

BOLETIM CIENTIFICO

ACARPESC

CIENTIFICA

Nº3

Pág. 1 a 36

Fpolis-SC IX 1974

Governo do Estado
de Santa Catarina

Superintendencia do
Desenvolvimento da
Pesca

Prefeituras Municipais

B.N.D.E.-FUNTEC



ACARPESC CIENT. Nº3 F.1-16 FPOLIS-SC IX 1974

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA LARVICULTURA DO CAMARÃO PENAEUS PAULENSIS PEREZ-FARFANTE, 1967

D. B. G. LARA M. *

R. MACKAY **

RESUMO

Este estudo foi realizado para obter todas as fases larvais do camarão Penaeus paulensis, e encontrar as condições ideais para desenvolver um método que proporcione uma alta sobrevivência e produzir quantidades de post-larvas.

Testamos diferentes tipos de filtros e alimentações nas fases larvais. Ao final da experiência, demonstrou que é necessário uma boa filtragem e esterilização da água, diminuindo as contaminações nos aquários.

A alimentação planctônica nos ofereceu uma boa sobrevivência e melhor crescimento.

Devemos ressaltar que esta é a primeira vez no Brasil que se consegue post-larvas a partir da desova em aquários.

* D. B. G. LARA M. - Médico Veterinário Responsável pelo Laboratório de Larvicultura da ACARPESC.

** R. MACKAY - Biólogo M.A. University of California, at Los Angeles.

SUMMARY

The following experiment was carried out in an effort to raise, in the laboratory, all phases of the shrimp Penaeus paulensis - (egg - post-larva).

Various types of filters were tested to see which could efficiently lower the incidence of contamination problems.

A mixed culture of plancton, and Artemia naupli were used as a food source.

This food source was found to maintain a high survivorship.

The authors of this paper believe that this is the first time post larvae have been obtained from eggs, in the laboratory, in Brazil.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho teve como finalidade conseguir todas as fases larvais do camarão Penaeus paulensis e, encontrar um método para obter uma alta sobrevivência e poder produzir quantidades de post-larvas para povoamento e repovoamento de áreas desprovidas desta espécie de camarão.

Trabalhos similares já foram feitos por outros pesquisadores com outras espécies.

Hudinaga, em 1942, fez os primeiros estudos, desde a maturação das gônadas até larvicultura e cultivo do camarão Penaeus japonicus.

Mock, em 1970, desenvolveu técnicas para criar camarão Penaeus aztecus e Penaeus setiferus, desde o ovo até post-larva.

Harry L. Cook and M. Alice Murphy, em 1971, conseguiram post-larvas a partir da desova em aquários e desenvolveram técnicas específicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As fêmeas foram capturadas próximo a Ilha do Arvoredo, localizada em Santa Catarina - Brasil. Isto ocorreu no dia 20 de outubro de 1973.

As fêmeas capturadas foram transportadas em sacos plásticos com água oxigenada até o laboratório de Larvicultura da ACARPESC, onde foram selecionadas de acordo com a maturação das gônadas.

As fêmeas no III estágio de maturação gonadal foram colocadas em aquários de acrílico para 80 (oitenta) litros. Foi adicionado 0,1 gr de EDTA para cada 10 (dez) litros de água do mar.

A temperatura foi regulada para / desova a 24,0 ° C, e a salinidade de 30‰. O nível de oxigênio dissolvido estava em torno de 3,0 p.p.m. (medido pelo método polarográfico).

Usamos água do mar filtrada previamente com carvão e, posteriormente, com papel filtro de sílica.

Usamos também água esterilizada a 120 ° C durante 15' (120 ° C de pressão), e com o auxílio de raios ultravioletas durante o tempo de 30'.

As fêmeas que desovaram o fizeram na primeira, segunda e terceira noite. As fêmeas foram retiradas dos aquários para exames biométricos.

A alimentação foi com cultura de plancton na fase de zoe, quando passou a fase de Zoe III acrescentamos na alimentação Nauplius de Artemia salina, continuando na fase de Mysis até post-larvas, sendo que nesta fase também alimentamos com ovos de si ri.

A troca de água também foi neces-

sãria na proporção de 1/3 da quantidade do aquário. Adicionamos EDTA, a 0,1 gr/10 litros em cada fase larval do camarão.

A salinidade, O_2 dissolvido e o pH foram mantidos constantes mediante exames diários nos aquários.

A temperatura de $24^{\circ} C$ foi tida constante desde a desova até a fase de Nauplius, sendo que na fase de zoe foi aumentada para $26^{\circ} C$ até chegar a fase de Mysis, quando foi alterada novamente para $27^{\circ} C$ e $28^{\circ} C$ e mantida até chegar a post-larvas.

Foram realizados exames bacteriológicos, já que constatamos contaminações nos aquários. Para combater estas contaminações usamos diversos tipos de antibióticos que proporcionam diversos resultados satisfatórios.

Realizamos observações sobre a densidade populacional nos aquários trabalhando com 250 (duzentas e cinquenta) larvas/litro, na fase de nauplius e 8 (oito) larvas/litro, na fase de mysis.

A alimentação foi administrada duas vezes por dia, a primeira as 8 (oito) horas, e a segunda as 18 (dezoito) horas. Usamos algas a uma concentração de 6.400.000 células/ml.

A partir da fase de Mysis acrescentamos na alimentação ovos e Nauplius de Artemia salina. Na fase de post larva, acrescentamos na alimentação ovos de siri uma vez por dia, continuando com alimentação administrada anteriormente.

Resultados

- 1 As fêmeas que desovaram, o fizeram na primeira, segunda e terceira noite, entre 19 (dezenove) e 21 (vinte e uma) horas.
- 2 A água dos aquários deve ser bem filtrada e esterilizada com ultravioleta, durante 30 (trinta) minutos.
- 3 A água dos aquários deve ficar em movimentação para evitar problemas de contaminação.
- 4 As larvas foram atacadas por diversos tipos de fungos, protozoários e bactérias, nas suas diversas fases de desenvolvimento, aumentando assim o índice de mortalidade.
- 5 As águas dos aquários não estiveram em equilíbrio com sua microflora, este fato pode ter influência no desenvolvimento das larvas.
- 6 A alimentação com cultura de plancton nas diversas fases, aumentou a sobrevivência até post-larva.
- 7 Na I experiência, atingimos a fase post-larval do camarão no 16º (décimo sexto) dia.
- 8 Na II experiência atingimos a fase post-larval do camarão no 17º (décimo sétimo) dia.
- 9 Uma alimentação variada dá melhor crescimento nas diversas fases.
- 10 A densidade populacional é um fator muito importante nas diversas fases.

DISCUSSÃO

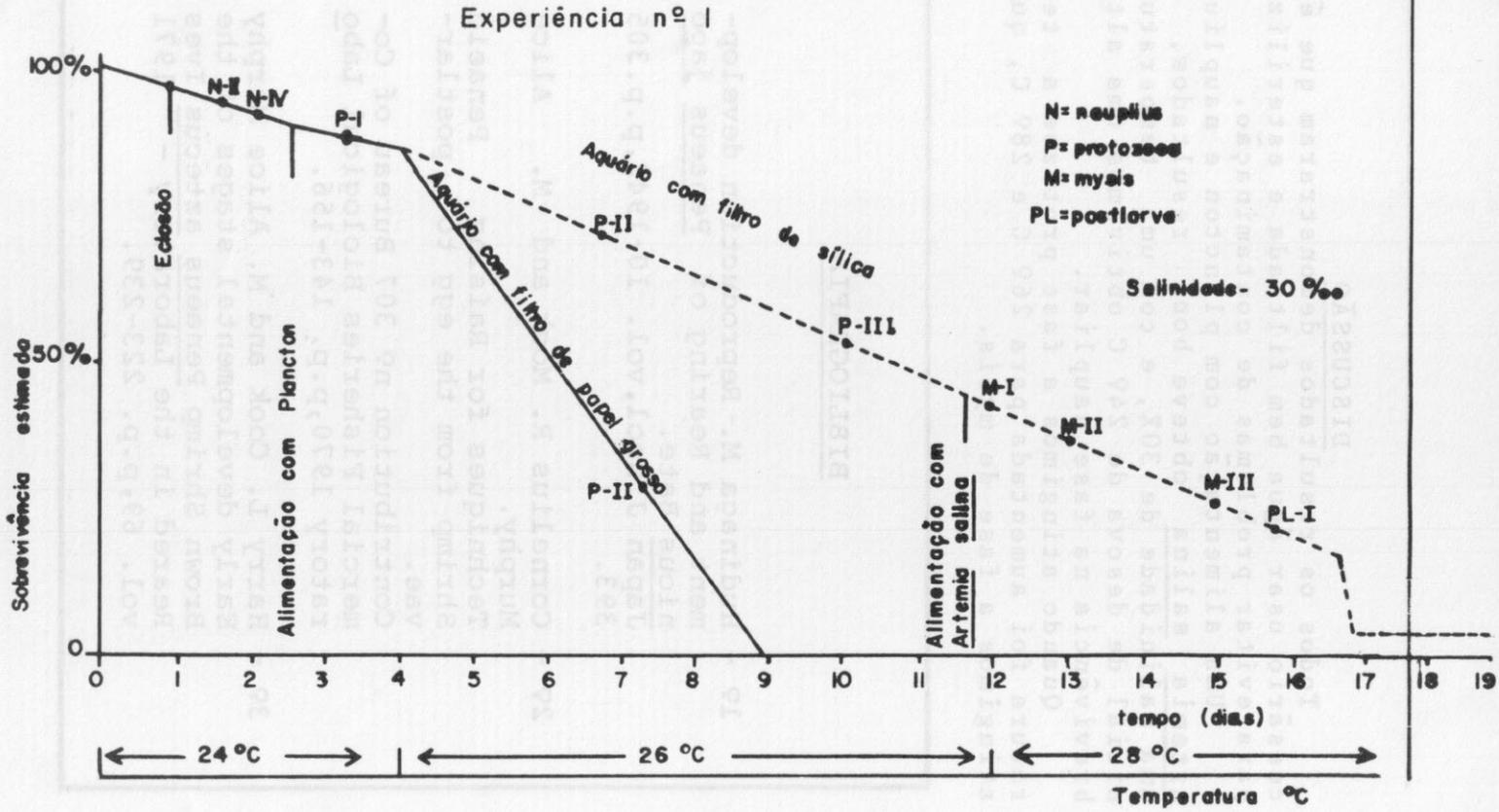
Todos os resultados demonstraram que é necessário usar água bem filtrada e esterilizada, para evitar problemas de contaminação.

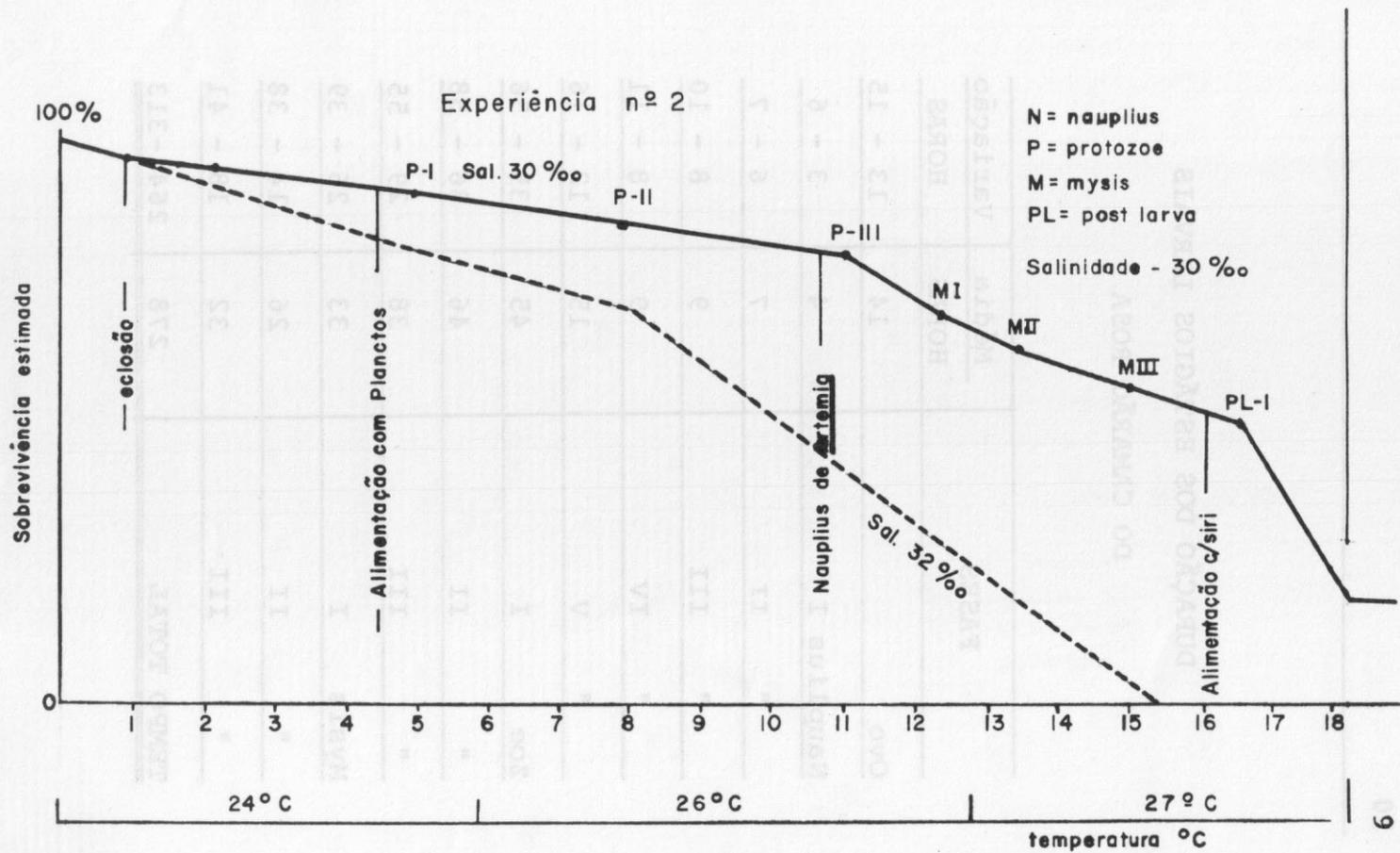
Uma alimentação com plancton e nauplius de Artemia salina obteve bons resultados. Com uma salinidade de 30‰, e com uma temperatura inicial de desova de 24°C obtivemos uma alta sobrevivência na fase naupliar.

Quando atingimos a fase protozoé a temperatura foi aumentada para 26°C e 28°C, quando atingimos a fase de mysis.

BIBLIOGRAFIA

- 1º - Hudinaga M.- Reproduction development and Rearing of Penaeus japonicus Bate.
Japan J Zool, vol. 10-1942, p.p.305-393.
- 2º - Cornelius R. Mock and M. Alice Murphy.
Techniques for Raising Penaeid Shrimp from the egg to postlarvae.
Contribution nº 307 Bureau of Commercial Fisheries Biological Laboratory 1970, p.p. 143-156.
- 3º - Harry L. Cook and M. Alice Murphy
Early developmental stages of the Brown Shrimp Penaeus aztecus Ives Reared in the Laboratory - 1971 vol. 69, p.p. 223-239.





DURAÇÃO DOS ESTÁGIOS LARVAIS
DO CAMARÃO ROSA

FASES	Média	Variação
	HORAS	HORAS
Ovo	14	13 - 15
Nauplius I	4	3 - 6
" II	7	6 - 7
" III	9	8 - 10
" IV	9	8 - 11
" V	15	12 - 16
Zoe I	45	35 - 56
" II	46	36 - 58
" III	38	29 - 55
Mysis I	33	26 - 39
" II	26	14 - 38
" III	32	18 - 41
TEMPO TOTAL	278	264 - 313

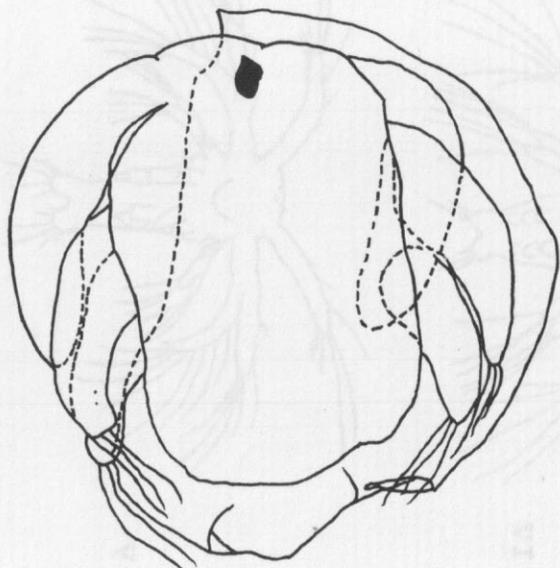


Figura 1 - Nauplius emergindo do ovo.

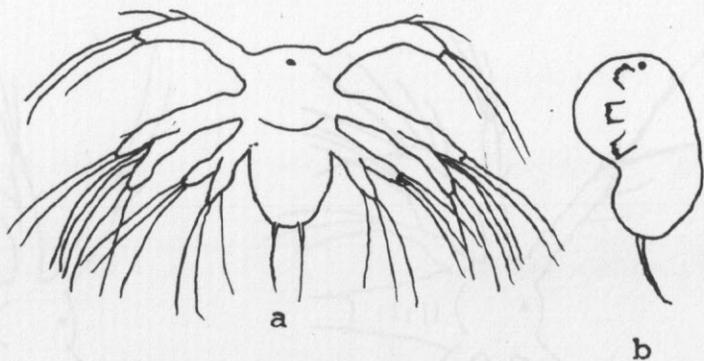


Figura 2 - Nauplius I
a. vista ventral
b. vista lateral

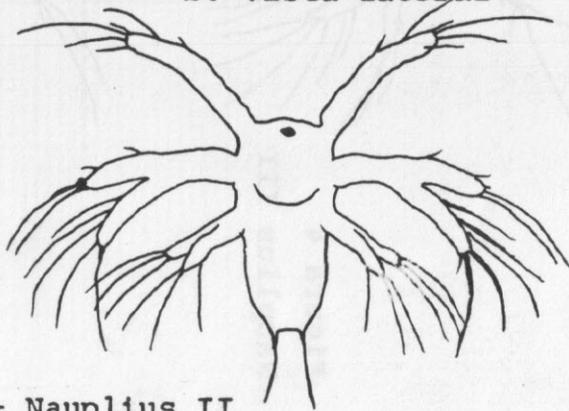


Figura 3 - Nauplius II

Figura 4
Nauplius III

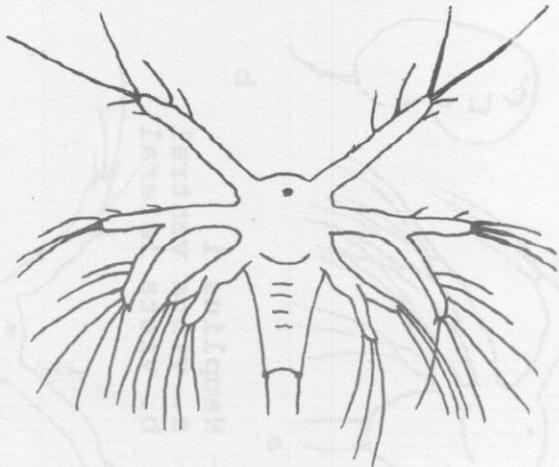


Figura 5
Nauplius IV

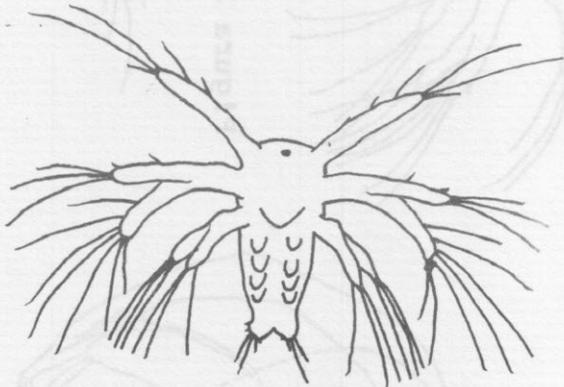
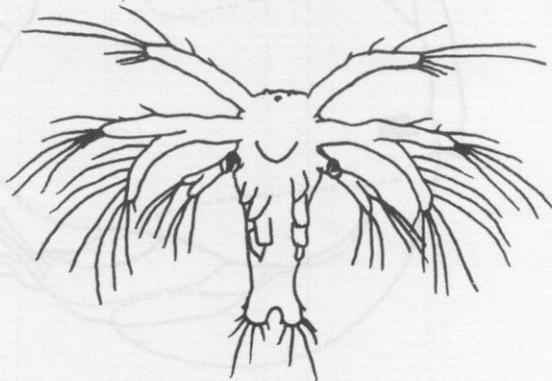


Figura 6
Nauplius V



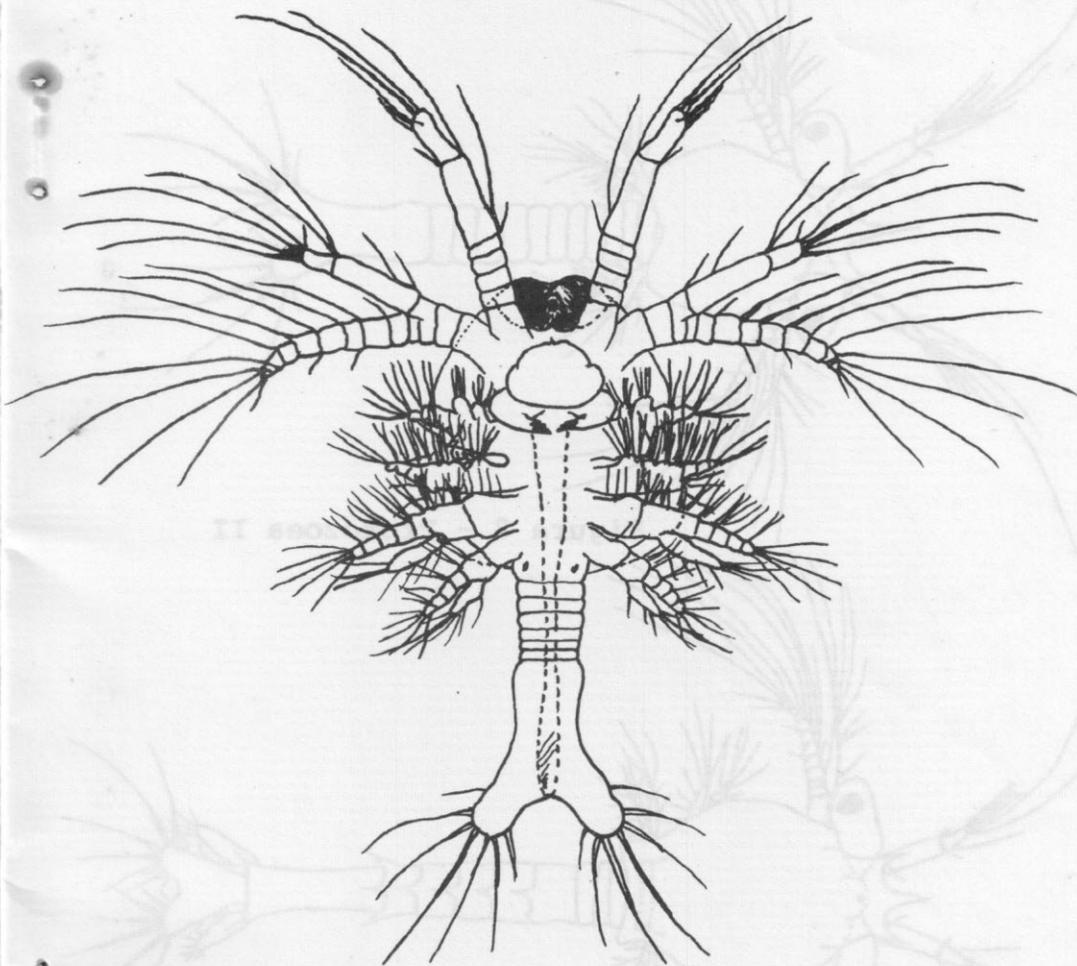


Figura 7 - Protozoa I

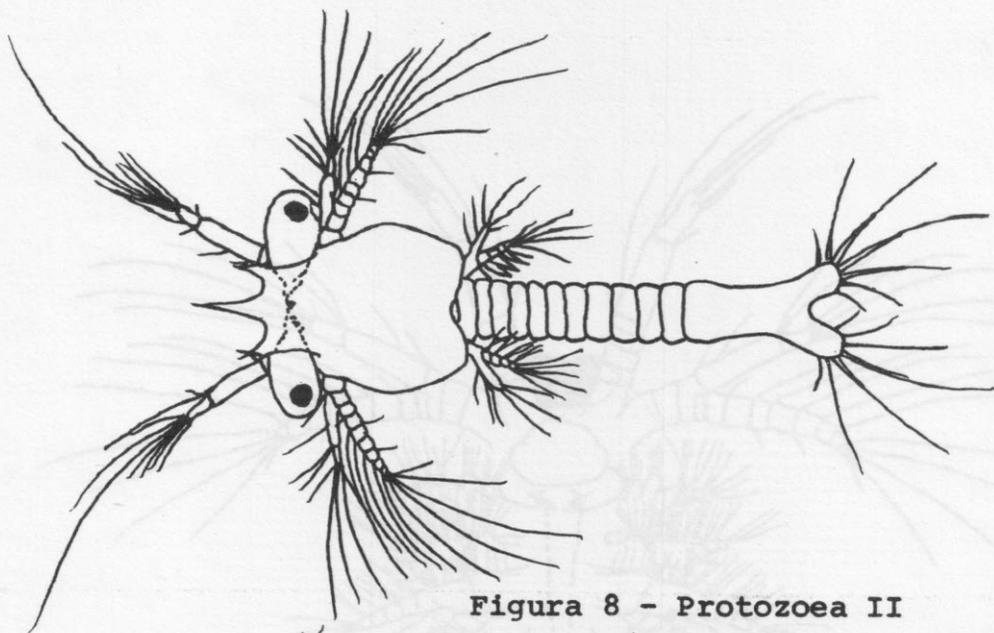


Figura 8 - Protozoa II

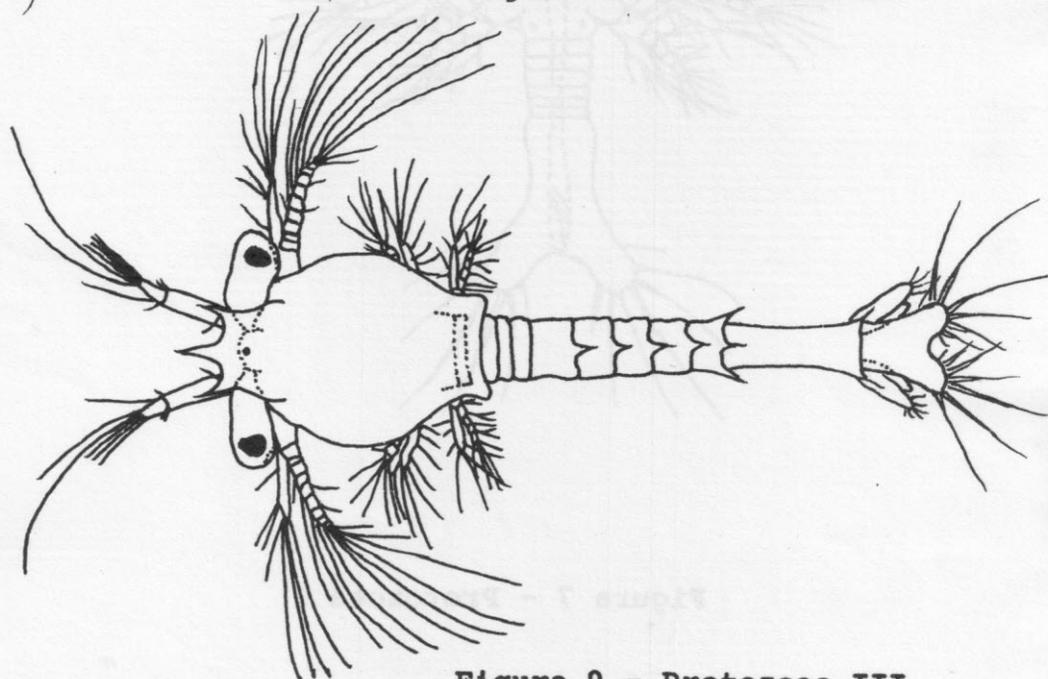


Figura 9 - Protozoa III

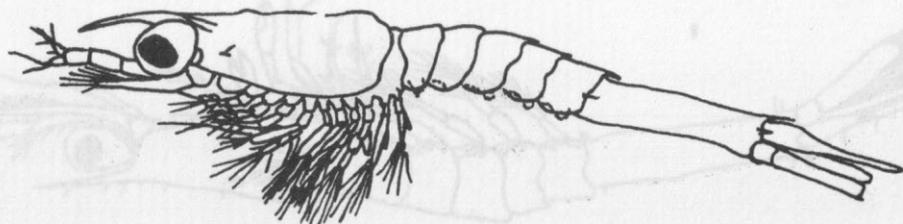


Figura 10 - Mysis I

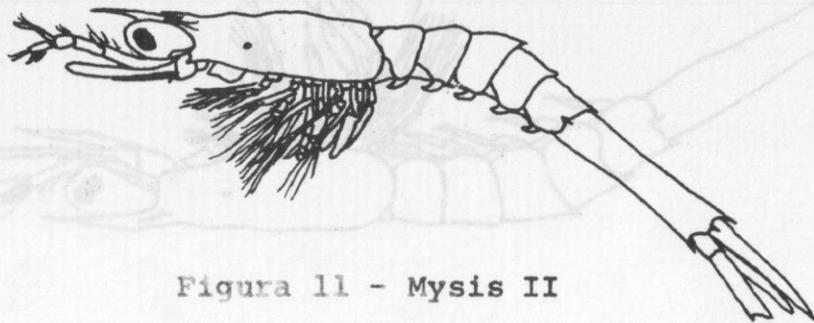


Figura 11 - Mysis II

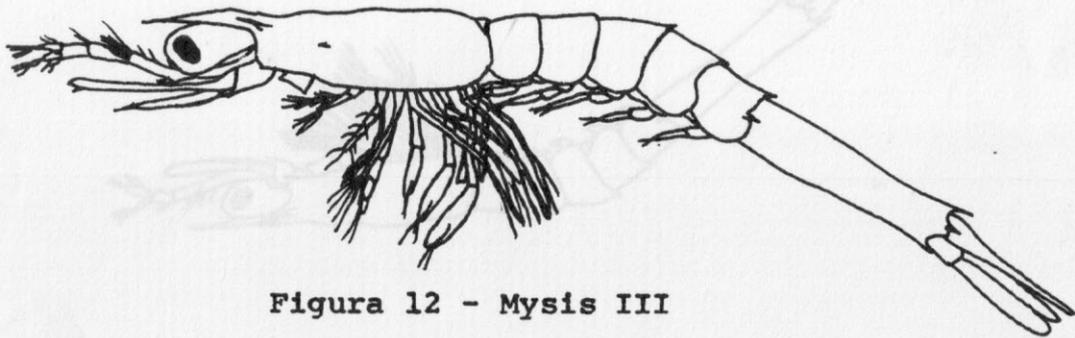


Figura 12 - Mysis III

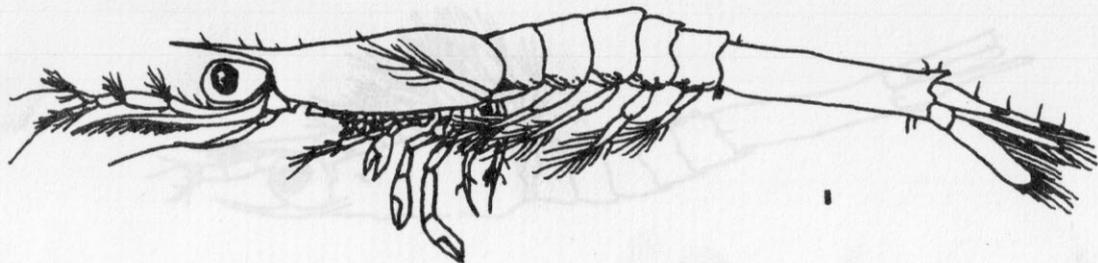


Figura 13 - Postlarva I

ACARPESC CIENT. Nº3 F.17-33 FPOLIS-SC IX 1974

"NÍVEIS MÍNIMOS DE OXIGÊNIO NECESSÁRIOS PARA
SOBREVIVÊNCIA DE CAMARÕES PENAEUS SCHMITTI"

RONALD D. MACKAY

RESUMO

Estas experiências foram feitas pa
ra se ter uma idéia de quando os níveis crí-
ticos de oxigênio incidem nos tanques de Pa-
lhoça, e para ter tempo suficiente para preve
nir os camarões de mortes em massa.

Cinquenta Penaeus schmitti juvenis
foram utilizados, numa série de cinco experi
ências em réplica, para se determinar qual o
nível de oxigênio dissolvido que mata 50 %
dos camarões. O oxigênio foi retirado da á-
gua através da aplicação de uma farinha de
camarões, e os níveis de oxigênio dissolvido
foram medidos com um aparelho medidor de oxi
gênio (método polarográfico). Este medidor
de oxigênio foi calibrado com ar (umidade
100 %).

Todas as experiências foram feitas
dentro de aquários de acrílico com capacida-
de de 80 litros cada um. A salinidade da á-
gua utilizada foi 30 ppm., a uma temperatu

ra constante de 30° C. Todos os resultados polarográficos foram comparados com os resultados do Método Winkler.

Cem por cento dos espécimes testados entraram num tipo de letargia quando o nível de oxigênio dissolvido chegou a 1,0 ppm., mais ou menos 0,2 (método polarográfico). Destes camarões, 50% sobreviveram quando colocados em água suficientemente oxigenada. Dentro dos níveis mínimos de oxigênio estes camarões juvenis mostram um comportamento específico.

BIBLIOTECA CENTRAL IACNBIO

ABSTRACT

These experiments were carried out in an effort to give us a better idea of when critical levels of oxygen are present in our experimental ponds, and thus give us ample time to prevent mass deaths, due to anoxia.

Fifty juvenile Penaeus schmitti were used in a series of 5 replicate experiments, to determine the level of oxygen at which 50% of these juveniles were killed. Oxygen was chemically removed by the addition of a "powdered shrimp meal" and these oxygen levels were then monitored with an air calibrated oxygen meter (polarographic method). All experiments were carried out in 80 liter acrylic aquariums. Water was kept at 30 ppt. salinity, and 30° centigrade. Polarographic results were compared with results obtained using the Winkler Method.

All specimens were found to go in to a type of lethargy when oxygen levels reached - 1,0 ppm. \pm 0,2 dissolved oxygen (using polarographic technique). Fifty percent of these specimens recovered if put into aerated water. All juveniles showed a definite stress behavior when minimal levels were approached.

INTRODUÇÃO

Em dois anos de pesquisa com camarões Penaeus schmitti e Penaeus aztecuz, nos tanques experimentais de Palhoça, um dos maiores problemas encontrados foi o da sobrevivência, ou as chamadas "massas mortas", que eram atribuídas a falta de oxigênio, sem contudo se ter certeza, pois houveram problemas para obtenção destes dados.

O interêsse especial deste trabalho é o encontro dos níveis mínimos de (curto tempo) que os camarões Penaeus schmitti necessitam para sobreviver ou, em outros termos, aquele nível de oxigênio que mata 100 % dos camarões em menos de uma hora.

Econômicamente estes dados são importantes, porque permitirão o uso parcimonioso das bombas de ar, que serão usadas somente dentro dos limites perigosos para a vida dos camarões.

A finalidade deste estudo é a obtenção dos níveis mínimos de oxigênio para sobrevivência das espécies em pauta e, com esta informação, tentar prevenir as "massas mortas!"

MATERIAL E MÉTODOS

Todas as experiências foram realizadas em aquários de acrílico com capacidade para 80 litros de água. Estes aquários receberam água do mar tratada com carvão ativado. A temperatura foi mantida 30° C, mais ou menos 2°, usando-se um aquecedor de 100 watts e termostato para cada um deles. A salinidade foi medida com um urinômetro (calibrado em nosso laboratório, usando uma solução de 30‰ (NaCl) e uma tabela de densidade-temperatura para se converter densidade para salinidade.

Cinquenta e tres camarões juvenis, Penaeus schmitti, foram retirados dos tanques experimentais, e medidos desde o telson até a ponta do rostro. A classe trabalhada variava entre 6 a 10 centímetros. A aclimação (temperatura) foi utilizada mas não foi verificada nenhuma diferença e a técnica foi abandonada. Todos os níveis de oxigênio dissolvidos foram medidos com uma YSI - 51A, medidor (método polarográfico). Este medidor foi calibrado com ar e testado também com uma solução de água destilada saturada com ar.

Todos os valores de oxigênio para calibração foram obtidos dos dados publicados

por GOLTERMAN 1.969 e YSI INSTRUCTIONS 1.972.

Após a realização dos estudos, os resultados polarográficos foram comparados com resultados de Winkler (*) para padrões específicos.

Estes resultados deram uma margem de valores entre, mais ou menos, 0,2 ppm. com os valores polarográficos. Um outro estudo, foi feito medindo os níveis de oxigênio dissolvido com o método Winkler e o método polarográfico simultaneamente nos aquários, até o nível mínimo estabelecido (Tabela 1).

(*) Modificação usando Na N_3 para prevenir interferências dos nitritos. Riley 1965.

EXPERIÊNCIA TÍPICA

- 1) Colocam-se 5 (cinco) camarões em quatro aquários.
- 2) Faz-se uma medida inicial de oxigênio dissolvido.
- 3) Adiciona-se 2 - 5 gramas de farinha de camarão para dois dos quatro aquários.
- 4) Dentro de cinco horas observa-se um comportamento irregular caracterizado por "stress".
- 5) Testa-se a calibração do medidor de oxigênio e faz-se medidas cada cinco minutos até que os camarões entram num tipo de letargia. Quando todos os camarões encontram-se neste estado, transfere-se para um aquário com água aerizada.

Na experiência utilizou-se para controle os mesmos aquários que os camarões entraram em letargia.

Aerização e mais cinco camarões foram colocados nos mesmos aquários. Estes permaneceram nos aquários mais dois dias. Este fato demonstrou que a farinha de camarão não é tóxica. O controle de temperatura permite concluir que não foi o uso da mesma que matou os camarões.

CONCLUSÕES

A primeira tentativa de eliminar o oxigênio da água foi bastante lenta e não obtivemos bons resultados. Cinco Penaeus schmitti foram colocados em dois aquários e deixados sem aerização até que o oxigênio existente foi consumido.

Este processo continuou por quatro dias sem resultados (Figura I). A segunda tentativa foi feita com "farinha de camarão". Outras experiências já foram feitas demonstrando que a comida em excesso mata os camarões, contudo os pesquisadores julgavam que a possível causa era a depleção de oxigênio. Como demonstração prática utilizou-se mais "farinha de camarão" nos aquários e tomadas as medidas de oxigênio dissolvido. Dentro de 20 horas à adição de farinha, todos os camarões morreram (Figura I). Todas as experiências foram repetidas usando a farinha em quantias entre 2-5 gramas por aquário. Para aumentar a velocidade da experiência foram utilizadas as concentrações mais altas de farinha (4-5 gramas).

Das quatro replicagens em estudo, ficou demonstrado que a 0,9 ppm. de oxigênio dissolvido todos os camarões entraram em letargia onde os reflexos comuns não são observados. A posição dos camarões nas experiências era lateral. Antes da letargia observamos um tipo de comportamento diferente. A 1,2 ppm. a maioria dos camarões começaram a nadar na superfície. Aos 10 minutos eles começaram pular fora da água, (1,1 - 1,2 ppm.). O próximo comportamento, foi uma queda para o fundo atingindo primeiramente com o telson. A última reação sucedeu 5 minutos depois quando a maioria do Penaeus schmitti ficaram de lado (0,9 mais ou menos 0,1 ppm.). A seguir todos os camarões foram colocados num aquário com água oxigenada, onde conseguiu-se uma sobrevivência do lote de 50% aproximadamente (Figura II).

Os resultados demonstraram evidentemente que a farinha de camarão não foi tóxica e as temperaturas usadas não são letais.

Com os resultados citados contornamos mais um problema, e uma variável a mais foi obtida na sobrevivencia do camarão Penaeus schmitti, o oxigênio.

Com os níveis mínimos obtidos, ou conhecidos a tempo, podemos estabelecer um monitor de oxigênio dissolvido para ser utilizado, quando acusam níveis comprometedores, permitindo uma melhor sobrevivência nos tanques. Os resultados obtidos dão uma idéia dos níveis mínimos exigidos, obtidos a curto prazo.

Os valores na experiência I (Figura I) mostram que, provavelmente, os camarões Penaeus schmitti podem viver mais que 24 horas se os níveis de oxigênio dissolvido estão acima de 2,0 ppm.

Esperamos que este trabalho possa inspirar a outros pesquisadores, para estendem este tipo de estudo ao meio ambiente, tomando medidas em águas profundas, onde adultos perecem, ou em águas de pouca profundidade com temperaturas altas, onde as post-larvas habitam, sendo lugares comumente de níveis de oxigênio baixo. Com estes dados e com experiências no laboratório, poderá ser possível determinar se o camarão pode viver com menos oxigênio depois de um longo tempo de aclimação.

BIBLIOGRAFIA

- 19 - Goltermam, H.L. (1.969) - Methods for Chemical Analysis of Fresh Waters Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh. pp. 124 - 131.
- 29 - Riley, J.P., E.G. Skirrow (1.965) Chemical Oceanography - Academic Press, London and New York 2: pp. 313 - 321.
- 39 - ----. (1.972) - Instructions for YSI 51A Dissolved Meter Yellow Springs Instrument Co. pp.1 - 32.

EXPERIÊNCIA I

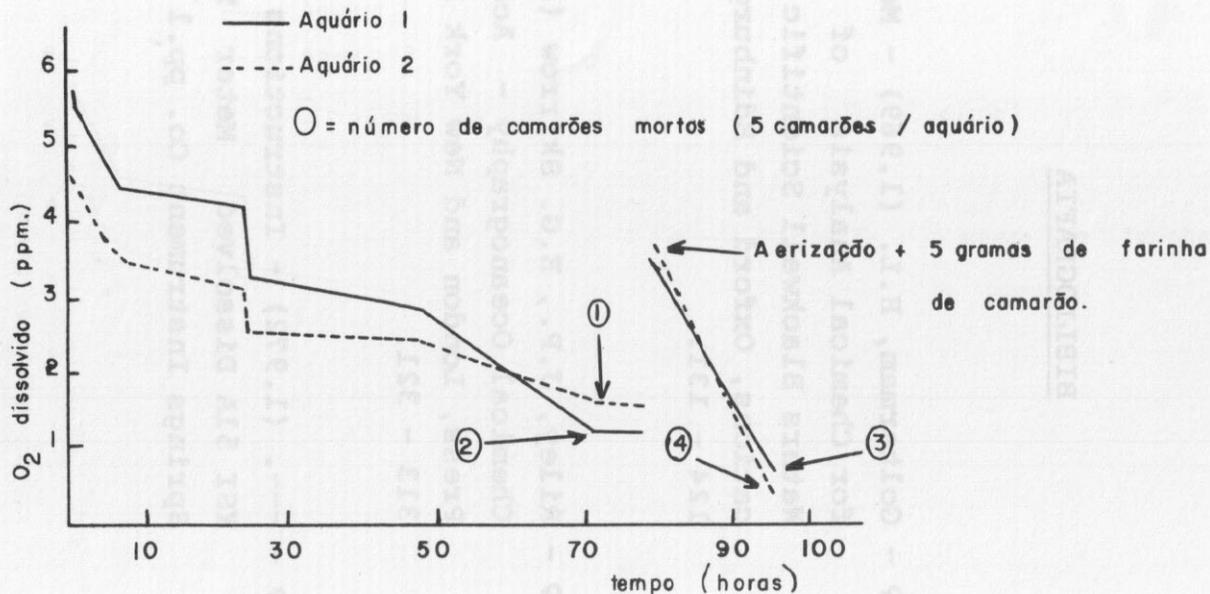
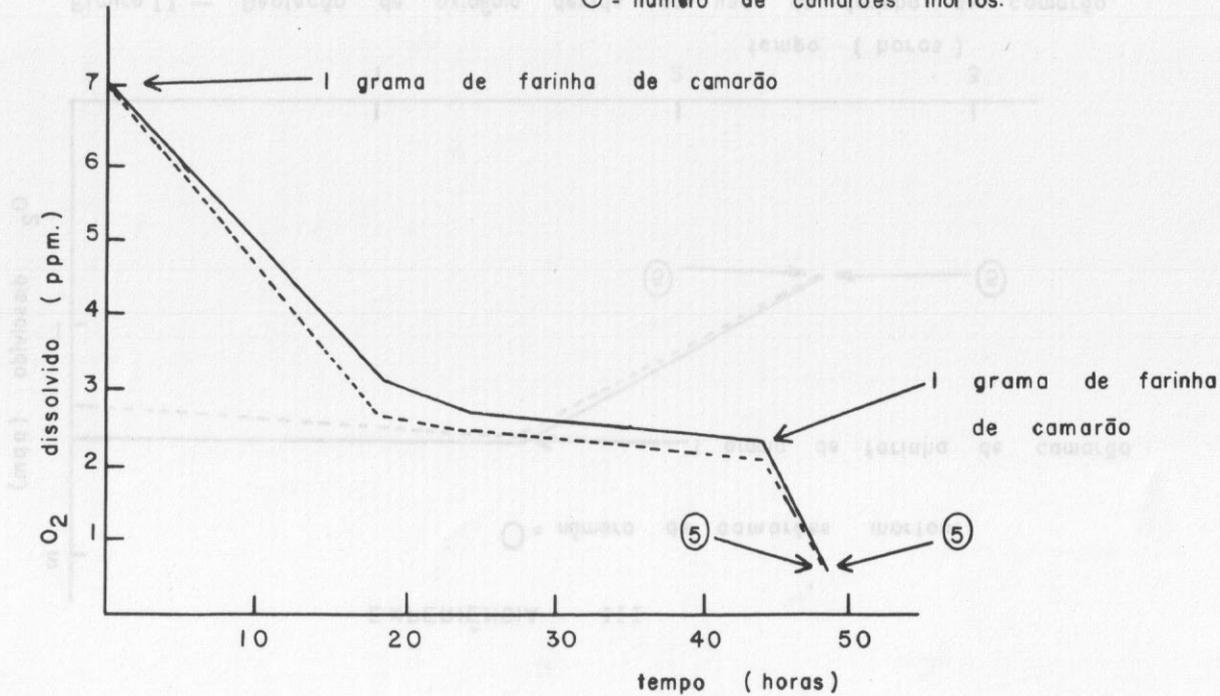


Figura I — Depleção natural de oxigênio devido a uma superpopulação em aquário.

*Modificação Winkler — usando NaN_2 para prevenir interferência dos nitritos.

EXPERIÊNCIA II

○ = número de camarões mortos.



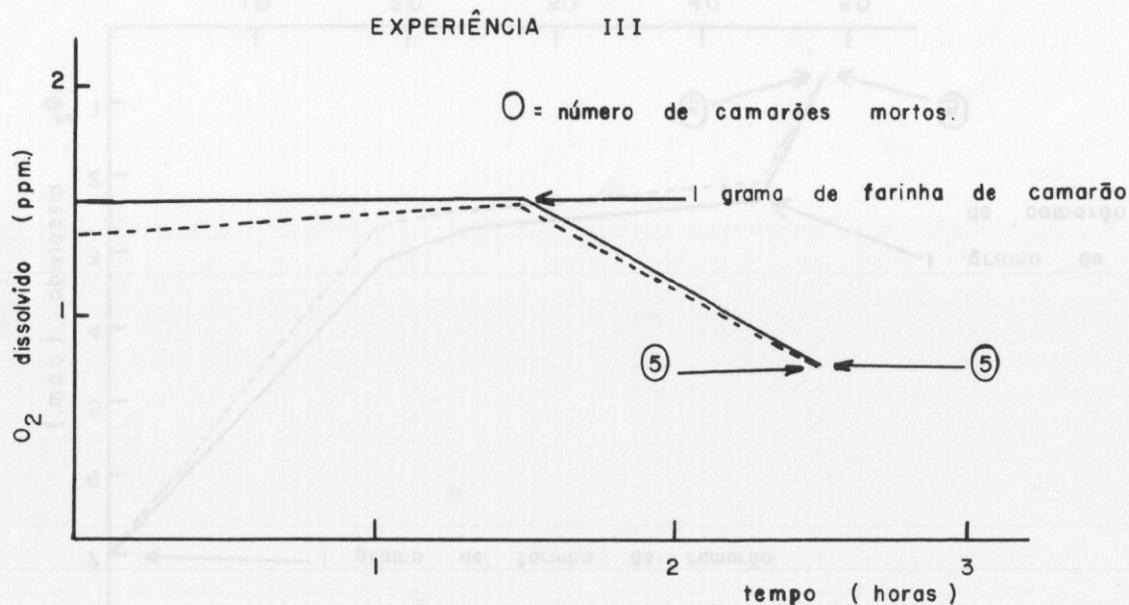
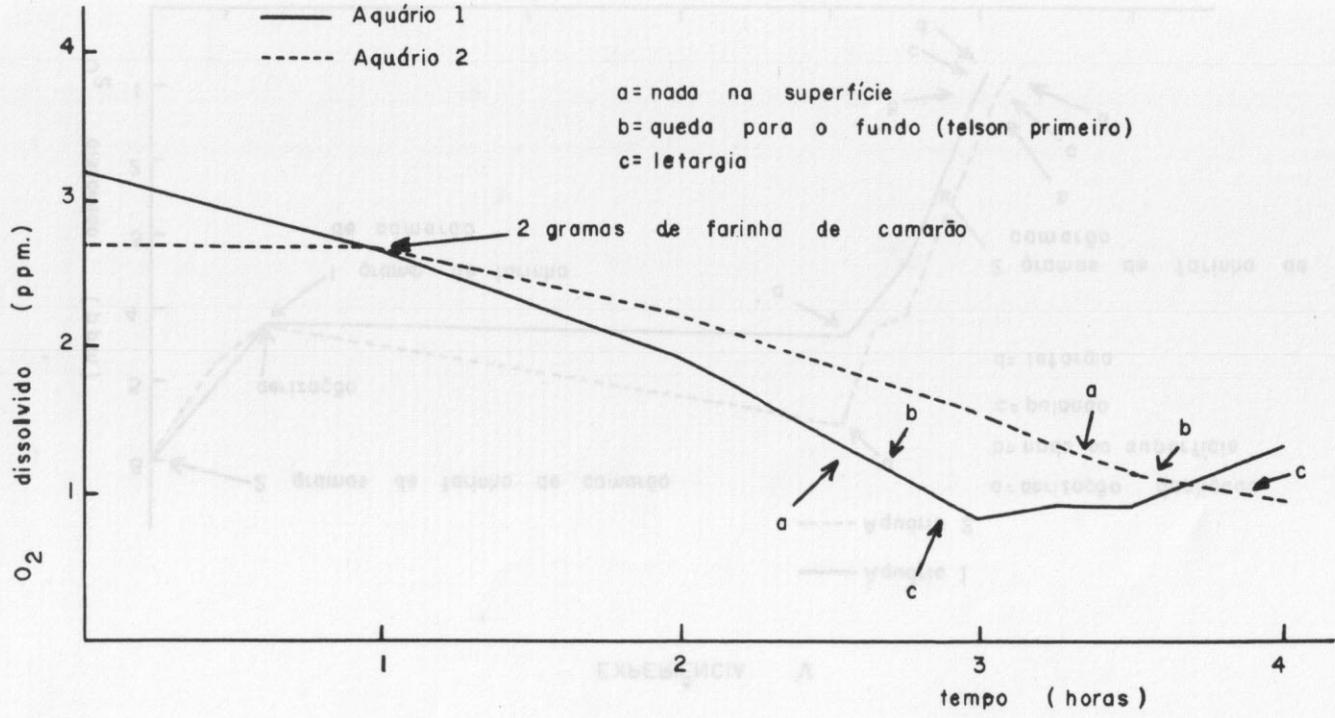


Figura II — Depleção de oxigênio devido ao uso de farinha de camarão.
Experiências II - III.

* Os mesmos 2 aquários usados em experiência II-III. Na experiência III a água foi oxigenada por 10 minutos para chegar-se 1.5 ppm. O₂ dissolvido.

EXPERIÊNCIA IV



EXPERIÊNCIA V

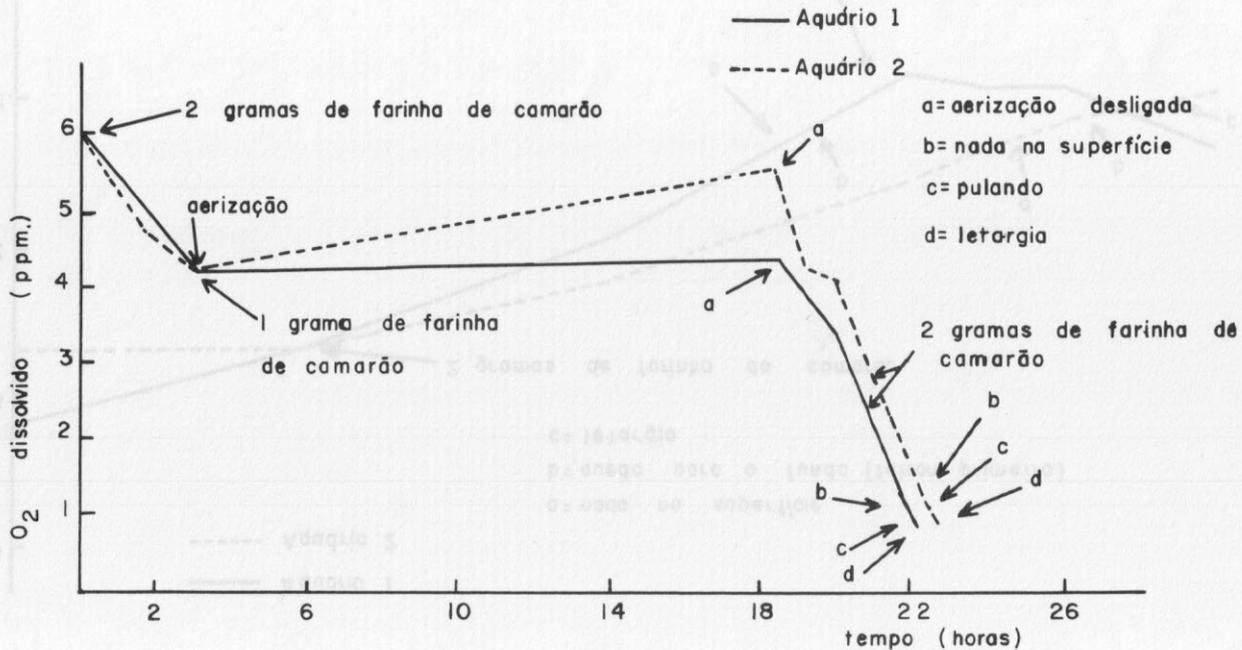


Figura III — Depleção do oxigênio relacionado com comportamento em stress (experiências IV-V).

POLAROGRAFICO	0.9	1.0	1.3						média 1.1
WINKLER	1.26	1.51	1.41	1.22	1.17	0.83	0.87		1.18

Tabela I - Comparação dos resultados entre os métodos Winkler e Polarográfico.

Experiência VI (estes valores foram tomados quando todos juvenis

estavam em estado de letargia).*

estados em estado de equilíbrio).

Exemplo 1) (para regiões locais, quando o tempo tende a infinito)

Exemplo 2) — Contribuição para a formação de regiões locais e locais.

AMPLITUDE	1.50	1.2	1.0	1.5	1.55	1.15	0.95	0.85	1.15
CONTRIBUIÇÃO	0.8	1.0	1.3						1.1

