

CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE *Mirinaba antoninensis* (Morretes, 1952)
(GASTROPODA, STROPHOCHEILIDAE) EM VIVEIRO

Leocadia Falkemberg Indrusiak

Departamento de Biologia. Centro de Ciências Naturais e Exatas.UFSM.
Santa Maria, RS.

RESUMO

É feito um estudo do ciclo de desenvolvimento de *Mirinaba antoninensis* em viveiro, obtendo-se dados relativos a época da postura, tempo de incubação dos ovos e duração da fase jovem dos animais, bem como a influência de fatores ambientais sobre a reprodução.

SUMMARY

INDRUSIAK, L.F., 1985. Development Cycle of *Mirinaba antoninensis* (Morretes, 1952) (Gastropoda, Strophocheilidae) in vivarium. *Ciência e Natura*, 7: 197 - 207.

This paper presents a study about the life cycle, in vivarium, of *Mirinaba antoninensis*; it analyses data relative to time of laying, time of brood and duration of the young period of the animals, as much as about the influence of some ambiental factors on the reproduction.

INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte da Dissertação de Mestrado intitulada "Anatomia comparada e biologia de três espécies paranaenses de *Mirinaba* (Morretes, 1952) (Gastropoda, Strophocheilidae)", defendida na Universidade Federal do Paraná e elaborada no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (INDRUSIAK, 1).

Os dados relativos aos estudos histológicos e anatômicos foram publicados, respectivamente, por LEME *et al* (5) e INDRUSIAK & LEME (2).

Quando da defesa pública da dissertação os dados concernentes a aspectos da reprodução, como, tempo de incubação dos ovos, duração da fase jovem e influência de características climáticas na função de reprodução, foram considerados provisórios, pois os estudos biológicos estavam ainda em andamento. Com a continuação, após aquela data, da criação em viveiro de *Mirinaba antoninensis*, foram obtidos resultados mais conclusivos, que são o objeto deste trabalho; serão relatadas também algumas informações sobre o comportamento destes animais no ambiente natural.

Apesar de o experimento não ter pretendido testar as possibilidades da criação de *M. antoninensis* para fins comerciais os dados aqui expostos poderão trazer informações úteis também para tal fim.

Ainda que espécies de Strophocheilidae (conceituação da família segundo LEME) (4) sejam bem conhecidas no que tange a conquiologia, fisiologia e, até certo ponto, anatomia, não há estudos sobre seu ciclo de desenvolvimento. Há dados esparsos sobre aspectos da reprodução de espécies de famílias afins: RAUT & GHOSE (7) concluem que a ocorrência de estivação aumenta o tempo de gestação de *Achatina fulica*; HERZBERG & HERZBERG, KEKAUHOA e OWINY (citados pelos autores anteriormente referidos) também salientam a influencia de fatores ambientais na reprodução da mesma ou de outras espécies; LANZIERI & REZENDE (3) constatam grande mortalidade entre jovens de *Bulimulus corumbaensis* em viveiro e LEME, em informação verbal, menciona dificuldade em obter animais adultos a partir de ovos coletados ou provenientes de exemplares de laboratório.

Observações realizadas por INDRUSIAK (1) no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo utilizando espécies do gênero Mirinaba (*M. antoninenses* e *M. cadeadensis*) permitiram concluir serem estas suficientemente adaptáveis à vida em viveiro para que se realizasse um estudo de seu ciclo de desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Coletas

Os exemplares de *M. antoninensis* utilizados no trabalho foram coletados na Fazenda Santa Olímpia, em Cachoeira (ou Cachoeirinha), município de Antonina, PR (localidade-tipo da espécie), sob folhas caídas, em lugares sombrios e úmidos, em outubro de 1977. Foram acondicionados em sacos plásticos com terra e folhas do local, levados ao laboratório e aí mantidos em viveiros. Dos 26 exemplares coletados 17 foram usados para estudos histológicos e anatômicos e os 9 restantes para as observações biológicas.

Estoque

Foram utilizados no experimento de criação os descendentes dos nove indivíduos adultos mencionados acima (e que passam a ser chamados "parentais"). Para a obtenção do estoque observou-se o seguinte procedimento: cada ovo foi mantido isolado até a eclosão, tendo o indivíduo resultante permanecido em um viveiro individual até o final da fase jovem; nesta altura, foi reunido a outro individuo de idade aproximada e, na medida do possível, descendente de outro progenitor; esta par foi mantido ou até a morte de um dos componentes ou até o término do experimento.

O estoque analisado ficou assim constituído: GRUPO A - descendentes diretos dos nove parentais, por cruzamentos ao acaso, foramando um lote de 69 exemplares, oriundos de posturas realizadas entre maio de 1978 e outubro de 1981. Grupo B - descendentes do Grupo A; lote de 124 indivíduos oriundos de posturas realizadas entre julho

de 1980 e outubro de 1982; *Grupo C* - descendentes do Grupo B; lote de 74 indivíduos oriundos de posturas realizadas entre agosto de 1981 e novembro de 1982.

Em dezembro de 1982 procedeu-se a eliminação de todo o estoque de indivíduos e posturas, com exceção de alguns exemplares dos quais se pretendeu verificar a longevidade.

Manutenção nos viveiros

Foram utilizados como viveiros caixas plásticas forradas com palha fina de madeira, mantida úmida e livre de parasitas por meio de lavagens freqüentes e abundantes.

A alimentação fornecida constou de uma papa preparada com duas partes de ração granulada para aves (composta de farelo de soja tostado, farelo de algodão e de trigo, farinhas de carne, ostra, peixe e alfafa, milho moído e Refinasil), uma parte de calcário e água suficiente para dar uma consistência que permitisse espalhar sobre pedaços de papel.

Características observadas

Cada exemplar ao nascer recebeu uma sigla (marcada no seu viveiro, devido à dificuldade para marcar de forma permanente a concha de animais vivos) e uma ficha onde foram anotados os seguintes dados: filiação; datas de postura, eclosão, 1ª ingestão de alimento e conclusão da fase jovem; peculiaridades morfológicas.

Cada par formado recebeu uma ficha numerada onde foram anotados os seguintes dados: componentes do par e sua filiação; características marcantes das respectivas conchas; data do acasalamento; datas de todas as posturas e número de ovos de cada uma; identidade dos indivíduos resultantes destas posturas.

Foram utilizadas algumas convenções no que se refere à terminologia empregada no trabalho. Denominou-se "fase jovem" (FJ) o espaço de tempo entre a eclosão e a conclusão do crescimento da concha, marcada pela reflexão do lábio; como este caráter coincide com a presença de sistema reprodutor anatomicamente completo, ele permite uma avaliação preliminar do grau de desenvolvimento do animal; foram considerados "adultos", para efeitos do trabalho, todos os animais que o apresentaram. Utilizou-se o termo "acasalamento" para designar a colocação em um mesmo viveiro de dois indivíduos adultos. O termo "número de posturas" se refere ao número de ovos viáveis, isto é, aqueles que chegaram a eclodir.

Os valores relativos à duração do período de incubação, duração de FJ e idade na 1ª postura dos animais de cada grupo nascidos em cada mês nos diversos anos do experimento foram agrupados, resultando os valores médios representados nos gráficos das Figuras 2, 3 e 4; assim a "duração do período de incubação dos animais nascidos

no mês de outubro" é expressa por um número que representa a média do número de dias de incubação dos animais nascidos neste mês durante os vários anos do experimento, independente do grupo a que eles pertencam.

RESULTADOS

Mirinaba antoninensis no ambiente natural

O gênero *Mirinaba* ocorre com relativa abundância na região da Mata Atlântica, desde o Rio Grande do Sul (vizinhanças de São Leopoldo) até o sul de Minas Gerais e do Espírito Santo, havendo ainda um registro para Porto dos Gaúchos, MT. Na região de Antonina, PR, ocorrem apenas em pequenas altitudes (região de praia, cerca de 5m); pesquisas realizadas em regiões muito próximas mas mais altas, como Morro Cadeado e Estrada da Graciosa (mun. de Morretes, altitude entre 700 e 1400m) não evidenciaram sua presença e sim de *M. ca. deadensis* (Morretes, 1952), uma espécie que vive no mato e cujas populações são muito mais rarefeitas.

Os caracóis são conhecidos vulgarmente como "jatutã" e vivem nas roças, principalmente bananais, no solo úmido, sob folhas caídas. Segundo os habitantes da região são mais freqüentes nos meses de setembro a março, podendo ser vistos durante o dia se este for muito úmido. Com o início do período frio, a partir de maio, tornam-se mais raros, sendo encontrados enterrados quando do preparo das roças, em agosto. Nestes mesmos locais são encontrados os ovos, isolados ou em grupos de 2,3 ou 4 ovos.

A população do local os considera como pragas agrícolas que atacam principalmente as partes mais tenras da alface, repolho e bananeira. Tais dados não são confirmados pelas observações de laboratório, visto que os animais não aceitam plantas verdes como alimento, comendo, entretanto, folhas parcialmente decompostas dos locais de coleta; logo, pode-se supor que sua presença junto aos cultivos seja devida à acumulação de matéria vegetal em decomposição e de umidade nestes locais. É provável que a população os considere predadores por confundí-los com outras formas que ocupam o mesmo ambiente; foi possível constatar que os moradores da região têm certa dificuldade em distinguir *Mirinaba antoninenses* de outros tipos de caracóis, especialmente alguns bulimulídeos bastante freqüentes no local.

Durante as coletas encontrou-se significativo número de conchas de jovens, o que indica grande mortalidade nesta fase.

Comportamento no viveiro

De modo geral os caracóis, tanto jovens quanto adultos, se mantêm durante o dia no fundo dos viveiros, sob a palha, vindo à noite (que é quando se alimentam) para a superfície. Sempre que o

viveiro é colocado na claridade buscam locais mais escuros, afundando-se na palha. Durante as épocas de frio (ao redor dos 12 graus C) ou de muito calor (acima dos 25 graus C) podem ficar de 3 a 5 dias no fundo das caixas sem virem à superfície.

Logo após o nascimento os indivíduos roem a casca do ovo, consumindo-a totalmente nas primeiras 24 horas (os nascidos no verão) ou parcialmente ao longo da primeira semana (os de inverno). Constata-se também que não há ingestão de ração nos primeiros dias de vida (6 a 10 para os nascidos no inverno, 3 a 5 para os nascidos no verão). Os primeiros exemplares nascidos nos viveiros ingeriram terra nos primeiros dias de vida, mas tal hábito não se confirmou ao longo do experimento.

A atividade alimentar é influenciada também pelas variações da temperatura; o consumo de alimento entre os adultos se reduz drasticamente fora da faixa entre os 15 e 25 graus C, apesar de só cessar por completo em alguns exemplares; os jovens deixam de comer por até uma semana nos períodos de frio, mas nos períodos quentes a alimentação se mantém invariável.

Aspectos da reprodução

As posturas são feitas sempre à noite; os ovos são brancos, medem cerca de 13mm x 19mm e são postos normalmente agrupados, 1 a 3 ovos por par, podendo eventualmente chegar a 5. Apesar de ocorrer postura durante todo o ano, o número de ovos produzidos no período de janeiro a julho é insignificante, aumentando acentuadamente nos meses de agosto, setembro e outubro (correspondendo à faixa de temperatura entre os 17 e 23 graus C) e caindo novamente em novembro e dezembro (Figura 1). Durante todo o período a viabilidade dos ovos foi da ordem de 54,11%, com ligeira variação nos 3 grupos de animais (grupo A, 50,0%; grupo B, 65,4%; grupo C, 42,9%).

A duração do período de incubação dos ovos (Figura 2) varia em função da época da postura, sendo menor para os ovos produzidos na primavera e verão. Os valores indicados para os meses de fevereiro e abril se referem a um único exemplar; os dos meses de janeiro e março a dois exemplares.

Constatou-se que é grande a mortalidade destes animais na fase jovem: dos 125 exemplares nascidos nos meses de agosto a novembro, apenas 114 chegaram a adultos. Este fato comprometeu, até certo ponto, a obtenção de dados relativos à duração da fase jovem dos animais (Figura 3): não há valores para fevereiro, março e abril porque nenhum dos animais oriundos de posturas realizadas nestes meses chegou ao término do crescimento. Nestas condições, verifica-se que os menores valores de FJ correspondem aos animais nascidos no período de agosto a novembro; os dados relativos a janeiro, maio e junho se referem a poucos exemplares (1, 3 e 2, respectivamente).

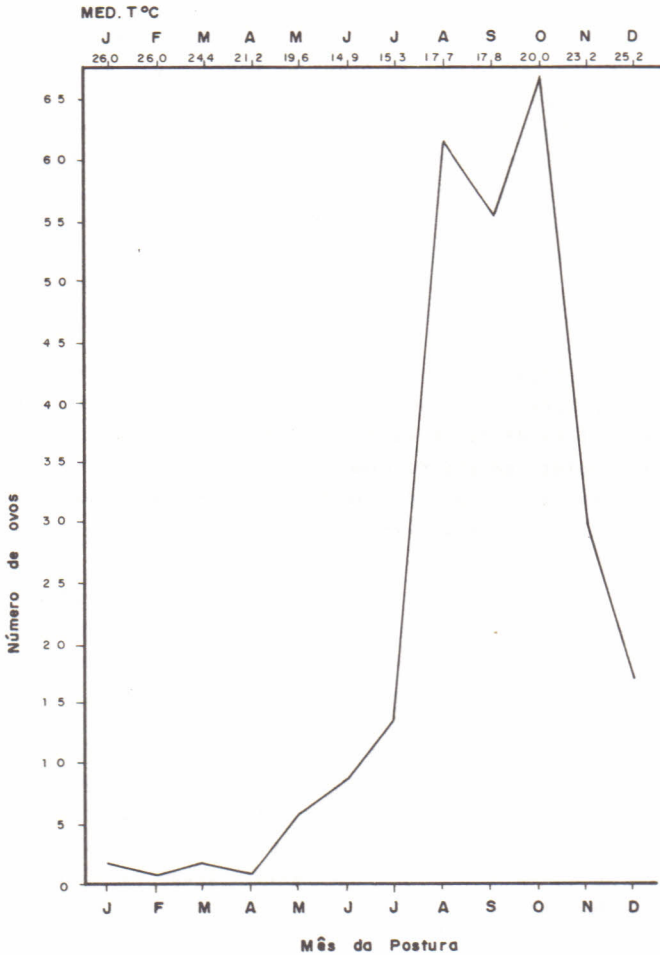


Figura nº 1 - Número de ovos produzidos em cada mês (Maio 1978, Dez. 1982)

A idade dos animais na 1ª postura, cujos valores médios estão representados na Figura 4, variou entre 224 e 495 dias; houve duas faixas de concentração: de 303 a 398 dias (40 animais) e de 604 a 688 dias (21 animais). O fato de poucos animais chegarem a realizar posturas (86) faz com que os resultados obtidos neste particular não sejam considerados conclusivos; no gráfico da Figura 4, por exemplo, apenas os valores relativos aos meses de agosto, setembro e outubro são médias da idade na 1ª postura de mais de 10 animais (14, 18 e 25, respectivamente). Assim, a tendência aparente de os animais nascidos nos meses mais quentes demorarem mais tempo para a realização da 1ª postura não é considerada plenamente demonstrada.

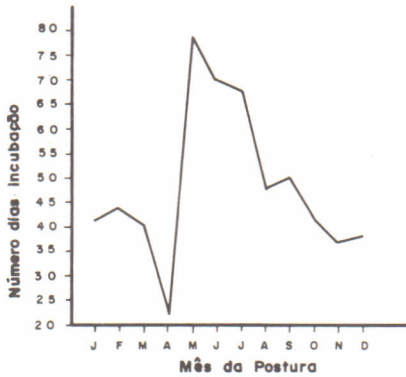


Figura nº 2 - Média do tempo de incubação das posturas de cada mês (Em dias)

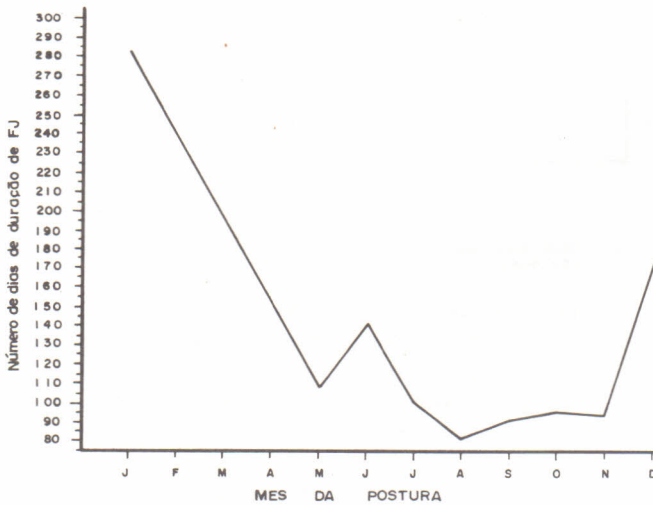


Figura nº 3 - Duração média de FJ para os indivíduos oriundos das posturas de cada mês (Em dias)

Cumpre esclarecer que em nenhuma ocasião foi possível observar cõpulas; assim, o termo acasalamento tem apenas valor relativo, designado simplesmente a colocação de dois indivíduos com o sistema reprodutor anatomicamente completo em um mesmo viveiro. Por este motivo foi impossível detectar valores para o tempo de gestação.

Em duas ocasiões um mesmo ovo produziu dois indivíduos; em uma delas ambos morreram antes de concluído o crescimento; no segundo caso os dois chegaram ao estado adulto e participaram de pares com descendência.

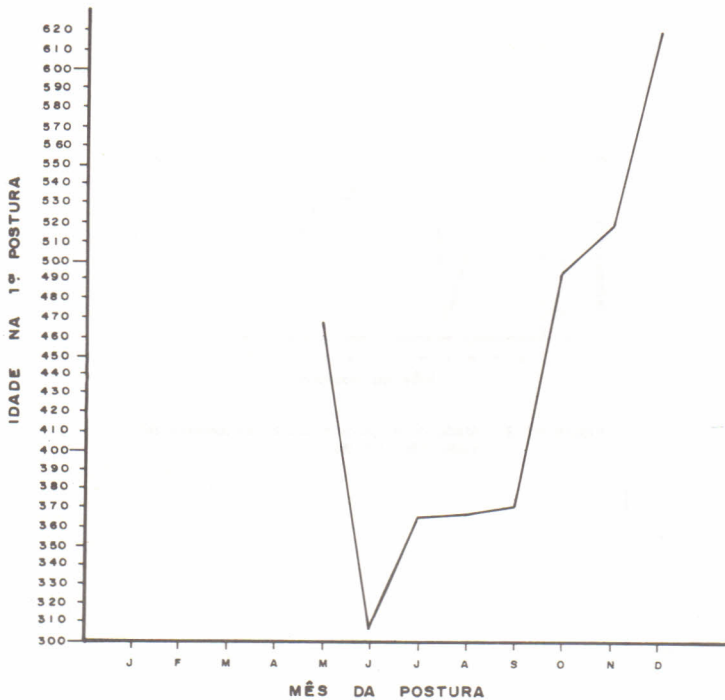


Figura nº 4 - Média das idades na 1ª postura de animais oriundos de posturas feitas em cada mês (Em dias)

Crescimento

Observou-se que os indivíduos crescem acentuadamente nas 4 primeiras semanas, diminuindo posteriormente o ritmo; não se fez, entretanto, um estudo sistematizado das taxas de crescimento. Constatou-se também que o tamanho dos exemplares nascidos no período final do experimento foi menor do que a média da espécie, registrando-se também o aparecimento de malformações na concha; atribuiu-se tais problemas ao endocruzamento; pretende-se realizar um estudo quantitativo para verificar em que grau o crescimento foi prejudicado.

Longevidade

No caso dos indivíduos parentais a contagem do tempo de vida inicia na época da coleta (outubro de 1977), ocasião em que todos os exemplares já eram adultos; o último deles sobreviveu até setembro de 1983 (5 anos e 11 meses), tendo realizado em setembro de 1982 a última postura, que não apresentou embrião visível.

Entre os animais nascidos no viveiro observou-se o seguinte resultado: dos 69 animais do grupo A (nascidos entre julho de 1978 a dezembro de 1981) doze não chegaram ao final da fase jovem; dos restantes, que foram acasalados para produzir o grupo B, 16

indivíduos (8 pares) não produziram descendentes; quando da eliminação do estoque (dezembro de 1982) foram deixados os dois mais idosos, que atingiram, respectivamente, as idades de 5 anos e 5 meses e 5 anos e 2 meses; entre os animais sacrificados houve alguns com mais de 4 anos de idade. Entre os 124 componentes do grupo B (nascidos entre setembro de 1980 e outubro de 1982) 66 chegaram a adultos e 32 (16 pares) produziram descendentes; apenas 10 mortes haviam ocorrido antes da eliminação do estoque em dezembro de 1982. Os componentes do grupo C (74 exemplares nascidos entre agosto de 1981 e novembro de 1982) foram todos eliminados em dezembro de 1982 não podendo, portanto, ser considerados no aspecto de longevidade. Quatro pares chegaram a produzir descendentes, um grupo de 7 exemplares cujas características não foram consideradas no trabalho.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

1. A criação de *M antoninensis* em viveiro foi realizada com facilidade, não exigindo cuidados maiores do que a manutenção da limpeza e umidade e o fornecimento de alimento. Nestas condições os animais realizaram posturas por até 3 anos consecutivos. Seria necessário, entretanto, que o experimento tivesse sido iniciado com um número consideravelmente maior de exemplares, afim de eliminar os problemas de deformações e nanismo oriundos do endozruzamento; estes surgiram já na 3ª geração, obrigando a suspender-se o experimento, o que acarretou dificuldades para a interpretação dos dados relativos à reprodução.

2. A idade em que os animais atingem a maturidade sexual não pôde ser estabelecida com precisão. Observou-se que quando se completa o crescimento da concha (formação do lábio refletido) também o sistema reprodutor está anatomicamente completo; entretanto, a decorrência de um longo período (no mínimo 132 dias) entre o acasalamento e a realização da 1ª postura leva a crer que este estado anatômico não significa, obrigatoriamente, que o animal esteja sexualmente maduro.

3. A não observação de cópulas impediu que os animais fossem separados logo após o acasalamento, prejudicando a obtenção de dados sobre o tempo de gestação e impossibilitando a identificação de fatores ambientais ou intrínsecos que o influenciem. Por outro lado, pelo mesmo motivo não foi possível chegar a conclusões sobre o número de ovos que cada indivíduo é capaz de produzir.

4. Observou-se grande variação a nível individual no que se refere à idade dos animais na 1ª postura; não foi possível associar tal variação ao tempo de incubação dos ovos ou à duração da fase jovem dos animais. Por outro lado, não se considera plenamente demonstrada a relação aparente entre a idade na 1ª postura e a época

em que o animal nasce.

5. Nas condições do experimento, foram realizadas posturas durante todo o ano, com maior incidência nos meses de agosto, setembro e outubro.

6. A duração do período de incubação dos ovos depende da época do ano em que é realizada a postura; os ovos de primavera e verão eclodem mais rapidamente do que aqueles do inverno. O tempo de incubação vai, em média, de 35 a 70 dias, havendo dois casos extremos, de 23 e 89 dias, respectivamente.

7. A duração da fase jovem é menor para os animais nascidos no fim do inverno e na primavera, aumentando para aqueles nascidos à partir do início do verão. Os valores se concentram em torno dos 60 a 120 dias, com os extremos de 43 e 491 dias (um único exemplar, nos dois casos). A análise do comportamento deste caráter nos animais nascidos de janeiro a junho ficou prejudicada porque poucos animais nascidos neste período chegaram a adulto.

8. A criação de *M. antoninensis* para fins comerciais é considerada inviável, pois: 1) a produção de ovos por par de animais é muito baixa (o valor mais alto foi de 19 ovos num período de 3 anos); 2) apenas cerca de metade dos ovos chega a eclodir; 3) a mortalidade durante a fase jovem é alta (cerca de 55%); 4) o espaço de tempo entre o nascimento e a produção de ovos normalmente é de mais de 300 dias; o espaço entre o acasalamento e a 1ª postura é de no mínimo 132 dias, podendo chegar a mais de 500.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Luiz Moreira Leme, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pela orientação e incentivo.

Aos professores Otto Schmidt, da mesma Instituição, e Valduíno Estefanel, da Universidade Federal de Santa Maria, pelo auxílio no tratamento dos dados numéricos.

À Professora Maria Lacy C. Weis, da UFSM, pela leitura e crítica do manuscrito.

Aos meus familiares, sem cujo auxílio não teria sido possível a manutenção dos viveiros de caracóis.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. INDRUSIAK, L.F. *Anatomia comparada e biologia de três espécies paranaenses de Mirinaba (Morretes, 1952) (Gastropoda, Strophocheilidae)*. Curitiba. 64p. Tese (Mestr. Cienc. Biol.) Universidade Federal do Paraná, 1979.
2. INDRUSIAK, L.F.; LEME, J.L.M. *Anatomia comparada de três espécies de Mirinaba (Morretes, 1952) (Gastropoda, Strophocheilidae) do Estado do Paraná, Brasil. Acta Biológica Paranaense (no prelo)*.

3. LANZIERE, P.D.; RESENDE, H.E.B. Estudos anatômicos e histológicos principalmente sobre o aparelho genital de *Bulimulus corumbaensis* Pilsbry, 1897 (Gastropoda, Pulmonata, Bulimulidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 63:179-205, 1965.
4. LEME, J.L.M. Anatomy and systematics of the Neotropical Strophocheiloideae (Gastropoda, Pulmonata), with the description of a new family. *Arq. Zool.*, São Paulo, 23(5):296-372, 2 pls., 1973.
5. LEME, J.L.M.; CASTRO, R.R.L.; INDRUSIAK, L.F. Contribuição anatômica e histológica para o conhecimento de *Mirinaba antoninensis* (Morretes, 1952) (Gastropoda, Strophocheilidae). *Papéis Avulsos Zool.*, São Paulo, 32(14):183-191, 1979.
6. MORRETES, F.L. Novas espécies brasileiras da família Strophocheilidae. *Arq. Zool.*, São Paulo, 8(4):109-126, 4 pls., 1952.
7. RAUT, S.K.; GHOSE, K.C. Factors influencing gestation length in two land snails, *Achatina fulica* and *Macrochlamys indica*. *Malacological Review*, 13:33-36, 1980.

Recebido em outubro, 1985; aceito em novembro, 1985.

