

RESISTÊNCIA DE *Macrobrachium holthuisi* GENOFRE & LOBÃO, 1976 E
Macrobrachium iheringi ORTMANN, 1897 À VARIAÇÃO DE SALINIDADE EM
FUNÇÃO DOS ESTÁDIOS DO CICLO DE INTERMUDA.

(Resistance of *Macrobrachium holthuisi* GENOFRE & LOBÃO, 1976 and
Macrobrachium iheringi ORTMANN, 1897 to salinity variation relative
to stadia of intermue cycle)

Vera Lucia LOBÃO *
Paulo SAWAYA **

RESUMO

O presente trabalho procura determinar a resistência de *Macrobrachium holthuisi* e *Macrobrachium iheringi* às variações de salinidade em função dos estádios do ciclo de intermuda.

Os parâmetros considerados foram a variação de peso do corpo e a taxa de mortalidade após uma hora de permanência em diferentes diluições da água do mar.

Os dados obtidos indicam que a resistência à variação de salinidade, tanto para *Macrobrachium holthuisi* como para *Macrobrachium iheringi*, está relacionada com os estádios do ciclo de intermuda, observando-se que os indivíduos no estágio AB são mais sensíveis à variação de salinidade.

ABSTRACT

This paper tries to determine the resistance of *Macrobrachium holthuisi* and *Macrobrachium iheringi* among variations of salinity, relative to intermoultng cycle.

The characters considered were body weight variations and mortality rate after one hour stayed in sea water dilutions.

The data showed had been related between the resistance of salinity variations in *Macrobrachium holthuisi* and *Macrobrachium iheringi* and intermoultng cycle. Stadium AB was more sensitive than the stadia C and D.

1. INTRODUÇÃO

Os pitus do gênero *Macrobrachium* apresentam uma ampla distribuição, ocorrendo tanto no interior como próximos ao litoral; habitam também as águas salobras e os manguezais. HOLTHUIS (1952) assinalou que *Macrobrachium intermedium* passa a vida toda no mar. Outras espécies, entre elas, *Macrobrachium ohione*, são inteiramente independentes da água do mar, podendo ser encontradas em lagos e tanques que não possuam ligação alguma com o mar;

outras ainda, como *Macrobrachium carcinus*, *Macrobrachium rosenbergii* e *Macrobrachium acanthurus* requerem águas de baixa salinidade para um bom desenvolvimento dos estádios larvários, mas os adultos, normalmente, vivem na água doce. Esta afirmação concorda com as de CHOUDHURY (1971a) sobre a ocorrência de *Macrobrachium acanthurus* em água doce e salobra.

Macrobrachium australiense (DENE, 1968) são somente hipertônicos na

(*) Biologista — Seção de Aquicultura da Divisão de Pesca Interior do Instituto de Pesca.

(**) Professor Catedrático de Fisiologia da Universidade de São Paulo.

água doce e o limite de sobrevivência às variações de salinidade é muito restrito.

GENOFRE & LOBÃO (1976) estudaram a tolerância de *Macrobrachium acanthurus* à água do mar em função do tamanho e dos estádios do ciclo de intermuda.

COELHO et alii (1978) conseguiram criar, durante 6 meses, *Macrobrachium acanthurus* nas salinidades de 0, 8, 12, 16 e 20‰ e *Macrobrachium carcinus* nas salinidades de 0, 5, 10, 14 e 18‰. Os autores observaram que o crescimento de *Macrobrachium acanthurus* foi mais rápido que o de *Macrobrachium carcinus*, sendo que este último se desenvolve melhor em salinidades mais baixas.

HUGHES & RICHARD (1973) trataram da dependência de *Macrobrachium acanthurus* a vários graus de salinidade, encontrando que esta espécie migra rio abaixo. Além disso, estes autores analisaram os estádios larvários destes animais, procurando conhecer sua posição no estuário, principalmente, durante a migração rio acima.

Evidências indicam que as larvas de grande número de espécies de *Macrobrachium*, nos diferentes estádios, requerem água salobra para completar seu desenvolvimento e que poderiam perecer quando mantidas em água doce por mais de 5 ou 6 dias. Por esta razão, os adultos da espécie *Macrobrachium acanthurus* estão geralmente restringidos aos rios e represas com acesso ao oceano.

Além da já conhecida influência da salinidade, ANTHEUNISSE et alii (1971) salientam que o estuário é mais rico em organismos planctônicos que podem servir de alimento às larvas. Todavia, WILLIAMSON (1972) obteve larvas de *Macrobrachium* do Lago Chad, na África Oriental, portanto, na água doce.

O trabalho de CHOUDHURY (1971a) é de importância pelos resultados colhidos com a criação de larvas de *Macrobrachium acanthurus*, tendo conseguido mantê-las em laboratório até a metamorfose obtendo, então, jovens. Todavia, as larvas não puderam sobreviver mais que 8 horas em água doce. A sobrevivência máxima e o melhor desenvolvimento foram conseguidos em salinidades de 15‰ e de 20‰. Estas afirmações foram confirmadas em trabalho posterior (CHOUDHURY 1971b). Pesquisando com *Macrobrachium carcinus*, CHOUDHURY (1971c) criou as larvas até o estado juvenil, o que foi alcançado em 58 dias em água doce, que aliás, é o "habitat" natural deste crustáceo no estado adulto.

Ainda sobre o desenvolvimento larvário, é de citar-se a contribuição de DOBKIN (1971) que manteve larvas de *Macrobrachium acanthurus* em alta salinidade: em salinidades baixas estas larvas morreram.

WICKINS & BEARD (1974) conseguiram manter em aquário com água salobra (S = 5‰) a 28°C, durante 390 dias, três machos e 20 fêmeas de *Macrobrachium rosenbergii*. Além disso, estes autores informam que o desenvolvimento das larvas pode dar-se em salinidade de 35‰, mas somente cinco cresceram em salinidade de 24‰.

Deve-se lembrar, ainda, o trabalho de NGOC-HO (1976) que estudou o desenvolvimento larvário em *Macrobrachium equidens*; em laboratório, conseguiu o autor criar as larvas deste pitu em água do mar diluída a 85% e 90%.

Tendo-se em vista a escassez dos trabalhos sobre a resistência de camarões adultos do gênero *Macrobrachium* à variação de salinidade em função dos estádios do ciclo de intermuda, este estudo se propõe abordar este aspecto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se exemplares adultos de *Macrobrachium holthuisi* provenientes do Rio Guaecá (SP) e de *Macrobrachium iheringi* do Rio Ibiúna (SP).

Nos três dias que precederam o experimento, os animais permaneceram em jejum.

Para a determinação dos estádios do ciclo de intermuda, seccionava-se os uró-

podos dos animais e observava-se suas cerdas ao microscópio. O esquema de GENOFRE (1975), adaptado de DRACH & TCHERNIGOVITZEFF (1967), foi seguido para essa determinação. Para a determinação da salinidade empregou-se o método de HARVEY (1955).

Os animais foram colocados isoladamente em recipientes plásticos, com arejamento suplementar. Foram então, inicialmente, pesados em uma balança "Sauter" e após uma hora de permanência em

aquários com água de salinidade que variou de 0,1 a 33,5‰ à temperatura constante de 20,0°C.

Foram estudadas duas variáveis: graus de diluição da água do mar (0 — 10% — 100%) e tempo (0,5; 1; 1,5 e 2 horas) de permanência dos animais nestas salinidades. Estabeleceu-se para *Macrobrachium holthuisi* o intervalo de 10% e para *Macrobrachium iheringi* de 20% para cada salinidade; ambos com tempo de permanência de uma hora em cada uma delas.

3. RESULTADOS

Exemplares de *Macrobrachium holthuisi* foram submetidos em laboratório a várias diluições da água do mar (Tabela 1), embora sejam encontrados em locais onde a salinidade seja de 0,1 — 0,2‰. Quando a salinidade

começa a aumentar, isto é, próximo das águas estuarinas, *Macrobrachium holthuisi* tende a desaparecer. *Macrobrachium iheringi*, ao que se sabe, não ocorre próximo às águas estuarinas: nas coletas realizadas nunca se

TABELA 1

Macrobrachium holthuisi — Pesos médios (g) dos animais submetidos a concentrações crescentes de salinidade nos estádios AB, C e D.

Salinidade		Estádios do ciclo de intermuda		
%	S ‰	A B	C	D
		Pesos médios (g)		
0	0,1	0,57	0,95	0,84
10	3,4	0,57	0,96	0,84
20	6,8	0,56	0,99	0,84
30	10,1	0,57	0,99	0,84
40	13,4	0,57	0,98	0,84
50	16,7	0,57	0,96	0,83
60	20,2	0,57	0,94	0,83
70	23,4	0,56	0,93	0,82
80	26,8	0,56	0,92	0,82
90	30,1	0,56	0,91	0,82
100	33,5	0,56	0,88	0,81

LOBÃO, V. L. & SAWAYA, P. — Resistência de *Macrobrachium holthuisi* GENOFRE & LOBÃO, 1976 e *Macrobrachium iheringi* ORTMANN, 1897 à variação de salinidade em função dos estádios do ciclo de intermuda. *B. Inst. Pesca*, 5(2):119-127, dez. 1978.

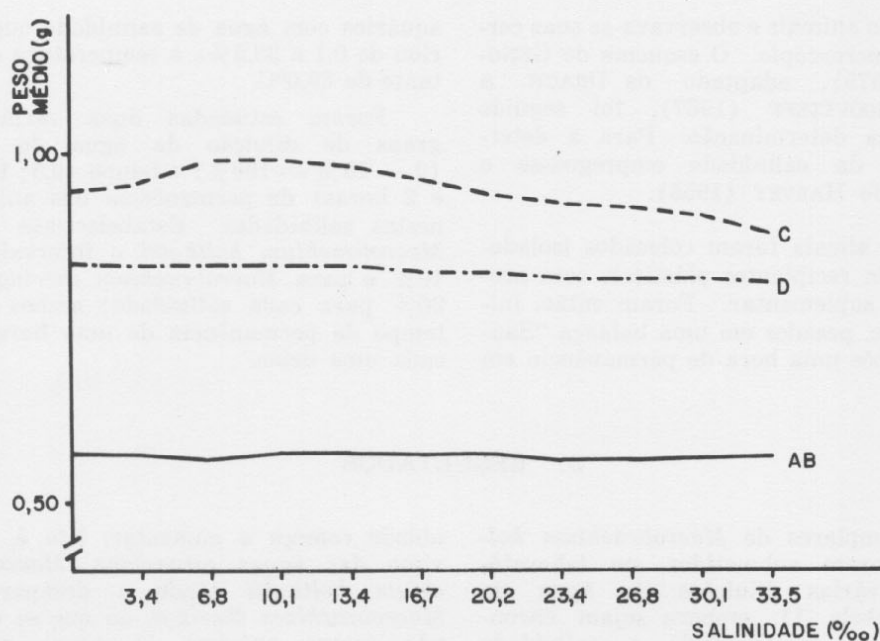


Fig. 1 — *Macrobrachium holthuisi* — Relação entre os pesos médios e variação de salinidade nos estádios AB, C e D.

encontrou tal espécie em ambiente de estuário.

em função dos estádios do ciclo de intermuda.

3.1 Variação de peso

As Tabelas 1 e 2 e as Figuras 1 e 2 mostram a variação de peso médio após uma hora de permanência em cada sali-

Analizando-se os resultados obtidos, não se observou diferença significativa nas médias de peso, no mesmo estágio de muda em *Macrobrachium holthuisi* em salinidades diferentes. O nível de significância foi fixado em 5%.

TABELA 2

Macrobrachium iheringi — Pesos médios (g) dos animais submetidos a concentrações crescentes de salinidade nos estádios AB, C e D.

Salinidade		Estádios do ciclo de intermuda		
%	S ‰	AB	C	D
		Pesos médios (g)		
0	0,1	0,56	0,33	0,56
10	3,4	0,57	0,33	0,61
30	10,1	0,62	0,34	0,67
50	16,7	0,49	0,34	0,67
70	23,4	0,55	0,33	0,67
90	30,1	0,70	0,44	0,75
100	33,5	0,97	0,57	0,91

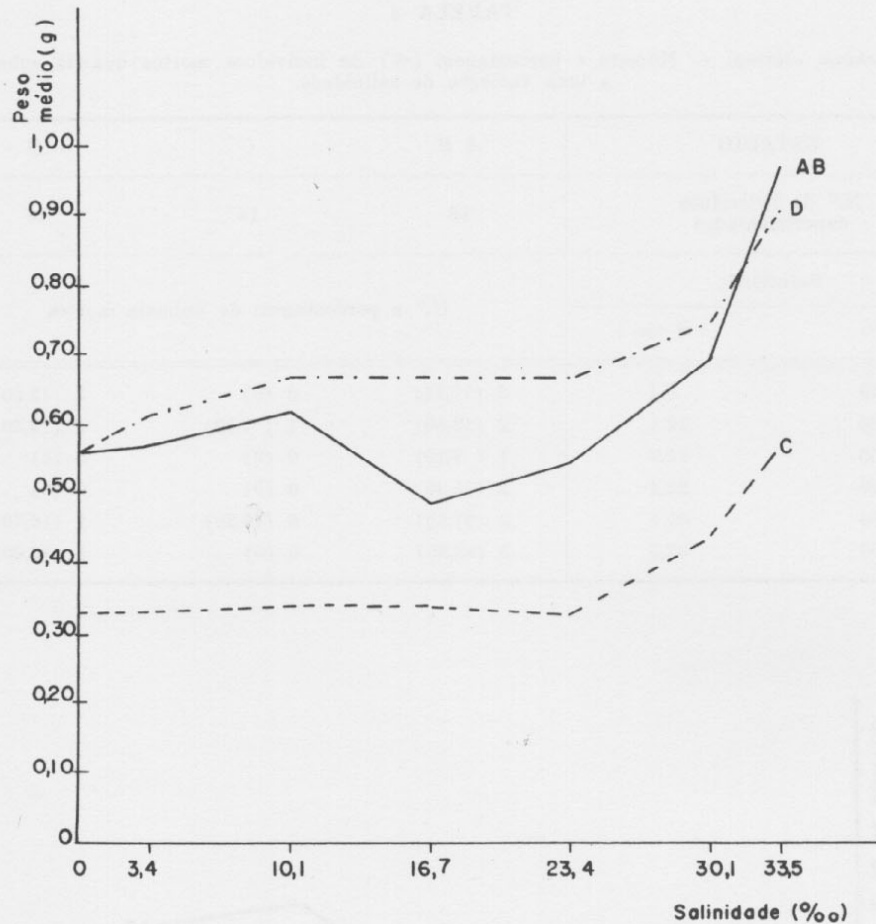


Fig. 2 — *Macrobrachium iheringi* — Relação entre os pesos médios e variação de salinidade nos estádios AB, C e D.

Os pesos médios de *Macrobrachium iheringi* foram praticamente constantes até 70‰ (23,4‰), mas a partir daí, observou-se um aumento geral do peso em todos os estádios do ciclo de muda.

3.2 Mortalidade

O número e a porcentagem de indivíduos mortos encontrados, após terem sido mantidos uma hora em diferentes diluições da água do mar, em cada estádio do ciclo de intermuda, estão expressos nas Tabelas 3 e 4 e nas Figuras 3 e 4.

TABELA 3

Macrobrachium holthuisi — Número e porcentagem (%) de indivíduos mortos quando submetidos a uma variação de salinidade.

ESTÁDIO		AB	C	D
N.º de indivíduos experimentados		14	30	31
Salinidade		N.º e porcentagem de animais mortos		
%	S ‰			
70	23,4	1 (7,14)	1 (3,33)	1 (3,23)
80	26,8	3 (23,08)	1 (3,45)	0 (0)
90	30,1	3 (30,00)	1 (3,97)	0 (0)

LOBÃO, V. L. & SAWAYA, P. — Resistência de *Macrobrachium holthuisi* GENOFRE & LOBAO, 1976 e *Macrobrachium iheringi* ORTMANN, 1897 à variação de salinidade em função dos estádios do ciclo de intermuda. *B. Inst. Pesca*, 5(2):119-127, dez. 1978.

TABELA 4

Macrobrachium iheringi — Número e porcentagem (%) de indivíduos mortos quando submetidos a uma variação de salinidade.

ESTÁDIO		A B	C	D
N.º de indivíduos experimentados		18	14	16
Salinidade		N.º e porcentagem de animais mortos		
%	S ‰			
10	3,4	2 (11,11)	0 (0)	2 (12,50)
30	10,1	2 (12,50)	1 (7,10)	2 (14,30)
50	16,7	1 (7,10)	0 (0)	0 (0)
70	23,4	2 (15,40)	0 (0)	0 (0)
90	30,1	3 (27,30)	6 (46,20)	2 (16,70)
100	33,5	5 (62,50)	0 (0)	1 (10,00)

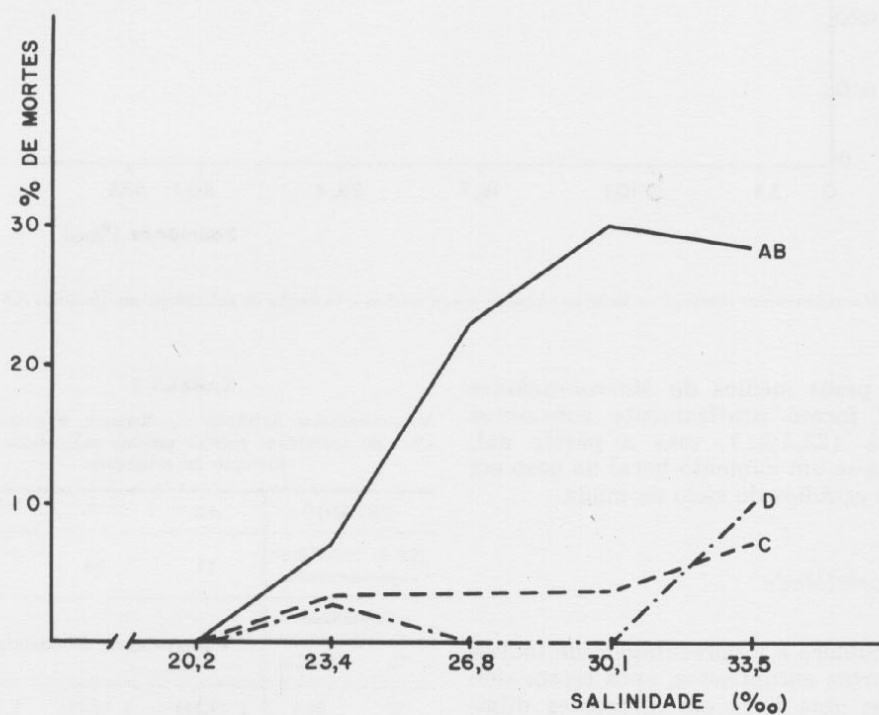


Fig. 3 — *Macrobrachium holthuisi* — Porcentagem de camarões mortos em função de salinidades crescentes nos estádios A B, C e D.

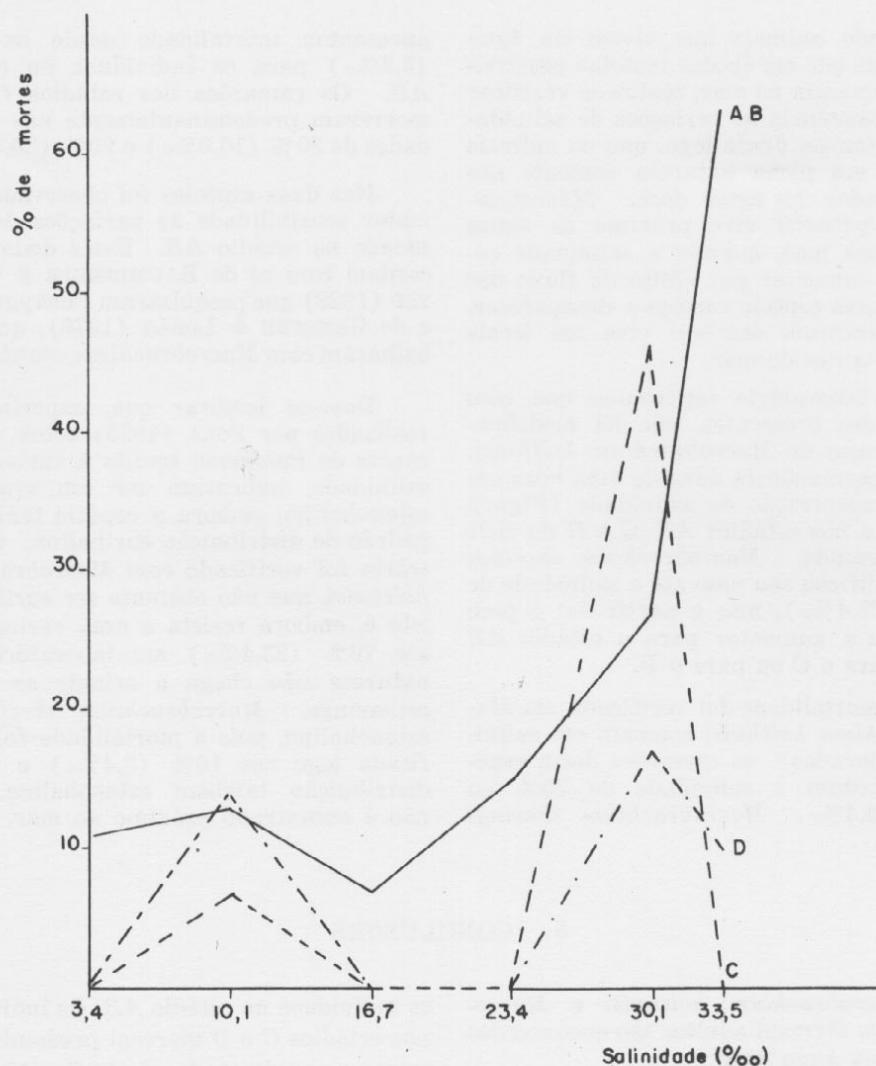


Fig. 4 — *Macrobrachium iheringi* — Porcentagem de camarões mortos em função de salinidades crescentes nos estádios A B, C e D

Pelos resultados obtidos, observa-se que os camarões *Macrobrachium holthuisi* começaram a morrer quando a diluição atingiu 70% da água do mar, ou seja 23,4‰, sendo que os indivíduos no estágio AB foram mais sensíveis que os que se encontravam nos estádios C e D.

Quanto à *Macrobrachium iheringi*, registraram-se dois picos de mortalidade: um aos 30‰ (10,1‰) e outro aos 90‰ (30,1‰) nos estádios C e D do ciclo de intermuda, enquanto que no estágio AB a mortalidade foi praticamente crescente em quase todas as salinidades, com exceção da de 50‰ (16,7‰).

4. DISCUSSÃO

Sendo animais que vivem na água doce, mas que em épocas remotas possivelmente viveram no mar, tentou-se verificar a sua resistência às variações de salinidade. Notou-se, desde logo, que os animais adultos em plena natureza somente são encontrados na água doce. *Macrobrachium holthuisi* vive próximo às águas estuarinas mas, quando a salinidade começa a aumentar por efeito do fluxo das marés, esta espécie começa a desaparecer. *Macrobrachium iheringi* vive em locais bem distantes do mar.

No laboratório verificou-se que, com salinidades crescentes, não há modificação do peso do *Macrobrachium holthuisi*, após a permanência durante uma hora em cada concentração de salinidade (Figura 1), tanto nos estádios AB, C e D do ciclo de intermuda. *Macrobrachium iheringi* não modificou seu peso até a salinidade de 70% (23,4‰), mas a partir daí o peso começou a aumentar para o estágio AB como para o C ou para o D.

A mortalidade foi verificada em *Macrobrachium holthuisi* somente em salinidades elevadas: os camarões desta espécie resistiam à salinidade de 70% ou seja, 23,4‰. *Macrobrachium iheringi*

apresentou mortalidade desde os 10% (3,4‰) para os indivíduos no estágio AB. Os camarões nos estádios C e D morreram predominantemente nas salinidades de 30% (10,0‰) e 90% (30,1‰).

Nas duas espécies foi observada uma maior sensibilidade às variações de salinidade no estágio AB. Estes dados concordam com os de BAUMBERGER & OLMS TED (1928) que pesquisaram *Pachygrapsus* e de GENOFRE & LOBÃO (1976), que trabalharam com *Macrobrachium acanthurus*.

Deve-se lembrar que, experimentos realizados por PORA (1938) sobre a tolerância de *Palaemon squilla* à variação de salinidade, indicaram ser um crustáceo estenohalino, embora a espécie tenha um padrão de distribuição eurihalina. O contrário foi verificado com *Macrobrachium holthuisi*, que não obstante ser eurihalino, isto é, embora resista a uma variação de até 70% (23,4‰) em laboratório, na natureza não chega a atingir as águas estuarinas. *Macrobrachium iheringi* é estenohalino, pois a mortalidade foi verificada logo aos 10% (3,4‰) e possui distribuição também estenohalina, pois não é encontrado próximo ao mar.

5. CONCLUSÕES

Macrobrachium holthuisi e *Macrobrachium iheringi* adultos são encontrados apenas na água doce;

Macrobrachium holthuisi não modifica seu peso quando submetido a salinidades crescentes;

Macrobrachium iheringi não modifica seu peso até a salinidade de 70% (23,4‰); a partir daí o peso começa a aumentar;

Macrobrachium holthuisi apresenta mortalidade somente em salinidades elevadas: 70% (23,4‰);

Macrobrachium iheringi apresenta mortalidade desde os 10% (3,4‰) para

os indivíduos no estágio AB. Os indivíduos nos estádios C e D morrem predominantemente nas salinidades de 30% (10,0‰) e 90% (30,1‰);

Macrobrachium holthuisi e *Macrobrachium iheringi* são mais sensíveis à variação de salinidade no estágio AB;

Macrobrachium holthuisi é eurihalino em laboratório com padrão de distribuição estenohalino;

Macrobrachium iheringi é estenohalino em laboratório com padrão de distribuição estenohalino.

LOBÃO, V. L. & SAWAYA, P. — Resistência de *Macrobrachium holthuisi* GENOFRE & LOBÃO, 1976 e *Macrobrachium iheringi* ORTMANN, 1897 à variação de salinidade em função dos estádios do ciclo de intermuda. *B. Inst. Pesca*, 5(2):119-127, dez. 1978.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTHEUNISSE, L. J.; LAMMENS, J. J.; VAN DEN HOVEN, P. 1971 Diurnal activities and tidal migrations of the brackish water prawn *Palaemonetes varians* (Leach) (Decapoda, Caridea). *Crustaceana*, Leiden, 21:203-217.
- BAUMBERGER, J. P. & OLMSTED, J. M. D. 1928 Changes in the osmotic pressure and water content of crabs during the moult cycle. *Physiol. Zool.*, Chicago, 1:531-549.
- CHOUHURY, P. C. 1971a Laboratory rearing of larvae of the palaemonidae shrimp *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836). *Crustaceana*, Leiden, 21(2):113-126.
- . 1971b Responses of larval *Macrobrachium carcinus* (L.) to variations in salinity and diet (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, Leiden, 20(2):113-120.
- . 1971c Complete larval development of the Palaemonid shrimp *Macrobrachium carcinus* (L.), reared in the laboratory (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, Leiden, 20(1):51-69.
- COELHO, P. A. et alii 1978 Influência da salinidade sobre o crescimento dos camarões *Macrobrachium acanthurus* e *M. carcinus* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae): Resultados preliminares. *Ciência e Cultura*, Suplemento, São Paulo, 30(7):587.
- DENNE, L. B. 1968 Some aspects of osmotic and ionic regulation in the prawns *Macrobrachium australiense* (Holthuis) and *M. quidens* (Dana). *Comp. Biochem. Physiol.*, 26:17.
- DOBKINS, S. 1971 A contribution to Knowledge of the larval development of *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, Leiden, 21(3):294.
- DRACH, P. & TCHERNIGOVIZEFF, C. 1967 Sur la méthode de détermination des stades d'intermue et son application générale aux Crustacés. *Vie Milieu*, Ser. A, 18(3):595-607.
- GENOFRE, G. C. 1975 As fases do ciclo de intermuda em camarões do gênero *Macrobrachium* (Crustacea — Decapoda). *Ciência e Cultura*, Suplemento, São Paulo, 27(7):367.
- . & LOBÃO, V. L. 1976 Tolérance de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann) (Crustacé-Décapode) à l'eau de mer en fonction de la taille et du cycle d'intermude. *Biológica*, Ribeirão Preto, 2(1):9-13.
- HARVEY, R. W. 1955 *Chemistry and fertility of the sea water*. Cambridge, Cambridge University Press. 274p.
- HOLTHUIS, L. B. 1952 A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemonidae. *Occ. Pap. Allan. Hancock Found.*, 12:1-391.
- HUGHES, D. A. & RICHARD, J. D. 1973 Some current-directed movements of *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Decapoda, Palaemonidae) under laboratory conditions. *Ecology*, New York, 54(4):927-929.
- NGOC-HO, N. 1976 The larval development of the prawns *Macrobrachium equidens* and *Macrobrachium* sp. (Decapoda, Palaemonidae), reared in the laboratory. *J. Zool.*, London, 178:15-55.
- PORA, E. A. 1938 Behavior of *Palaemon squilla* to variation in salinity. *Ann. Sci. Univ. Jassy*, 24(2):327-331.
- WICKINS, J. F. & BEARD, T. W. 1974 Observations on the breeding and growth of the giant fresh water prawn *Macrobrachium rosebergii* (De Man) in the laboratory. *Aquacultura*, 3:159-174.
- WILLIANSO, D. I. 1972 Larval development in a marine and freshwater, species of *Macrobrachium* (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, Leiden, 23(3):282-298.