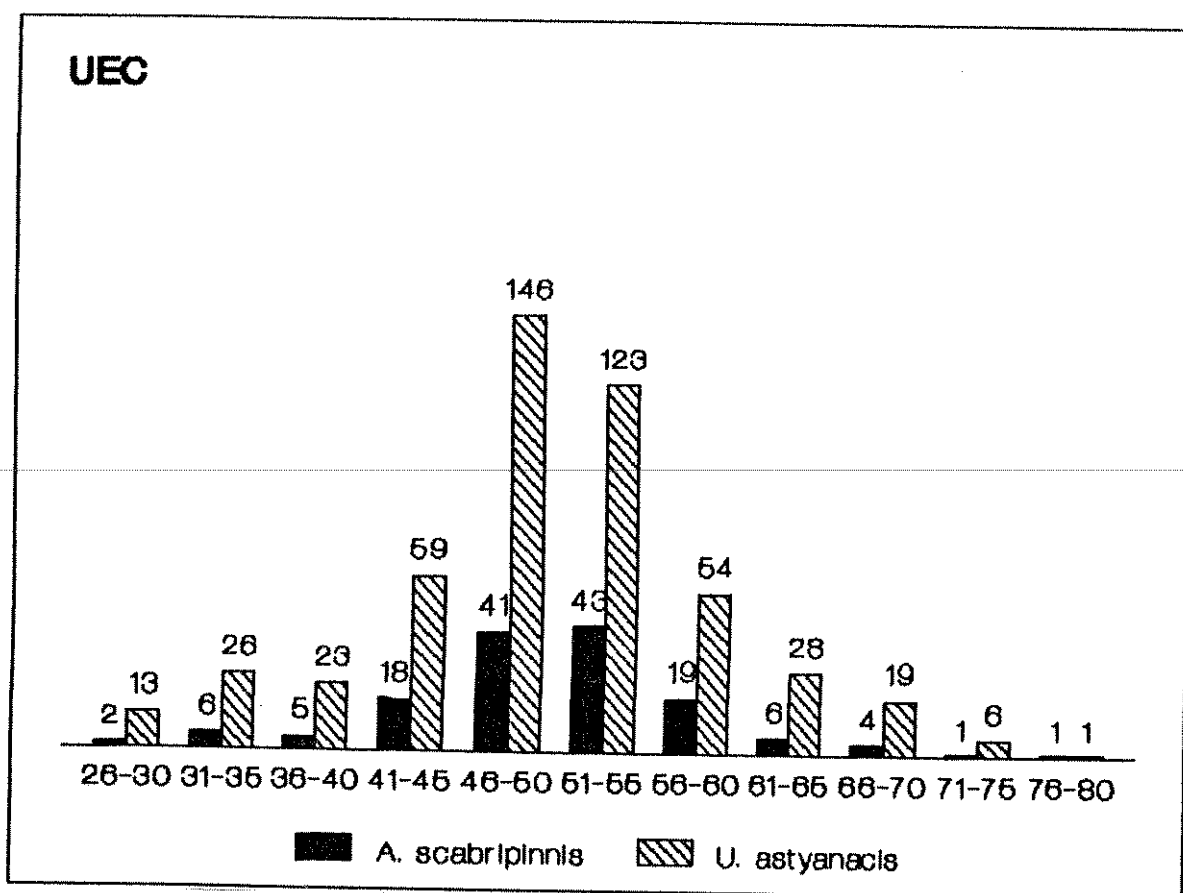


Figura 18 - Número de *A. scabripinnis* infectados e número de *U. astyanacis* por grupos de tamanho na Unicamp.

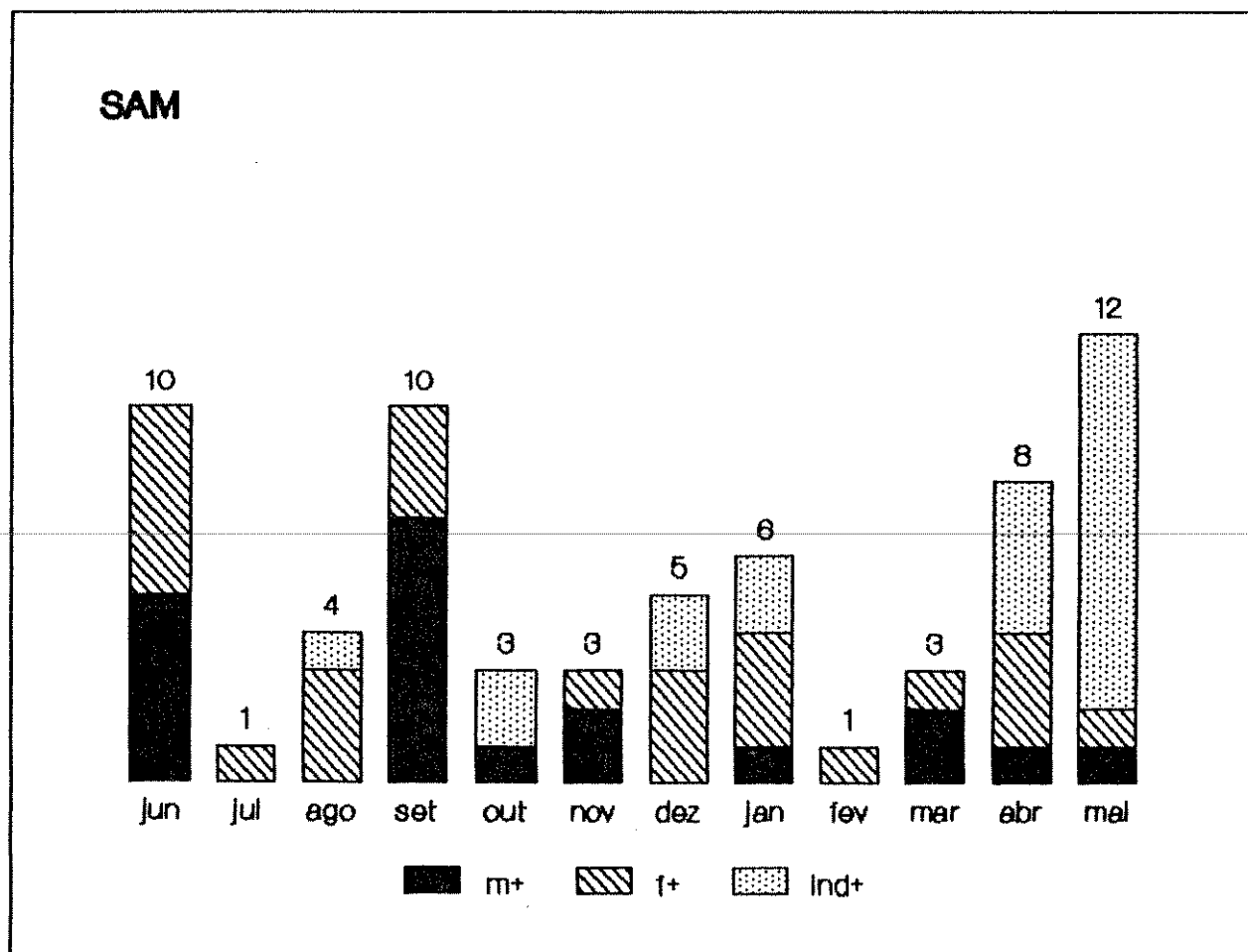


Figura 19 - Número mensal, segundo o sexo, de *A. fasciatus* positivos para *U. astyanacis* na Faz. Santo Antonio das Mangueiras (m+ = machos, f+ = fêmeas e ind+ = jovens + indeterminados).

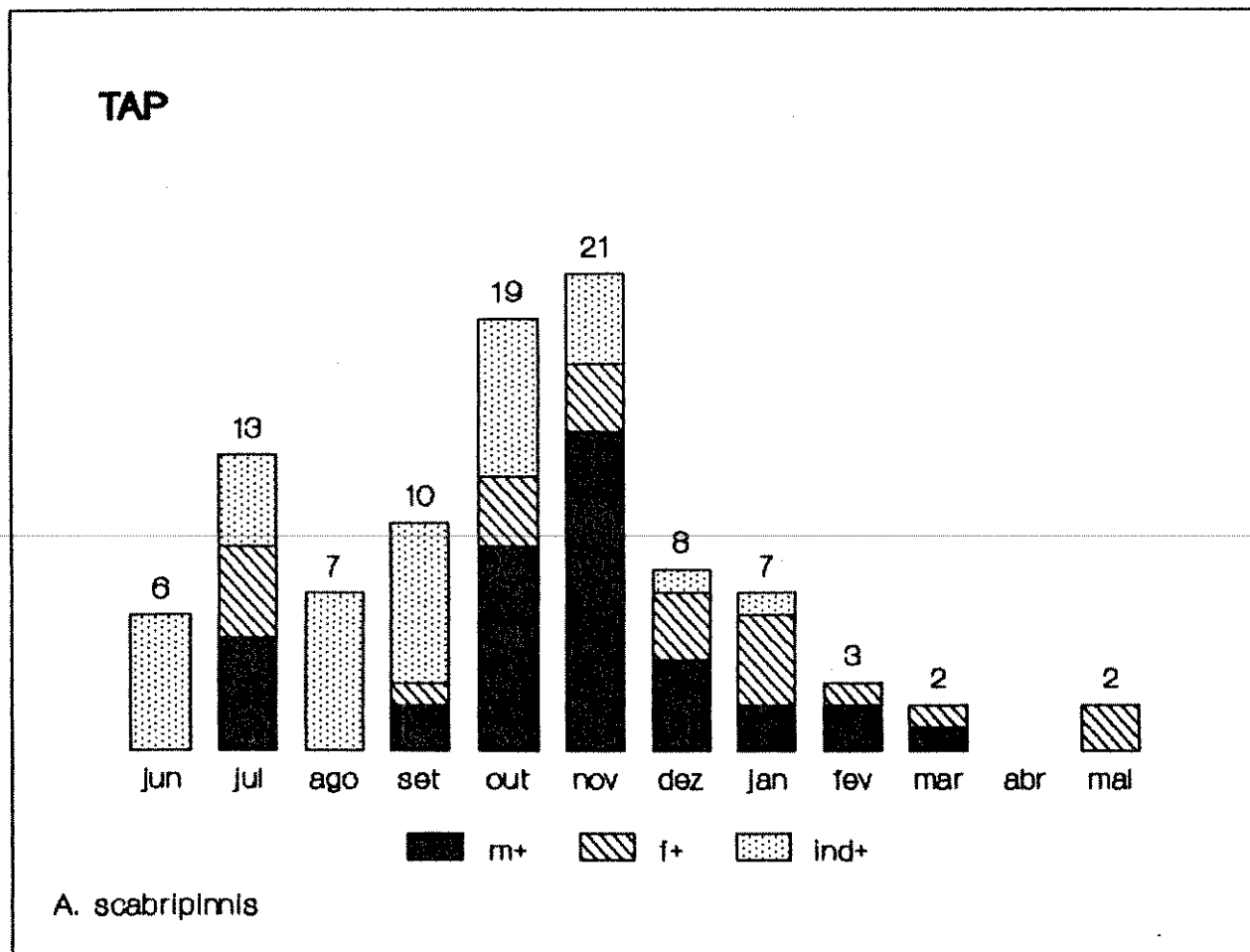


Figura 20 - Número mensal, segundo o sexo, de *A. scabripinnis* positivos para *U. astyanacis* no Sítio Tapera.

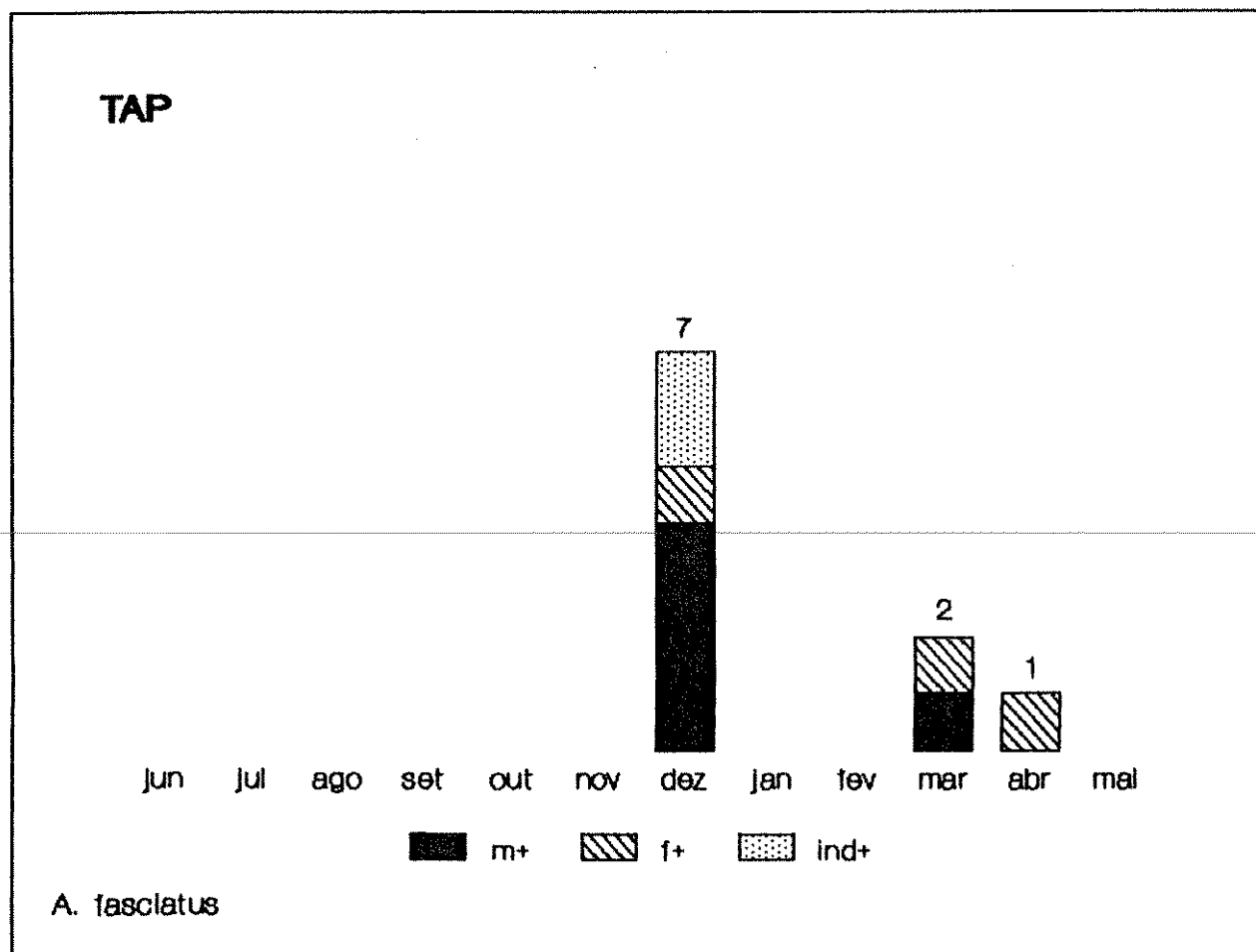


Figura 21 - Número mensal, segundo o sexo, de *A. fasciatus* positivos para *U. astyanacis* no Sítio Tapera.

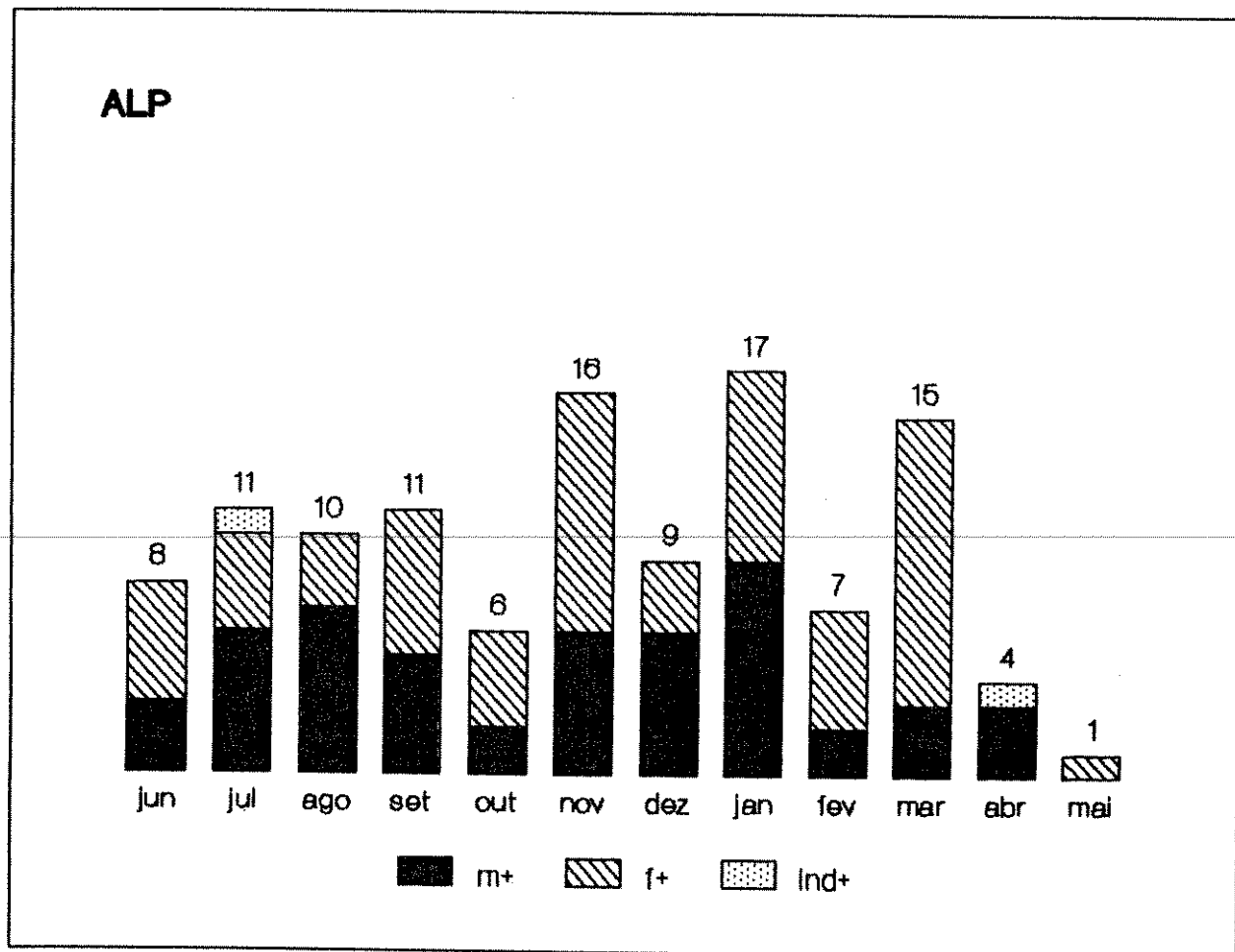


Figura 22 - Número mensal, segundo o sexo, de *A. scabripinnis* positivos para *U. astyanacis* na Faz. Alpes.

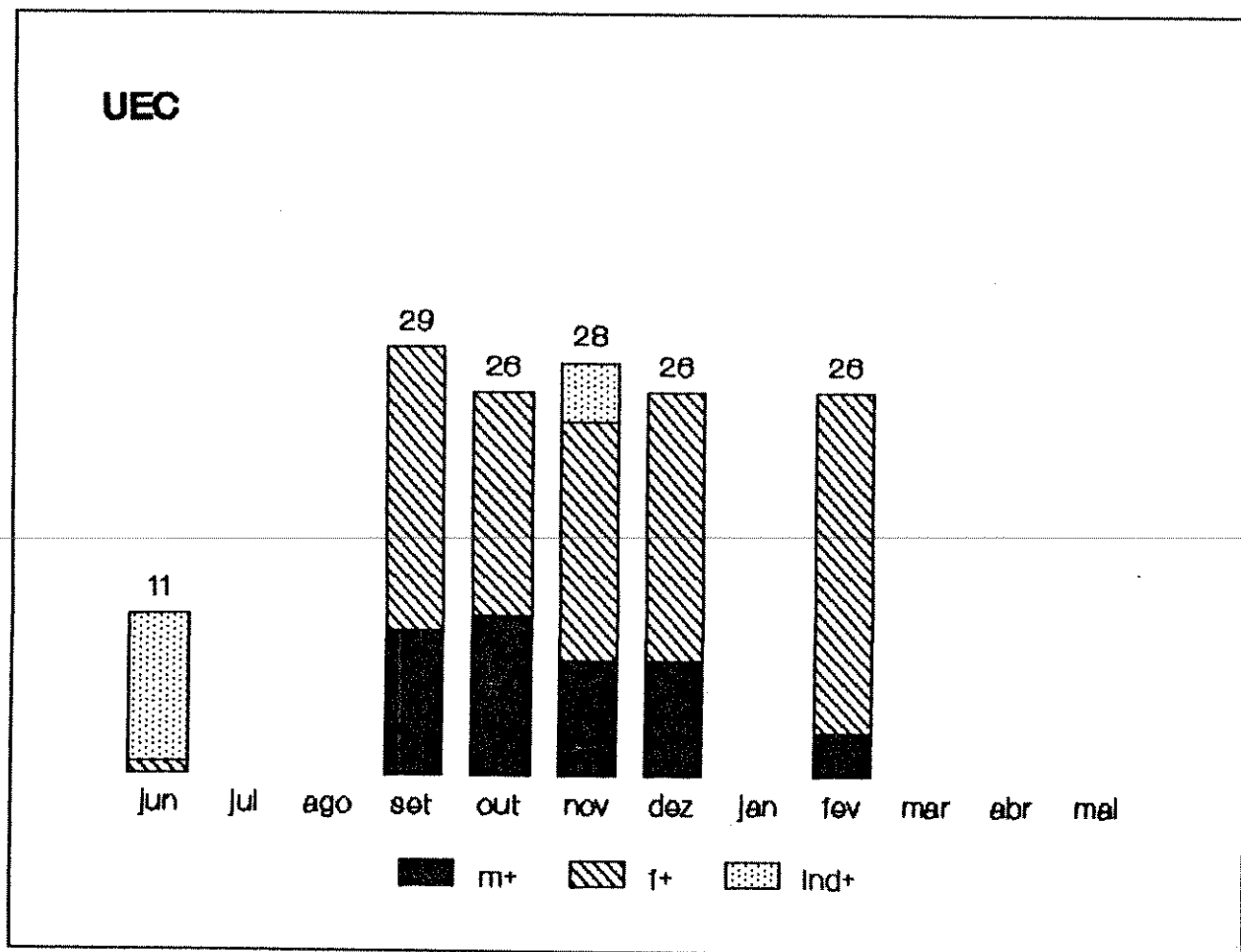


Figura 23 - Número mensal, segundo o sexo, de *A. scabripinnis* positivos para *U. astyanacis* na Unicamp.

8. DISCUSSÃO

Os monogêneos são helmintos de ciclo direto, que apresentam complexidade na forma adulta e alto grau de especificidade, quanto à localização e quanto ao hospedeiro. Seguem o padrão de estratégia "k" proposto por MacArthur & Wilson (1967), isto é, eliminam poucos ovos (alguns são vivíparos), sem multiplicação nos estágios larvais e possuem grande possibilidade de contato intraespecífico, dentro de pequenas populações, o que lhes concede características de eficiência e não produtividade, distanciando-os dos Digenea (Rohde, 1978).

A literatura, na grande maioria das publicações, fornece apenas dados taxonômicos sobre estes parasitos. Aspectos da sua biologia e relações com seus hospedeiros são pouco conhecidos.

Chubb (1977) reuniu os resultados de vários pesquisadores sobre a sazonalidade das infecções e os relacionou com as zonas climáticas mundiais. No território brasileiro, onde ocorrem quatro grandes tipos climáticos (Climas tropical chuvoso, tropical úmido, subtropical úmido e semi-desértico) não são assinaladas pesquisas sazonais.

Admite-se que, nas populações em condições naturais, os monogêneos devem estar num estado dinâmico de equilíbrio, sofrendo variações de prevalência e intensidade

que podem ser observadas mês a mês. Estas variações estão relacionadas com a ação isolada ou interação de fatores abióticos e bióticos.

Dentre os fatores abióticos que influenciam tais variações podemos citar: a quantidade de luz que penetra na água, as partículas em suspensão, a profundidade, o pH, a salinidade, a concentração de O₂ e a temperatura.

Ainda que sejam, a priori, considerados relevantes, nem todos tem sido demonstrados como importantes nos padrões sazonais encontrados. A temperatura parece ser o fator abiótico que mais interfere nos padrões de sazonalidade e é determinante de vários aspectos da biologia dos monogêneos. Essa influência tem sido notada inclusive onde são acidentalmente introduzidos com seus hospedeiros. Epizootias de girodactilídeos e dactilogirídeos têm sido relatadas em locais onde a temperatura tinha sido postulada como fator limitante (Meyer, 1970 *in*: Chubb, 1977).

A densidade das populações de hospedeiros, seu comportamento reprodutivo, migrações e estado nutricional são alguns dos fatores bióticos considerados importantes. Sabe-se que populações de peixes com deficiência alimentar contém indivíduos que se comportam como menos resistentes às infecções parasitárias (Wakelin, 1978). Até mesmo fatores genéticos - genes - que regulam a susceptibilidade e resistência, condicionam a distribuição dos parasitas nos

hospedeiros (Wasson et al., 1986). Por outro lado, ainda interferem e completam este quadro alguns fatores relacionados aos parasitas, como sua longevidade, reprodutividade, virulência, aptidão na competição intra e interespecífica e capacidade de suportar e ludibriar a resposta imune dos hospedeiros.

Este nosso trabalho parece ser o único no continente sul americano, o que, de certa forma, dificulta qualquer comparação com resultados observados em climas temperados e frios.

Verificamos que a maioria, dentre os estudos sazonais conhecidos no ocidente, são de curto prazo (1 a 2 anos). Destacamos algumas pesquisas sumarizadas em seguida.

Campbell (1974) prolongou suas observações, durante 6 anos na Escócia, sobre a incidência de *Discocotyle sagittata* (Leuckart, 1842) em *Salmo trutta* (L.). Durante esse período a prevalência variou entre 20 % e 80 % e a intensidade entre 0,25 a 2,0 monogêneos por hospedeiro. Este parasito é visível a olho nú e tem ciclo conhecido. As infecções ocorrem durante o ano todo e Paling (1965) já o havia estudado, no mesmo hospedeiro, na Inglaterra. Descreve ter encontrado um número máximo de parasitas jovens nos meses de novembro e dezembro e baixa prevalência em agosto. Os adultos mais velhos não resistiam o verão; em compensação, os ovos eram resistentes durante todo inverno, eclodindo na

primavera.

Os ovos de *U. astyanacis* não possuem estruturas que denunciem esse tipo de resistência. Foram recolhidos das brânquias ao longo de todo ano em quantidades proporcionais ao número de adultos (Fig. 9). A quantidade não representa um valor confiável. Somente foram contados aqueles que passaram para lâmina por estarem presos ao muco branquial. Sua presença, entretanto, indica um ritmo de oviposição constante. Após o esclarecimento das etapas do ciclo e da longevidade deste monogêneo, teremos elementos para afirmar se tais ovos são originários de mesmo indivíduo ou de vários que se sucedem, ao longo do tempo, no parasitismo.

Na Europa ocidental, Gonzalez-Lanza & Alvarez-Pellitero (1982) descreveram e trabalharam com *Dactylogyrus legionensis* recolhidos, entre março de 1977 a dezembro de 1979, de *Barbus barbus bocagei* Steind. em três localidades do Rio Esla (Espanha). Relatam uma prevalência de 30,4 % com intensidade média de 13,71 (1 a 96) indivíduos por peixe examinado. A prevalência é máxima no outono e mínima em janeiro e fevereiro, para os 273 exemplares, de 2 a 8 anos de idade e 14,5 a 43 cm de comprimento necropsiados. Os autores observaram existir ligeira tendência das fêmeas ao parasitismo e, notaram que a infecção aumenta com a idade e tamanho dos hospedeiros. Concluem existir um ótimo de temperatura, situado nos níveis mais baixos da região, onde o

parasita tem melhor desempenho.

Nossos resultados revelam uma prevalência máxima na mesma época do ano - setembro, outubro e novembro, mas em estações distintas, e mínima no inverno. Este aspecto sugere que *U. astyanacis* tem melhor desempenho parasitário em temperaturas mais elevadas, pois ao contrário de *D. legionensis*, apresentaram intensidades que variaram de 2,0 monogêneos por hospedeiro no inverno, a 35,0 em outubro, e ainda altas no verão.

A temperatura é, dentre os fatores abióticos amostrados, determinante nas oscilações do desenrolar da infecção. Podemos afirmar que, para *U. astyanacis*, a reprodução aumenta proporcionalmente com a elevação da temperatura nos ambientes TAP e ALP. A prevalência cresce da primavera para o verão e decresce no outono, atingindo níveis baixos no inverno. UEC apresentou prevalência mais baixa no outono, mas, curiosamente, intensidade mais alta. Esta nuance está, possivelmente, ligada a interpretação de menor número de amostras.

Os resultados lá obtidos foram incluídos neste estudo, por apresentarem níveis de prevalência acima de 68 % (média de 86,5 %) e hospedeiros cobrindo a maior representatividade em todos grupos de tamanho propostos (Fig. 18).

Crane & Mizelle (1968) concluem não haver dependência do padrão de infecção por este fator após pesquisarem os Ancyrocephalinae *Urocleidus ferox* Mueller, 1934 e *Actinocleidus fergusonii* Mizelle, 1938 parasitas de *Lepomis macrochirus* Rafinesque, na California, EUA. Em suas amostras (junho de 1965 a maio de 1966) verificaram a persistência da infecção em todos meses. *U. ferox* atingiu intensidades que variaram de 2,0 (julho) a 26,0 (abril) indivíduos, com média de 15,1 parasitas e dois picos de alta prevalência coincidentes com o aumento da temperatura (agosto e abril) e outro com queda da temperatura (janeiro). Para *A. fergusonii* a intensidade foi de 2,6 a 7,6 (3,3 em média) indivíduos com dois picos de prevalência, também coincidentes com as temperaturas mais altas (maio), e outro não.

U. astyanacis teve picos de intensidade acompanhando os de prevalência, mais nítidos, no ambiente natural, na primavera. Este aspecto está relacionado, não só com a temperatura, mas também com a época reprodutiva de *A. fasciatus*. Ele sobe os riachos para cópula e desova, trazendo com o fluxo migratório possíveis novos monogêneos, e facilitando a infecção pela distância diminuída durante a reprodução. *A. scabripinnis* tem uma época reprodutiva menos marcada nos açudes. As populações estão adaptadas as condições semi-naturais. Fêmeas capturadas fora do período propício tinham óvulos desenvolvidos.

Recentemente, em 1986, Kamiso & Olson investigaram a prevalência e intensidade de *Gyrodactylus stellatus* Crane & Mizelle, 1967 em *Parophrys vetulus* Girard, em Oregon, nos EUA. Para os doze meses observados (entre julho de 1981 e junho de 1982) encontraram prevalência média de 69,2 % e intensidade média de 5,5 monogêneos por hospedeiro. Os valores máximos foram de 98,0 % com 10,1 parasitas em junho e os mínimos, em outubro, alcançaram 37,0 % e 1,7 indivíduos por peixe. Este parasitismo sofre decréscimo numérico com a idade, tamanho do hospedeiro e sua característica migratória. Os autores, em peixes mantidos em cativeiro, observaram que portadores de 500 parasitas ainda aparentavam boa saúde. A maior intensidade observada, sob estas condições, foi de 3650 *G. stellatus* por hospedeiro.

O padrão sazonal do hemisfério norte é repetido com máximos na primavera e mínimos no outono. Interessante notar que os indivíduos mantidos em laboratório desenvolvem infecção a níveis pouco frequentes em condições naturais.

Nos lambaris, as intensidades excepcionalmente ultrapassam 10,0 monogêneos por hospedeiro, mesmo em locais de água parada, onde poderíamos esperar infestações mais elevadas.

Em latitudes semelhantes às do presente levantamento, no continente africano, Batra (1984), trabalhando em Zâmbia com *Tilapia rendalli* (Boulenger),

Oreochromis macrochir (Boulenger) e *Oreochromis andersoni* (Castelnau), constatou parasitismo por espécies do gênero *Cichlidogyrus* Paperna, 1960. A prevalência encontrada foi de 76,57 % com intensidade média de 3,63 indivíduos entre os meses de outubro de 1979 e setembro de 1980. Dos 574 parasitos observados nos 158 peixes examinados verificou intensidade máxima, 43,0, em *Tilapia rendalli* e 23,0 nas outras espécies.

Para este autor não ficou clara nenhuma preferência pelo tamanho e sexo dos hospedeiros, exceto em *O. macrochir* onde o parasitismo aumenta com o tamanho do peixe. A sazonalidade encontrada variou, de um mínimo de 2,85 parasitos nos meses chuvosos (dezembro e janeiro), a um máximo de 5,52 exemplares durante os meses frios e secos (agosto e setembro).

O parasitismo desenvolvido por *U. astyanacis*, nos lambaris *A. fasciatus* e *A. scabripinnis* atingiu valores de prevalência média de 67,88 % e intensidade média de 5,20 indivíduos por hospedeiro entre os meses de junho de 1984 a maio de 1985. Os valores máximos foram observados em setembro, outubro e novembro para as populações de hospedeiros de riachos e setembro e março para as populações de açudes.

Não ficou clara, também, preferência em relação ao sexo dos hospedeiros. Batra, aliás, relata que, na média,

os machos eram uma e meia vez mais parasitados que as fêmeas. *A. fasciatus* apresentou machos e indivíduos indeterminados com prevalências maiores, em SAM. Esses dois relatos não puderam ser confirmados, entretanto, como estatisticamente significativos.

Os monogêneos ectoparasitos de *O. macrochir* apresentaram-se com maior intensidade nos hospedeiros mais velhos, com maior tamanho, onde também a proporção de infecção em relação aos demais foi maior.

As figuras 16 e 18 podem induzir a uma conclusão no sentido de que a infecção por *U. astyanacis* é baixa nos indivíduos menores, maior nos de tamanho médio, voltando a níveis baixos nos lambaris maiores.

Os grupos de tamanho são arbitrários, talvez antropocêntricos, dando aos resultados um aspecto de distribuição gaussiana. Aplicando-se aos grupos outros intervalos, o aspecto muda completamente. O teste estatístico não revelou correlação significativa entre tamanho de hospedeiro e intensidade de infecção.

Isto não afasta a hipótese do hospedeiro ser mais susceptível quando jovem. É até usual admitir-se que os jovens, por terem menor volume branquial, possuem menor disponibilidade de suporte físico, para maior número de parasitos, que os hospedeiros adultos, e os hospedeiros mais velhos já apresentarem desenvolvimento de imunidade.

A pluviosidade interferiu no padrão do parasitismo dos ciclídeos africanos, levando-o a valores mínimos nos meses de dezembro e janeiro. Observamos que no mês mais chuvoso, dezembro, a prevalência foi baixa em TAP e ALP. O local UEC apresentou menor valor neste mês, mas ainda maior que nos demais. (Fig . 2 e Tabela I). A época mais seca, meses de junho e julho, parece favorecer o início de maiores infecções em SAM. Neste ambiente, o riacho forma bolsões, que, com ausência de chuva, quase se tornam isolados, com efeito concentrador do cardume de peixes. As larvas dos monogêneos podem, mais facilmente, atingir seus novos hospedeiros. Esse efeito não ocorre nos açudes, pois possuem sistema de comporta que mantém o nível, controlando a vazão de água. Os peixes nadam mais aleatoriamente, sem formação aparente de cardumes. Este aspecto sugere um menor índice de infecção, pois a distância pode dificultar a eficiência do parasita. Os valores de intensidade nos açudes foram baixos e semelhantes.

Estes resultados permitem afirmar que a sazonalidade é semelhante em mesmas latitudes. Os padrões aqui verificados, e os de outros continentes, devem atender a diferenças intrínsecas inerentes aos parasitos, respectivos hospedeiros e clima. Quanto a ação deste último fator, prevê-se que deva existir uma variação considerável nas populações de parasitos que se reproduzem durante todo ano ou, em

apenas, parte dele, da mesma forma que seus hospedeiros.

Alguns autores, além da sazonalidade, se ocuparam em investigar a forma pela qual o sítio parasitário é explorado.

Gonzalez-Lanza & Alvarez-Pellitero, 1982, demonstram preferência de *Dactylogyrus legionensis* pelas zonas internas dos segundos arcos branquiais (61,3 %). *U. astyanacis* geralmente ocupou as porções medianas dos filamentos branquiais. Nossas observações, entretanto, não foram diretamente dirigidas ao esclarecimento deste aspecto. No Brasil, Schafranski Ferreira, 1983, relata que os parasitos *Cichlidogyrus tilapiae* Paperna, 1960 e *C. gomesfreitasi* Schafranski Ferreira, 1983 de *Tilapia rendalli* ocupam a parte basal dos filamentos branquiais. Seus dados mostram discreta preferência pelo segundo e terceiro arcos branquiais.

Outros autores, que apresentam dados sazonais concordantes com aqueles observados nos EUA, são Hanek & Fernando, (1978b e 1978c) que trabalhando em Ontário, no Canadá, entre novembro de 1971 e outubro de 1972, respectivamente com *U. ferox* de *Lepomis gibbosus* (L.) e *Cleidodiscus stentor* Mueller, 1937 de *Ambloplites rupestris* (Raf.) revelam em duas localidades, picos de prevalência na primavera, com intensidades de 217,6 e 119,4 indivíduos por peixe para *U. ferox* e valores mínimos no outono (17,1 e

22,3). O mesmo acontece para *C. stentor*, com índices de intensidade máximos de 89,9 e 23,1 e mínimos em outubro. *U. ferox* foi espécie dominante entre 13 outros parasitas das brânquias do hospedeiro e *C. stentor*, por sua vez, predominou sobre oito espécies de parasitas, dentre as quais *Ergasilus centrarchidarum* Wright, 1882, um crustáceo, que atingiu níveis constantes de intensidade com picos no verão.

Os autores somente relacionam esses valores com a variação da temperatura. No entanto, enriquecem seus relatos com precisa distribuição espacial dos vários parasitos nas brânquias dos hospedeiros. Os monogêneos têm preferência significativa pelo lado anterior, seção mediana e segundo arco branquial do hospedeiro. O crustáceo predomina no lado anterior, seções dorsal e ventral sem preferência nítida pelo arco branquial. Esses resultados reforçam aqueles obtidos em 1978a, onde incluem na análise a larva gloquídia do molusco *Lampsilis radiata* (Gmelin, 1792).

As infecções para as três classes de parasitas aumentam com a idade de *L. gibbosus*. Nenhum efeito é observado quanto ao sexo desta espécie. Os mesmos resultados são observados para o hospedeiro *A. rupestris* (Hanek & Fernando, 1978d e 1978e).

A associação parasitária monogêneo - crustáceo também foi observada em peixes da costa noroeste da África, por Rokicki, (1981) que estudou um caso de infecção

simultânea do copépodo *Caligus pelamydis* Krøyer, 1866 com os monogêneos *Winkenthughesia bramae* (Parona & Perugia, 1896) Bychowsky, 1957 e *Gotocotyla acanthura* (Parona & Perugia, 1896) Meserve, 1938 na câmara branquial de *Brama raii* (Stock, 1959). Ficou demonstrado que a infecção pelo crustáceo é inversamente proporcional ao tamanho do hospedeiro, no que lhe segue *W. bramae*. Para *G. acanthura* é similar nos vários grupos de diferentes tamanhos. A prevalência e intensidade são maiores para *C. pelamydis* (respectivamente 79,1 % e 11,2). *W. bramae* atinge prevalência de 24,6 % e intensidade de 3,9 indivíduos por hospedeiro. É maior do que as verificadas para *G. acanthura* (respectivamente 23,4 % e 3,6 indivíduos por peixe).

Na fazenda Alpes, *A. scabripinnis* também revelou ser predominantemente parasitado por um copépodo. Este alcançou, nos meses mais quentes, intensidade máxima (28,3 exemplares por hospedeiro).

Neste ambiente, os baixos números de intensidade e prevalência de *U. astyanacis* podem ser explicados pela presença deste crustáceo, que por possuir maior porte e se apresentar em maior número, prevalece na competição interespecífica, comprometendo o sítio branquial que seria ocupado pelo monogêneo. Não observamos a posição do copépodo em relação aos arcos, mas notamos sua preferência para a base dos filamentos branquiais.

As lesões branquiais causadas por esse organismo, possivelmente criam condições desfavoráveis a instalação do monogêneo. Thatcher & Boeger, 1983 revelam que os crustáceos provocam hiperplasia e metaplasia epitelial, com fusão e destruição das lamelas dos filamentos branquiais dos hospedeiros. A patogenia está relacionada com a maneira de fixação nos hospedeiros, pois os crustáceos geralmente introduzem suas antenas, modificadas em garras, nos tecidos branquiais, impedindo a circulação sanguínea, com consequente necrose da extremidade do filamento infectado. A reação inflamatória é seguida por hemorragia. Tendem a reduzir a capacidade respiratória do peixe que, por sua vez, pode ter sua taxa de crescimento limitada e, em infecções maciças ser asfixiado quando existir carência de oxigênio no meio aquático.

Os parasitismos exercidos pelos protozoários, por serem pouco frequentes, não influem naqueles verificados pelos metazoários.

Trichodina sp. explora sítios alternativos e os percorre com grande motilidade, causando dano mínimo a qualquer hospedeiro em condições naturais.

Os mixosporídeos (*Henneguya artigasi* e *H. hoimba*) causam lesões discretas. Segundo Dykova & Lom (1978), há lesão expressiva quando os mixosporídeos aparecem em grande número. Os cistos, quando não se rompem e liberam seus

esporos, acabam sendo destruídos e eliminados pelas defesas dos hospedeiros. Aparentemente, só há interferência circulatória quando, gradativamente, se forma um granuloma como resposta tecidual ao parasitismo. Numa primeira fase, durante o crescimento e maturação do plasmódio, há alterações no tecido que o envolve: atrofia e hiperplasia. Nesta fase o peixe parece não desenvolver defesas contra o parasita. Numa segunda fase, quando o cisto está repleto de esporos maduros, observa-se reação inflamatória, com a formação de lesão granulomatosa (reação essencialmente similar à dos mamíferos). Não se observa hemorragia, mas pequenos focos de necrose. As brânquias sofrem redução da superfície respiratória funcional e, em casos de infecção intensa, os peixes se sufocam, quando a temperatura se eleva.

Urocleidoides astyanacis, não revelou diferenças, pelo menos a nível morfológico, que nos fizessem suspeitar de variação populacional. Os indivíduos amostrados foram, por esta razão, considerados de mesma estirpe gênica independentemente da espécie de hospedeiro.

A. fasciatus deve, portanto, ser considerada espécie preferencial no parasitismo de *U. astyanacis*. Neste lambari foram verificadas as maiores prevalências e intensidades, o que lhe caracteriza como mais susceptível à eficiência do parasito.

O outro lambari, *A. scabripinnis*, exerce função auxiliar. Nos três ambientes apresentou intensidades muito próximas, baixa densidade parasitária e menores prevalências no inverno.

As baixas intensidades de parasitismo verificadas, nas condições naturais (riacho) e principalmente nas semi-naturais (açudes), não autorizam antecipação de que estes resultados venham a se repetir em criações intensivas.

Durante este trabalho, tivemos oportunidade de manter exemplares de *A. scabripinnis*, em pequenos aquários, no laboratório. São lambaris dóceis, que se adaptam muito bem à condições artificiais. Alguns indivíduos inclusive se reproduziram. Sugerimos a adoção desse vertebrado como modelo experimental de laboratório pois, sob condições controladas, pode contribuir no esclarecimento de muitos aspectos dos parasitos.

9. CONCLUSÕES

1. O parasitismo que *U. astyanacis* exerce sobre *A. fasciatus*, em condições naturais, é nitidamente acentuado na primavera.
2. O parasitismo que *U. astyanacis* exerce sobre *A. scabripinnis*, em condições semi - naturais, é pouco mais acentuado na primavera e verão.
3. *U. astyanacis* apresenta altas prevalências nas populações de hospedeiros. Entre junho de 1984 a maio de 1985, raras vezes esteve abaixo de 50 % .
4. *U. astyanacis* apresenta baixas intensidades nas populações de hospedeiros. Raras vezes maior do que 10 indivíduos por peixe parasitado.
5. *U. astyanacis* apresenta intensidades médias de parasitismo maiores em *A. fasciatus*, do que em *A. scabripinnis*.

6. As densidades relativas médias de *U. astyanacis* foram, relativamente, baixas:
4,13 para *A. fasciatus*
2,26 para *A. scabripinnis*
7. Não há nítida preferência do parasito com relação ao tamanho do hospedeiro.
8. Não há nítida preferência do parasito com relação ao sexo do hospedeiro.

9. A temperatura da água é o único fator abiótico que provoca variações no estado de equilíbrio dinâmico do parasitismo.
10. Não foi observada condição patogênica de *U. astyanacis* para com seus hospedeiros.
11. *A. fasciatus* ocupa posição preferencial e *A. scabripinnis* auxiliar na relação parasito - hospedeiro.

10. RESUMO

A dinâmica sazonal de *Urocleidoides astyanacis* Giola, Cordeiro & Artigas, 1988 (Monogenea, Ancyrocephalinae) foi estudada em 620 *Astyanax scabripinnis* (Jenyns, 1842) e 111 *A. fasciatus* (Cuvier, 1819) (Pisces, Characidae) entre junho de 1984 e maio de 1985. Os hospedeiros foram coletados, mensalmente, no Município de Campinas, SP, Brasil em quatro locais: Faz. Santo Antonio das Mangueiras (riacho), Sítio Tapera, Faz. Alpes e campus da Universidade Estadual de Campinas (açudes). Os lambaris apresentaram prevalências entre 20 % e 100 % (\bar{x} = 67,88) e intensidades de parasitismo entre 2,0 e 35,0 (\bar{x} = 5,20) parasitos por hospedeiro. *A. fasciatus* (Faz.Sto.A.Mangueiras), apresentou maior intensidade (\bar{x} = 11,08) do que *A. scabripinnis* (3,7 parasitos, em média, no S.Tapera, Faz.Alpes e no campus da Unicamp). Os picos de prevalência e intensidade ocorreram na primavera (habitat natural) e primavera e início do verão nos ambientes semi-naturais. A variação da temperatura da água provocou modificações no nível das infecções. Não houve preferência significativa de parasitismo por tamanho e sexo dos hospedeiros. Não foi observada patogenia para os hospedeiros.

11. SUMMARY

Seasonal dynamics of *Urocleidoides astyanacis* Glöia, Cordeiro & Artigas, 1988 (Monogenea, Ancyrocephalinae) was studied in 620 *Astyanax scabripinnis* (Jenyns, 1842) and 111 *A. fasciatus* (Cuvier, 1819) (Pisces, Characidae) between June 1984 and May 1985. The hosts were collected, monthly, in Campinas Municipality, SP, Brazil in four localities: Faz. Santo Antonio das Mangueiras (river), Sítio Tapera, Faz. Alpes and campus of the State University of Campinas (man-made lakes). Prevalence between 20 % and 100 % (\bar{x} = 67.88) and intensity of parasitism between 2.0 and 35.0 (\bar{x} = 5.20) parasites were recorded from fishes. *A. fasciatus* reveals higher intensities (\bar{x} = 11.08) than *A. scabripinnis* (3.07 parasites, in the S. Tapera, Faz. Alpes and campus of Unicamp). The peaks of prevalence and intensity were reached in spring (natural habitat) and spring and early summer on semi-natural habitats. Water temperature affects the level of infection. Host's sex and size were found to have no significant effect on parasitism. Host's pathogeny was not observed.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADESANYA, Z.A., 1969.

Problems of fish-production in man-made lakes. In: *Man-made lakes*. I.E. Obeng, ed., The Accra Symposium, Ghana Universities Press, 261 - 268.

ARTIGAS, P.T.; GIOIA, I.; CORDEIRO, N.S. & LIMA, R.S., 1982.

Sobre *Dactylogyrus anespecificus* n.sp. (Monogenea, Dactylogyridae), parasito de brânquias de peixes de água doce da Bacia do Rio Tietê, em Campinas (SP), Brasil.
34a. Reunião da Soc. Bras. Progr. da Ciência (Resumo), p.808.

BATRA, V., 1984.

Prevalence of helminth parasites in three species of cichlids from a man-made lake in Zambia. *Zool. J. Linn. Soc.*, 82: 319 - 333.

BRANDES, G., 1894.

Fridericianella ovicola n.g., n.sp. Ein neuer monogenetischer Trematode. *Abhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Halle*, 20: 305 - 311.

BRITSKI, H.A., 1970.

Peixes de água doce do Estado de São Paulo - Sistemática.
In: Poluição e Piscicultura. Faculdade de Saúde Pública
da Universidade de São Paulo e Instituto de Pesca, São
Paulo, 79 - 108.

BUCHMANN, K.; KØIE, M. & PRENTØ, P., 1987

The nutrition of the gill parasitic monogenean
Pseudodactylogyrus anguillae. *Parasitol.Res.*, 73: 532
- 537

BÜHRNHEIM, U., 1970.

Sobre nova espécie do gênero "*Metamicrocotyla*" Yamaguti,
1953 (Polistomata, Microcotylidae). *Atas Soc. Biol. Rio
de Janeiro*, 13 (3-4): 101 - 103.

CAMPBELL, A.D., 1974.

The parasites of fish in Loch Leven. *Proc. R. Soc.
Edinb.*, 74: 347 - 364.

CARAMASCHI, E. P., 1986.

*Distribuição da ictiofauna de riachos das Bacias do
Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de águas
(Botucatu, SP)*. Tese de Doutorado, Depto. de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de São Carlos, SP, São
Carlos, 245 p.

CHAN, B. & WU, B., 1984.

Studies on the pathogenicity, biology and treatment of *Pseudodactylogyrus* from the eels in fish farms. *Acta Zool.Sin.*, 30: 173 - 180.

CHUBB, J.C., 1977.

Seasonal occurrence of helminths in fresh-water fishes. Part I. Monogenea. *Advances in Parasitology*, 15: 133 - 199.

CORDEIRO, N.S. & GIOIA, I., 1987.

Mixosporídeos da ictiofauna brasileira. II: *Henneguya hoimba* n. sp. (Myxospora, Myxobolidae). *X Cong. Soc. Bras. Parasitol.* (Resumo), p.176.

CORDEIRO, N.S.; GIOIA, I. & ARTIGAS, P.T., 1985.

Myxidium cholecysticum n. sp. (Myxozoa, Myxosporae) parasita da vesícula biliar de *Astyanax scabripinnis* (Pisces, Characidae). *XII Cong. Bras. Zool.* (Resumo), p.327.

CRANE, J.W. & MIZELLE, J.D., 1968.

Studies on Monogenetic Trematodes. XXXVII. A population study of two species of Ancyrocephalinae on the blue gill in California. *J. Parasitol.*, 54 (1): 49 - 50.

DAJOZ, R., 1972

Ecologia Geral. Vozes e EDUSP, São Paulo, 474 p.

DUSSART, B.H.; LAGLES, K.F.; LARKIN, P.A.; SCUDDER, T.;
SZETAY, K. & WHITE, G.F., 1972.

Man-made lakes as modified ecosystems. Scope Report, 2.
Paris, International Council of Scientific Unions, 76 p.

DYKOVA, I. & LOM, J., 1978.

Histopathological changes in fish gills infected with
myxosporidian parasites of the Genus *Henneguya*. *J. Fish*
Biol., 12: 197 - 202.

EIGENMANN, C.H., 1921.

The American Characidae. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harv.*,
Cambridge, 43 (3): 209 - 310.

FOWLER, H.W., 1948.

Os Peixes de Água Doce do Brasil. *Arq. Zool. S. Paulo*, São
Paulo, 6 (1): 1 - 204.

GAUSE, G.F., 1934.

The struggle for existence. Williams & Wilkins,
Baltimore, 163 p.

GAUSE, G.F., 1935.

La théorie mathématique de la lute pour la vie. Hermann et Cie., Paris, 61 p.

GIOIA, I. & CORDEIRO, N.S., 1987.

Mixosporídeos da ictiofauna brasileira: *Henneguya artigasi* n. sp. (Myxospora, Myxobolidae). *XIV Cong. Bras. Zool.* (Resumo), p.186.

GIOIA, I.; CORDEIRO, N.S. & ARTIGAS, P.T., 1986

Henneguya intracornea n. sp. (Myxozoa: Myxosporaea) parasita do olho do lambari *Astyanax scabripinnis* (Jenyns, 1842) (Osteichthyes, Characidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 81 (4): 401 - 407.

GIOIA, I.; CORDEIRO, N.S. & ARTIGAS, P.T., 1988.

Urocleidoides astyanacis n. sp. (Monogenea, Ancyrocephalinae) from fresh water characidians of the genus *Astyanax*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 83 (1): 13 - 15.

GODOY, M.P. de, 1975.

Peixes do Brasil. SubOrdem Characoidei Bacia do Rio Mogi Guassu, Editora Franciscana, Piracicaba, 216 p.

GOLTERMAN, H.L. (Ed.), 1969.

Methods for Chemical Analysis of Freshwaters. I.B.P.
Handbook nº 8, Oxford & Edimburgh, 166 p.

GONZALEZ-LANZA, M.C. & ALVAREZ-PELLITERO, M.P., 1982.

Description and population dynamics of *Dactylogyrus*
legionensis n.sp. from *Barbus barbus bocagei* Steind.
J. Helminthol., 56: 263 - 273.

HANEK, G. & FERNANDO, C.H., 1978a.

Spatial distribution of gill parasites of *Lepomis*
gibbosus (L.) and *Ambloplites rupestris* (Raf.). *Can. J.*
Zool., 56 : 1235 - 1240.

HANEK, G. & FERNANDO, C.H., 1978b.

Seasonal dynamics and spatial distribution of *Urocleidus*
ferox Mueller, 1934 a gill parasite of *Lepomis*
gibbosus (L.). *Can. J. Zool.*, 56 : 1241 - 1243.

HANEK, G. & FERNANDO, C.H., 1978c.

Seasonal dynamics and spatial distribution of *Cleidodiscus stentor* Mueller, 1937 and *Ergasilus centrarchidarum* Wright, 1882, gill parasites of *Ambloplites rupestris* (Raf.). *Can. J. Zool.*, 56 : 1244 - 1246.

HANEK, G. & FERNANDO, C.H., 1978d.

The role of season, habitat, host age, and sex on gill parasites of *Lepomis gibbosus* (L.). *Can. J. Zool.*, 56 : 1247 - 1250.

HANEK, G. & FERNANDO, C.H., 1978e.

The role of season, habitat, host age, and sex on gill parasites of *Ambloplites rupestris* (Raf.). *Can. J. Zool.*, 56 : 1251 - 1253.

HARGIS, W.J., Jr. 1957.

The host specificity of Monogenetic Trematodes. *Exper. Parasitol.*, 6: 610 - 625.

KAMISO, H.N. & OLSON, R.E., 1986.

Host-parasite relationships between *Gyrodactylus stellatus* (Monogenea, Gyrodactylidae) and *Paraphrys vetulus* (Pleuronectidae - English sole) from coastal waters of Oregon. *J. Parasit.*, 72 (1): 125 - 129.

KLEIN, V.L.M., 1975.

Estudo qualitativo e quantitativo da helmintofauna dos peixes Scomberomorus cavala (Cuvier) e Scomberomorus maculatus (Mitchill) no Litoral do Ceará, Brasil. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 59 p.

KLOSS, G.R., 1966a.

Helintos parasitos de espécies simpátricas de *Astyanax* (Pisces, Characidae). I. Pap. Avulsos Dep. Zool. S.Paulo, 18 (17): 189 - 219.

KLOSS, G.R., 1966b.

Helintos parasitos de espécies simpátricas de *Astyanax* (II). Pap. Avulsos Dep. Zool. S.Paulo, 18(27): 291 - 307.

KOHN, A. & BÜHRNHEIM, U., 1971.

Ocorrência de *Microcotyle pomatomi* Goto, 1899 (Polistomata, Microcotylidae) na Baía de Guanabara. Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro, 14 (5-6): 131 - 133.

KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M.; MACEDO, B. & ABRAMSON, B., 1985.

Helminth parasites of fresh water fishes from Pirassununga, SP, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 80 (3): 327 - 336.

KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M.; PIPOLO, H.V. & GODOY, M.P., 1987.
Avaliação do índice de parasitismo por helmintos nos peixes do Rio Paraná, local da futura usina hidrelétrica de Ilha Grande, Eletrosul. *X Cong. Soc. Bras. Parasitol.* (Resumo), p.175.

KOHN, A.; GOMES, C.D. & BÜHRNHEIM, U., 1971.
Gotocotyla travassosi sp.n., gastrocotilídeo de brânquias de Enchova (*Polistomata*). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 68: 49 - 51.

KRITSKI, D.C.; THATCHER, V.E. & KAYTON, R.J., 1979.
Neotropical Monogenoidea 2. The Anacanthorinae Price, 1967, with the proposal of four new species of *Anacanthorus* Mizelle & Price, 1965, from Amazonian fishes. *Acta Amazonica*, 9 (2): 355 - 361.

KRITSKI, D.C.; THATCHER, V.E. & KAYTON, R.J., 1980.
Neotropical Monogenoidea 3. Five new species from South America with the proposal of *Tereancistrum* gen. n. and *Trinibaculum* gen. n. (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae). *Acta Amazonica*, 10 (2): 411 - 417.

LAUDER, G.V. & LIEM, K.F., 1983.
The evolution and interrelationships of the Actinopterygian fishes. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 150 (3): 95 - 97.

MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O., 1967.

The theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton, 203 p.

MARGOLIS, L.; ESCH, G.W.; HOLMES, J.C.; KURIS, A.M. & SCHAD, G.A., 1982.

The use of ecological terms in parasitology (Report of an *ad hoc* committee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.*, 68 (4): 131 - 133.

MEYER, F.P., 1970.

Seasonal fluctuations in the incidence of diseases in fish farms. *Spec. Publs. Amer. Fish. Soc.* 5, 21 - 29.

MIZELLE, J. D. & KRITSKY, D. C., 1969.

Studies on Monogenetic Trematodes. XXXIX. Exotic species of Monopisthocotylea with the proposal of *Archidipllectanum* gen. n. and *Longihaptor* gen. n.. *Amer. Midl. Nat.*, 81 (2): 370 - 386.

MIZELLE, J. D. & PRICE, C. E., 1965.

Studies on Monogenetic Trematodes. XXVIII. Gill parasites of the Piranha with proposal of *Anacanthorus* gen. n. *J. Parasitol.*, 51 (1): 30 - 36.

NIMER, E., 1977.

Clima *in: Geografia do Brasil, Região Sudeste*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, vol. 3, 51 - 89.

NOMURA, H., 1984.

Dicionário dos Peixes do Brasil. Editerra Editorial, Brasília, 482 p.

PALING, J.E., 1965.

The population dynamics of the monogenean gill parasite *Discocotyle sagittata* Leuckart on Windermere trout, *Salmo trutta* L.. *Parasitol.*, 55 : 667 - 694.

PAPERNA, I., 1964.

Competitive exclusion of *Dactylogyrus extensus* by *Dactylogyrus vastator* (Trematoda, Monogenea) on the gills of reared carp. *J. Parasitol.*, 50 (1): 94 - 98.

PRICE, C. E. & NOWLIN, W., 1967.

Proposal of *Dawestrema cycloancistrum* n. gen., n. sp. (Trematoda, Monogenea) from Amazon River host. *Riv. Parasitol.*, 28 : 1 - 9.

PRICE, E. W., 1938.

The Monogenetic Trematodes of Latin America. In: *Livro Jubilar do Professor Travassos*, Rio de Janeiro, 407 - 413.

PRICE, E. W., 1960.

The giant marlin *Makaira marlina* Jordan & Evermann, a new host for *Capsala pricei* Hidalgo, 1959, with a review of the subfamily Capsalinae. *Libr. Hom. al Dr. Caballero*, 237 - 244.

PROST, M., 1963.

Investigations on the development and pathogenicity of *Dactylogyrus anchoratus* (Duj. 1845) and *D. extensus* Mueller & van Cleave, 1932 for breeding carps. *Acta Parasitol. Pol.*, 11: 17 -47.

PROST, M., 1980.

Fish Monogenea of Poland. V. Parasites of the carp, *Cyprinus carpio* L.. *Acta Parasitol. Pol.*, 27 (15): 121 - 131.

RINGUELET, R.A.; ARAMBURU, R.A & ARAMBURU, A.A., 1967.

Los Peces Argentinos de Agua Dulce. Comisión de Investigación Científica, Provincia de Buenos Aires, La Plata, 602 p.

ROHDE, K., 1978.

Latitudinal differences in host-specificity of marine Monogenea and Digenea. *Marine Biology*, 47: 125 - 134.

ROKICKI, J., 1981.

The ectoparasites (Crustacea and Monogenea) of *Brama raii* the shelf of North West Africa. *Acta Parasitol. Pol.*, 28 (8): 85 - 90.

SCHAFRANSKI FERREIRA, N. L., 1983.

Ectoparasitos (Monogenea) verificados em brânquias de peixes (Cichlidae) de origem exótica, criados no Estado de São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 76 p.

SCHAFRANSKI FERREIRA, N.L. & ANTONIUTTI, D.M., 1988.

Presença em *Piaractus mesopotamicus* (Pacu) de Monogêneos do gênero *Anacanthorus* sp.n. (Dactilogyridae, Ancyrocephalinae). VII Jornada Paulista de Parasitologia (Resumo), H3.

SCHAFRANSKI FERREIRA, N.L.; ARTIGAS, P.T.; TEIXEIRA Fº, A.C.
& LOUSANA, G.A., 1987.

Monogêneos parasitos de brânquias de carpa - *Cyprinus carpio* L. - criadas em viveiro. X Cong. Soc. Bras. Parasitol. (Resumo), p.177.

STEMPNIEWSKI, H.L., 1970.

Aspectos da piscicultura no Estado de São Paulo. In: *Polução e Piscicultura*. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e Instituto de Pesca, São Paulo, 207 - 216.

THATCHER, V.E., 1981.

Patologia dos peixes da Amazônia Brasileira, 1. Aspectos gerais. *Acta Amazonica*, 11 (1): 125 - 140.

THATCHER, V.E. & BOEGER, W.A., 1983.

Patologia dos peixes da Amazônia Brasileira 3. Alterações histológicas em brânquias provocadas por *Ergasilus*, *Brasergasilus* e *Acusicola* (Crustacea: Cyclopoida: Ergasilidae). *Acta Amazonica*, 13 (2): 441 - 451.

TRAVASSOS, L., 1950.

Introdução ao estudo da helmintologia. Ed. Rev. Bras. Biologia, Rio de Janeiro, 173 p.

TRIPATHI, Y.R., 1957.

Monogenetic trematodes from fishes of India. *J. Helminthol.*, 7 (1-2): 1 - 149.

UIEDA, V.S., 1984.

Ocorrência e distribuição dos peixes de um riacho de água doce. *Rev. Brasil. Biol.*, 44 (2): 203-213.

VAN OOSTEN, J., 1929.

Life history of the Lake Herring (*Leucihthys artedii* Lesueur) of Lake Uron as revealed by its scales, with a critique of the scale method. *Bull. Bur. of Fisheries*, 44: 263 - 428.

WAKELIN, D., 1978.

Genetic control of susceptibility and resistance to parasitic infections. In: *Advances in Parasitology*, vol. 16, W.H.R. Lumsden; R. Muller & J.R. Baker eds., Academic Press, London, 219 - 308.

WASSON, D.L.; DICK, T.A.; ARNASON, N.; STRICKLAND, D. & GRUNDMANN, A.W., 1986.

Host genetics: a key factor in regulating the distribution of parasites in natural host populations. *J. Parasitol.*, 72 (2): 334 - 337.

WILLIAMS, H.H., 1967.

Helminth diseases of fish. *Helminthological Abstracts*,
36: 261 - 295.