

# Observações ecológicas e aquariotécnicas de *Macrobrachium carcinus* (L.), pitú da família Palaemonidae (Crustacea)<sup>1</sup>

Léo de Oliveira Soares  
Instituto Oswaldo Cruz

(2 estampas)

O presente trabalho foi executado no Edifício dos aquários da Estação de Hidrobiologia, sito na Ilha do Pinheiro. De início, tivemos que tomar providências em preparar um meio, no qual poderiam ter continuação os processos vitais do material em estudo, a fim de que não sofressem solução de continuidade. Escolhemos três aquários: dois fixos e um móvel. Tomámos o móvel para base, pois recebia luz pelos quatro lados e por cima, enquanto o fixo só recebia por cima e pela frente. Evidentemente o primeiro iria prestar-se melhor às nossas finalidades, porque a área iluminada seria bem maior, e maior seria o rendimento da fotossíntese, base que asseguraria o êxito do presente estudo. Depositámos uma camada com 0,15 de terra vegetal, coberta com outro tanto de areia de praia bem lavada em água doce. Embora ao depositarmos a água, tivéssemos tomado o cuidado para que não houvesse turbilhonamento, o meio ficou bastante turvo, e como a sedimentação por gravidade levava muito tempo, usamos um filtro de areia apropriado para aquário, que funcionou, fazendo com que a água do aquário circulasse pelo mesmo, e assim seriam retidas as partículas em suspensão.

Em seguida plantamos vegetais aquáticos da família Hydrocharitaceae: *Vallisneria* e *Anacharis* (*Elodea*). Depositamos várias pedras no fundo, para servirem de refúgio às fêmeas ovadas. Como a água era pobre em sais de cálcio, pois a existente na Ilha do Pinheiro vem por um cano submarino ligado à rede geral do continente, pobre dêste elemento, depositamos cerca de três quilos de conchas velhas, mortas, de *Anomalocardia brasiliiana*, abundante nas praias da Ilha, constituídas quase exclusivamente por carbonato de cálcio, pois só o *ostracum* resiste à ação do atrito a que ficam submetidos os sedimentos nas praias,

---

<sup>1</sup> Trabalho recebido para publicação a 23 de julho de 1956.

pois o *periostracum* e o *hypostracum* contêm substâncias orgânicas, facilmente decompostas pela ação das bactérias.

Com êste meio, mais tarde verificamos que as águas tinham se estabilizado em regimen oligasopróbio, já favorável à continuação dos processos vitais. O fitoplancton que encontramos foi:

*Chlorella* sp.  
*Protococcales* (várias)  
*Scenedesmus* sp.

#### *Bacillariophyceae*

*Stauroneis* sp.  
*Navicula* sp. do grupo *N. crassinerva*  
*Nitzschia* sp.

#### *Schizophyceae*

*Phormidium* sp.  
*Oscillatoria* sp.

Êste fitoplancton alimentava o zooplancton:

*Rotifer* sp.  
*Brachionus* sp.  
vários rotatórios *Bdelloida*

#### *Protozoa*

*Euplotes* sp.  
*Paramecium* sp.  
*Vorticella* sp.  
Vários ciliados  
Vários flagelados

#### *Crustacea*

Copepoda: *Mesocyclops obsoletus* (Koch) Sars, 1918, p. 58. Só a fotossíntese não garantiria a taxa de oxigênio necessária ao ciclo biológico a se processar, e instalamos bombas injetoras de ar da marca "Marco", de procedência americana. São ótimos aparelhos, com grande capacidade de trabalho ininterrupto por mais de 15 anos. O ar que sai da bomba, é levado por um tubo de borracha a uma massa porosa, esférica, de carburundum que distribui uniformemente o ar sob a água, cêrca de 250 cm<sup>3</sup> por minuto.

Logo que notamos o aparecimento de algas aderidas às paredes do aquário, cianofíceas e clorofíceas, vimos que estava em condições de receber o principal agente dêste estudo, o "pitú". Procuramos localizar

no Distrito Federal um córrego pouco poluído que tivesse o crustáceo procurado. Localizámo-lo em Jacarepaguá, na Estrada para o Recreio dos Bandeirantes, próximo ao local denominado Vargem Grande: tratava-se do Rio Morto. O pitú encontrado foi o *Macrobrachium carcinus* (Linneus).

Usando uma peneira com furos de 4 mm, conseguimos capturar cerca de 30 representantes desta espécie de pitus. Devido à trepidação da viagem, morreram dois exemplares dos maiores.

Partindo de um aquário assim preparado, com o plancton natural, representado pelos rotíferos, algas, protozoários, copépodos, foi o ideal, pois assim, tiveram as larvas dos pitús um estoque suficiente de alimento.

Para utilizar a energia acumulada nestes alimentos, condição necessária para a continuação dos processos vitais, o organismo tem que transformar a energia potencial em energia atual. Este processo tem início desde o momento em que o alimento começa a sofrer a ação mecânica que favorecerá a atuação das enzimas e diástases. As plantas possuem a propriedade da fotossíntese, mecanismo pelo qual elaboram as matérias necessárias à vida a partir de elementos simples: carbono, hidrogênio e oxigênio. Vários autores estudaram este processo, inclusive WARBURG, JAMES (segundo obra citada n.º 13) e outros, sintetizando uma teoria da fotossíntese, que teria por etapas:

1.ª, a etapa da reação de difusão; 2.ª, a etapa da reação fotoquímica; 3.ª, a etapa da reação térmica na obscuridade.

A esta teoria surgiram vários opositores, pois aparecendo o formaldeído que é altamente tóxico aos seres vivos, torna-se ilógica. Hoje em dia, com o emprêgo dos isótopos abriu-se novo horizonte para tal estudo. RUBEN, HASSID e KAMEN (segundo obra citada n.º 13), trabalhando com C 11 como detetor físico-químico, propuseram abandonar a antiga questão do formaldeído, fixando a síntese somente com duas fases: 1.ª — uma fase térmica, embora se processe na obscuridade, em que o fenômeno da fotossíntese seria o resultado de uma ação catalítica ou enzimática. 2.ª — uma fase fotoquímica, partindo da faixa luminosa do espectro solar, libertando oxigênio, formando os hidratos de carbono, agindo a clorofila como catalizador. Estas teorias ainda se acham no campo experimental, pois surgiram pouco depois de 1945, com o emprêgo dos isótopos C14 e C18. O que sabemos é que a fotossíntese se processa em duas fases: uma em presença da luz, que é absorvida pelas moléculas do pigmento respiratório, a clorofila, completando os atos primários. Este fenômeno é acompanhado por uma série de reações físico-químicas, quando a energia luminosa é empregada na elaboração de compostos químicos orgânicos, em fases sucessivas tão rápidas que não podem ser repetidas em laboratório.

Assim, desta maneira complexa, a natureza mantém o fitoplancton (e todos os vegetais), que manterá as larvas dos “pitús”. Os animais adultos foram alimentados artificialmente com pedaços de carne fresca,

para complementar a alimentação natural. Também ramos de *Elodea* serviram para esta complementação, conforme fotografia n.º 7 (Est. 2).

Quando capturámos os primeiros pitús, levámos na água do Rio Morto, alguns copépodos, que nos passaram despercebidos ao primeiro exame após a captura. Cêrca de dois meses mais tarde, êles tinham se multiplicado tanto, que eram fàcilmente visíveis sobrenadando a capa superficial do aquário, ou aderidos às paredes de vidro, literalmente cheias de algas, onde achavam alimento em abundância.

Fazendo-se um esfregaço desta crosta, nota-se um grande número de cianofíceas do gênero *Oscillatoria* e diatomáceas já enumeradas.

Com bombas injetoras de ar, conseguimos manter a taxa de oxigênio em uma média não inferior a 6 mg/1, mais que suficiente para a respiração dos "pitús" e para o plancton que forma sua cadeia alimentar. Êste processo de oxigenação artificial era reforçado pela fotossíntese, pois a superfície dos vegetais, que viviam dentro do aquário, era considerável e muitas gramas de oxigênio eram libertadas.

Não só pela respiração o oxigênio deveria ser consumido. A transformação de  $\text{NH}_3$  em  $\text{NO}_3^-$ , através de nitritos é um processo de oxidação feito por bactérias nitrificantes, que deveria ocorrer e necessitar de grandes quantidades de oxigênio. Os detritos de carne, restos da alimentação artificial que adotávamos, deveriam ser atacados pelas bactérias nitrificantes, consumindo também o oxigênio do meio. Se deixássemos sem funcionar as bombas pelo espaço superior a 72 horas, a taxa de oxigênio caía de 7 mg/1 para 1,4 mg/1, que foi o mínimo observado. Temos êste dado registrado no dia 20 de julho. Nesta época, a temperatura da água no aquário era de 19° C, portanto relativamente baixa, donde o coeficiente respiratório menor.

No dia 12 de agôsto, devido a um curto-circuito no cabo submarino que transporta energia para a Ilha, foi interrompido o fornecimento de eletricidade ficando assim privados do oxigenamento pelas bombas, pon-do em perigo a estabilidade da vida nos aquários.

Devido a exigência para o consumo nos processos vitais processados em nosso estudo, ficámos alarmados, pois sempre que dosávamos o oxigênio, aparecia o branco leitoso do precipitado que demonstrava o baixo teor dêste elemento. Os copépodos eram os mais sensíveis, pois demonstravam princípio de asfixia, vindo para a superfície, que ficava coberta por êstes pequenos crustáceos, em sua ânsia de suprir-se do elemento vital.

Para remediar êste mal, lançámos mão de um processo um tanto rústico, mas eficiente: com um vidro de bala, (frasco hamburguês) com a bôca para baixo, introduzido até próximo do fundo, ao darmos um giro de 180° o ar contido no mesmo, um pouco comprimido, era libertado através da água, em borbulhas, e assim era oxigenada a água e favorecida a saída de  $\text{CO}_2$  livre. No dia 23 de agôsto, registramos os seguintes dados: Oxigênio 2 mg/1,  $\text{CO}_2$  12 mg/1.

Depois de aplicarmos o método descrito, por um período de 20 minutos tornamos a dosar a água, e registramos: Oxigênio 4 mg/l, CO<sub>2</sub> 10 mg/l.

Assim mantivemos a vida nos aquários durante 49 dias, pois só em 12 de outubro foi restabelecida a ligação de energia para a Ilha.

Consta também do ciclo do carbono, o carbonato de cálcio, vindo das velhas conchas depositadas no aquário, com o fim previsto. O carbonato de cálcio combina-se com CO<sub>2</sub> para formar bicarbonato. Assim a natureza corrige o pH e elimina o excesso de CO<sub>2</sub>. Também a *Elodea* influi no referido ciclo. Quando o aquário fica exposto à luz intensa, nota-se que suas folhas ficam esbranquiçadas, devido ao acúmulo em suas células de carbonatos. Esta "reserva" de Ca é consumida quando a ação da fotossíntese fica reduzida com a falta de luz, pois aí aumenta o CO<sub>2</sub> que transforma o carbonato insolúvel em bicarbonato.

O cálcio é muito importante para um aquário, principalmente quando nêle se criam crustáceos. Ele ajuda a corrigir o CO<sub>2</sub> e entra na composição do tegumento envolvente, daí o nome da classe, por ter o tegumento impregnado de carbonato de cálcio. Eles sofrem periodicamente mudas ou equidises, que acompanham o crescimento do corpo. Tivemos a oportunidade de observar uma dessas mudanças: um dos animais pulou para um ponto do fundo do aquário, onde não havia nenhum outro por perto, pois, conforme sabemos, eles ficam sem defesa logo que perdem a capa velha, uma vez que a nova leva alguns dias a se consolidar completamente e entre eles o canibalismo é freqüente. Logo que atingiu o fundo iniciou uma série de contrações violentas, até sair de dentro da "armadura" velha. De fato foram fundadas suas precauções, pois, imediatamente, convergiram para o local outros pitús.

Sendo o aquário em causa um ciclo fechado, iria aumentando a concentração de nitritos e outros sais minerais, o que nos obrigava a uma diluição periodicamente, de cerca de 1/10 do volume, tendo-se o cuidado de filtrar a água a ser substituída do aquário, com uma tela de plancton com malha de 40 micras, a fim de não se perder este material. Sob o ponto de vista econômico, as espécies estudadas não têm significação, pois seu tamanho atinge, em seis meses de vida, apenas 3 centímetros, bem diferente dos resultados obtidos na França, onde a criação de pitús do gênero *Astacus* tem significação econômica. Em trabalhos futuros procuraremos outras espécies, nas quais aplicaremos os ensinamentos colhidos com este estudo, quando esperaremos colher melhores resultados sob o ponto de vista da alimentação humana.

#### BIBLIOGRAFIA

- ARAGÃO, H. B., J. C. N. PENIDO e C. A. MOREIRA — 1941 — Sobre a criação dos Pitús — Chác. e Quint. 64 (11).  
— 1942 — Sobre a criação dos Pitús — Chác. e Quint. 66 (6):41-43.  
DEFLANDRE, G. — 1947 — Microscopie Pratique — Encycl. Prat. du Natur., 25. Paris.

- FASSETT NORMAN, C. — 1947 — A Manual of Aquatic Plants — First Edition — New York.
- GOLA, NEGRI e CAPELLETTI — 1943 — Tratado de Botânica — Barcelona.
- GOBIN A. e G. GUÉNAUX — 1944 — La pisciculture en eaux douces — Paris.
- HOLTHUS, B. — 1952 — A General Revision of the Palaemonidae of the Americas. S. The subfamily Palaemoninae. Allan Hancock Foundation — Los Angeles, Cal.
- HEURCK, H. VAN — 1899 — Traité des Diatomées — Anvers.
- INNES, W. T. e G. S. MYERS — 1951 — Freshwater shrimp. The Aquarium, 20:201-202.
- KLEEREKOPER, Herman — 1944 — Introdução ao estudo da Limnologia. Min. Agricultura. Rio de Janeiro.
- LIEBMANN, H. — 1951 — Handbuch der Frischwasser und Abwasserbiologie. Muenchen.
- NASCIMENTO, RUBENS — 1952 — Hidroquímica — Mimeografado do I. O. C., Curso de Hidrobiologia.
- OLIVEIRA, LEJEUNE DE, R., NASCIMENTO e L. KRAU — 1953 — Observações hidrobiológicas na cisterna na Ilha do Pinheiro. Mem. Inst. Osw. Cruz, 51: 377-416.
- OLIVEIRA, LEJEUNE DE — Fitoplancton; classificação de algas — Mimeografado I. O. C.
- POPOVICI, ZAHARIA e ANGELESCU — 1954 — La Economía del mar y sus relaciones con la alimentación de la humanidad. Buenos Aires.
- SEGUY, E. — 1949-1951 — Le Microscope — Encyclo. Prat. du Natur. vols. 33, 34 — Paris.
- WARD, H. B. e G. C. WHIPPLE — 1918 — Fresh Water Biology — New York.
- YARIZ, J. M. — 1945 — Acuarios, plantas y peces. 3.<sup>a</sup> edición — Buenos Aires.

### EXPLICAÇÃO DAS ESTAMPAS

#### Estampa 1 — *Macrobrachium carcinus* (L.)

- Fig. 1 — Macho, vista ventral.
- Fig. 2 — Fêmea, observando-se as ovas.
- Fig. 3 — Macho, vista dorsal.
- Fig. 4 — Fêmea, vista dorsal.
- Fig. 5 — Fêmea, vista lateral, observando-se as ovas.
- Fig. 6 — Macho, vista lateral.

#### ESTAMPA 2

- Fig. 7 — *Elodea canadensis*, em estado natural.
- Fig. 8 — *Elodea canadensis*, depois de ter sido comida pelo pitu.
- Fig. 9 — *Mesocyclops obsoletus*, Macho (fotomicrografia, por G. DURENT. x 105).
- Fig. 10 — Fêmea, ovada (fotomicrografia por G. DURENT. x 102).



