

CONSUMO DE OXIGÊNIO POR *Macrobrachium acanthurus* (WIEGMANN, 1836)
COMO SUBSÍDIO AO SEU TRANSPORTE E CULTIVO

(Oxygen-consumption by the shrimp *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836)
as subsidy to its transport and cultivation)

Maisa Rose Domênico ELMOR *
Vera Lucia LOBAO **
Wagner Cotroni VALENTI ***

RESUMO

O consumo de oxigênio por *Macrobrachium acanthurus*, em função do peso, nas fases do ciclo intermuda e nas temperaturas de 20 °C e 25 °C foi determinado com o auxílio de um respirômetro de SCHLIEPER (1965), através do método titulométrico de Winkler modificado por STRICKLAND & PARSONS (1960). Os dados obtidos mostraram a existência de uma relação inversa do consumo de oxigênio com o peso; isto é, animais menores consomem mais oxigênio, por unidade de peso. Observou-se um maior consumo de oxigênio no estágio de pós-muda (AB) para indivíduos com peso inferior a 18 g. Para animais com pesos maiores esse consumo é maior no estágio de pré-muda (D). Este fato estaria relacionado com o crescimento mais acentuado em jovens. Observou-se também que o consumo de oxigênio mostra tendência a se diferenciar, às temperaturas de 20 °C e 25 °C. Procurou-se ainda alertar sobre os principais critérios a serem considerados para o estabelecimento da relação entre o consumo de oxigênio e estádios de maturação da fêmea.

ABSTRACT

Oxygen consumption of the shrimp *Macrobrachium acanthurus* was determined in function of weight, inter-moult cycle and temperature. The respiratory rate was measured in a SCHLIEPER respirometer by Winckler's titulometric method, modified by STRICKLAND & PARSONS (1960). Our data showed an inverse relationship between oxygen consumption and weight; thus, little animals spend more oxygen by unit of weight. Oxygen consumption in function of the inter-moult cycle shows an inversion according to the size of the animal and is related to the more intense growth in the young. It was also seen that oxygen consumption tends to differ at temperatures from 20 °C and 25 °C. We tried still to call attentions the main criteria to be considered for establishing a relationship between oxygen consumption and the maturing phases of the female.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento do consumo de oxigênio dos camarões *Macrobrachium acanthurus* fornece base científica para seu transporte e cultivo possibilitando, assim, uma melhoria no aproveitamento dos mesmos como fonte alimentar para o homem.

Analisando a sua importância econômica abordou-se, neste trabalho, o consumo de oxigênio em relação ao seu tamanho, estágio do ciclo de intermuda, sexo, estágio de maturação da fêmea e temperatura.

(*) Biologista — Setor Crustáceos — Seção de Aquicultura — Divisão de Pesca Interior — Instituto de Pesca — Bolsista do CNPq.

(**) Biologista — Setor Crustáceos — Seção de Aquicultura — Divisão de Pesca Interior — Instituto de Pesca — Pesquisadora do CNPq.

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

O consumo de oxigênio por camarões do gênero *Macrobrachium* foi primeiramente abordado por BASTOS & PAIVA (1959), que após estudos com *Macrobrachium jelskii* puderam verificar a existência de uma capacidade de adaptação respiratória em meios carentes de oxigênio. Observaram além disso, que os camarões são capazes de suportar condições de quase ausência desse gás dissolvido na água.

Posteriormente FAVARETTO (1973), trabalhando com *M. iheringi*, verificou que o consumo de oxigênio é influenciado pelo tamanho do animal, temperatura e salinidade.

Recentemente CARVALHO & SAWAYA (1976), estudando *M. acanthurus*, afirmaram que o consumo de oxigênio de animais menores é maior do que o dos animais maiores; que não há diferença de consumo quanto ao sexo ou sob influência de luz e obscuridade e, ainda mais, que o consumo de oxigênio é mais elevado nos animais ativos.

Embora CARVALHO & SAWAYA (1976) já tivessem se preocupado com o estudo do consumo de oxigênio em *M. acanthurus* na região de São Sebastião, seus dados talvez não possam ser aplicados às nossas condições de cultivo por constituir, o Vale do Ribeira, um ambiente totalmente diverso, tanto com relação ao clima como quanto à própria fisiografia do rio. Supõe-se que populações diferentes, embora da mesma espécie, que habitam ambientes diferentes tenham comportamento diverso com relação a vários aspectos, entre eles ritmo de atividade, período reprodutivo e, possivelmente, o comportamento respiratório.

Os camarões do gênero *Macrobrachium* têm uma respiração tipicamente branquial; suas brânquias são estruturas pares em número de 7, localizadas em série de cada lado do cefalotórax, na porção denominada câmara branquial (Figura 1).

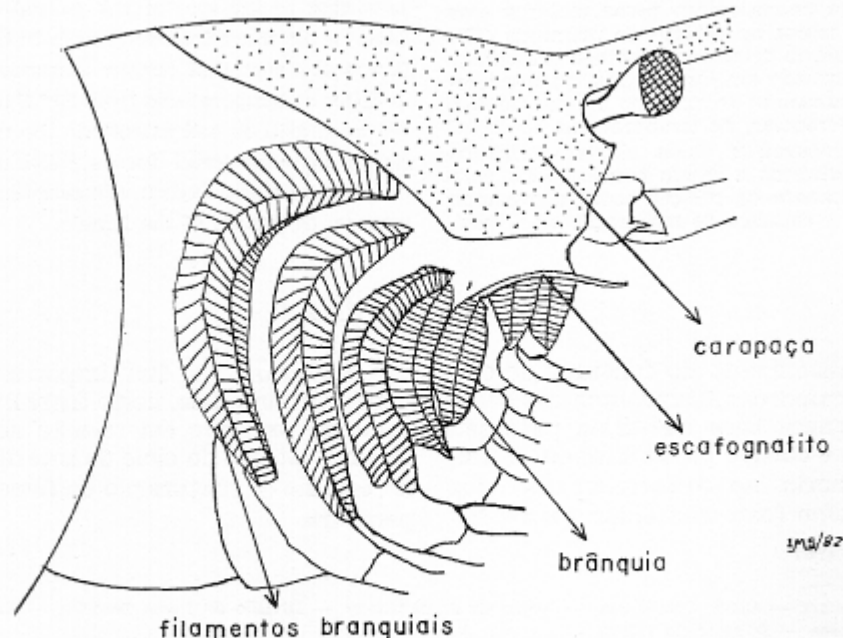


FIGURA 1 — *Macrobrachium acanthurus* — Desenho esquemático da câmara branquial mostrando as 7 brânquias.

As brânquias são modificação dos pereiópodos, expansões de epitélio do tipo lamelar (lamelibrânquia) ricamente vascularizado, e são recobertas por uma extensão lateral de carapaça denominados branquiostegitos. Estes, por sua vez, têm a função de proteger as brânquias e forçar a passagem da água pelas mesmas.

O fluxo de água sobre as brânquias é produzido e mantido pelo batimento rítmico do escafnogonito que é uma adaptação do exopodito da 2.^a maxila, em forma de remo. A água que passa pela câmara branquial penetra pelos espaços entre as bases dos pereiópodos em direção antero-posterior e sai próximo à base das antenas.

Pelo fato de existir uma corrente reversa de água sobre as brânquias, muitos autores discutem sua atuação proposital na limpeza da brânquia, porém, segundo

WOLVEKAMP & WATERMAN (1960) a limpeza é realmente promovida pelos movimentos rápidos do epipodito dos maxilípedes, comprovados por observações realizadas em nosso laboratório.

A tomada de oxigênio pode ser completada através de difusão pela superfície geral do corpo.

Tratando-se de uma espécie cujo cultivo vem despertando grande interesse devido à viabilidade econômica e alto teor protéico da carne, um conhecimento adequado sobre alguns aspectos da sua fisiologia é imprescindível para o estabelecimento de normas que venham a minimizar as perdas de animais vivos, tanto matrizes para a reprodução, como pós-larvas e jovens para povoamento e repovoamento, quando transportados ou mantidos em laboratório.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A escolha da espécie *M. acanthurus* fundamentou-se no fato de ser o principal crustáceo comerciável da Região do Vale do Ribeira (LOBÃO, 1978), além de ser a espécie mais abundante no Rio Ribeira de Iguape (LOBÃO & VERMULM, 1979).

O método empregado foi a captura, através de "covos", armadilha de bambú ou arame, iscada com peixe, mandioca, etc. Estes covos foram colocados no Rio Ribeira de Iguape, durante a noite, em frente ao Posto Experimental do Instituto de Pesca localizado na cidade de Registro — SP e retirados ao alvorecer (LOBÃO, 1978). Os exemplares capturados foram transportados para o laboratório do Setor de Crustáceos e Moluscos do Instituto de Pesca em São Paulo, em sacos plásticos com água do local de coleta, saturada de oxigênio e dispostos em caixas de isopor com gelo para reduzir o metabolismo.

No laboratório os camarões foram colocados em aquários de polietileno, cobertos com tela à noite, recebendo durante

o dia, luz artificial e natural. A água dos aquários foi revonada diariamente e para isso utilizou-se água de torneira, que permaneceu em recipiente aberto por uma semana para possibilitar total evaporação do cloro.

O alimento fornecido, a cada 48 horas, constou de pedaços de carne de crustáceos de cerca de 10% do peso do animal em gramas.

A temperatura da água foi mantida em torno de 21 °C, através de um sistema de resistências elétricas colocado no laboratório. Esta temperatura foi escolhida por ser considerada média anual de Registro (SANTOS; LOBÃO; SANTOPAULO, 1979).

Para a medida do consumo de oxigênio, em laboratório, utilizou-se o respirômetro básico de SCHLIEPER (1965) com as seguintes adaptações: a água proveniente de uma talha, com aeração suplementar, passava primeiramente por uma "serpentina" acoplada ao respirômetro durante todo o experimento, em um

banho imersor numa caixa de isopor com capacidade de 80 litros. Para assegurar a constância do fluxo, a primeira talha era reabastecida por uma segunda man-

tendo-se, assim, constante o nível da coluna de água. A temperatura da água do banho imersor era mantida através de um termostato (Figura 2).

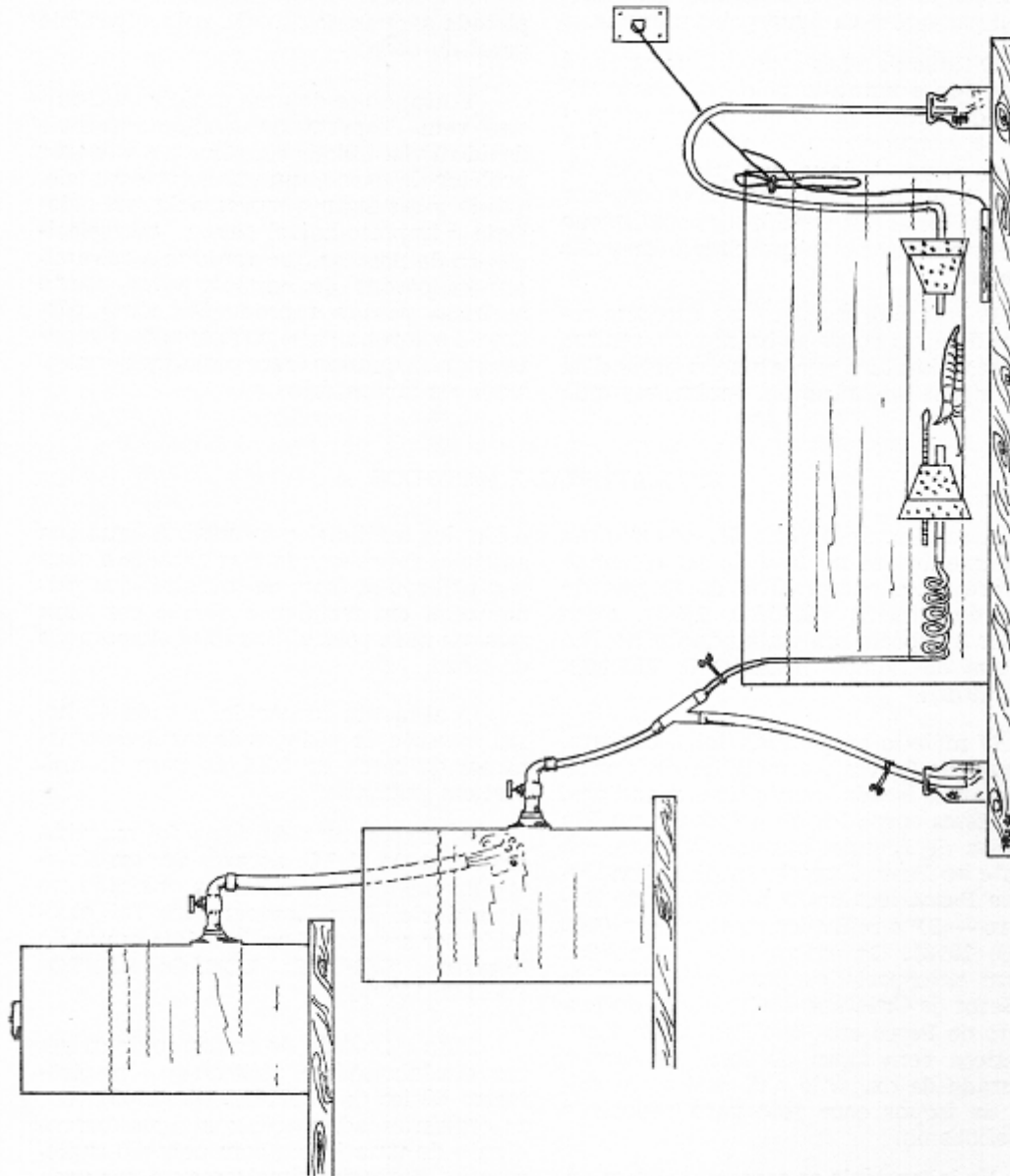


FIGURA 2 — Respirômetro de SCHLIEFER adaptado.

Utilizaram-se câmaras cilíndricas de 413,50 ml (26 cm de comprimento X 4,5 cm de diâmetro), 286,30 ml (18 cm de comprimento X 4,5 cm de diâmetro), 98,96 ml (14 cm de comprimento X 3,0 cm de diâmetro) e 80,70 ml (10 cm de comprimento X 3,0 cm de diâmetro) adequadas ao tamanho dos animais, que aí permaneceram por um período de 1,5 h. Amostras da água das câmaras foram coletadas, a cada meia hora, e comparadas com as provenientes da talha, fornecendo assim, o consumo de oxigênio médio dos animais. A primeira meia hora não foi amostrada por ter sido considerada período de aclimação do animal.

Retirados da câmara, os animais foram enxutos em papel de filtro, e pesados em balança Sauter com precisão de 0,01 g. Além disso, foram examinados quanto ao estágio do ciclo de intermuda segundo o esquema de DRACH & TCHERNIGOVITZ (1967) adaptado por GENOFRE (1975) e quanto ao sexo, através de exame à lupa binocular do segundo par de pleópodos, onde a presença ou ausência do apêndice masculino serviu como critério principal. No caso do exemplar se constituir numa fêmea, era considerado fêmea imatura ♀; fêmea madura, ainda não fecundada, reconhecida pelo alargamento das pleuras dos somitos abdominais porém sem apresentar presença de ovos nos pleópodos; ♀*; ovígera ♀o com presença de ovos no abdômen e recém-de-sovada ♀rd com sinais de presença de ovo nos pleópodos e alargamento das pleuras dos somitos abdominais (LOBÃO, 1978).

O teor de oxigênio dissolvido na água das amostras coletadas foi determinado

através do método de Winkler modificado por STRINCKLAND & PARSONS (1960).

É importante salientar que todos os animais utilizados apresentavam-se íntegros e não infeccionados.

Executando-se o estudo do consumo de oxigênio nos estádios do ciclo de intermuda, fixou-se o estágio C para eliminar a possibilidade de uma ação deste sobre o consumo.

A suposição de provável biorritmo do animal induziu à realização de sessões de medida do consumo de oxigênio sempre no mesmo período do dia. Além disso, após observação do consumo de 5 animais quanto ao tempo de permanência em laboratório, estabeleceu-se o tempo ideal como sendo 5 dias, já que após esse período o animal sofria uma adaptação respiratória devido a sua quase total inatividade.

Para expressar a relação entre o consumo de oxigênio e o peso, utilizou-se o modelo $Y = an^b$ proposto por PROSSER (1968) como adequado para essa relação, onde Y equivale ao quociente respiratório (Q_{O_2}) e n representa o peso (P); a e b são os parâmetros da curva. A escolha do modelo foi corroborada pela boa aderência observada nos diagramas de dispersão dos pontos empíricos obtidos (Figuras 3 e 4). Calculou-se o coeficiente de correlação linear de Pearson para os dados tomados em logaritmos.

A relação descrita acima foi determinada, também, para os vários estádios do ciclo de intermuda e nas temperaturas de 20 °C e 25 °C mantidas constantes através de termostato.

ELMOR, M. R. D.; LOBAO, V. L.; VALENTI, W. C. 1981 Consumo de oxigênio por *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) como subsídio ao seu transporte e cultivo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8 (único):65-78, dez.

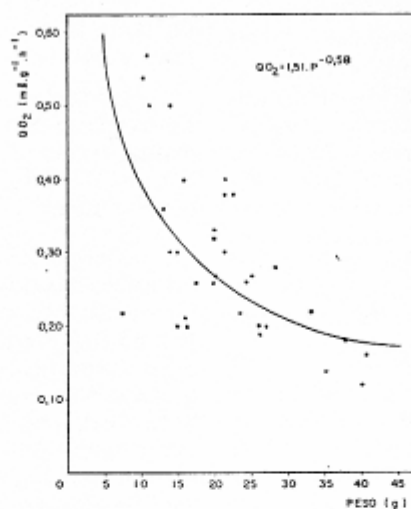


FIGURA 3 — *Macrobrachium acanthurus* — consumo de oxigênio em função do peso.

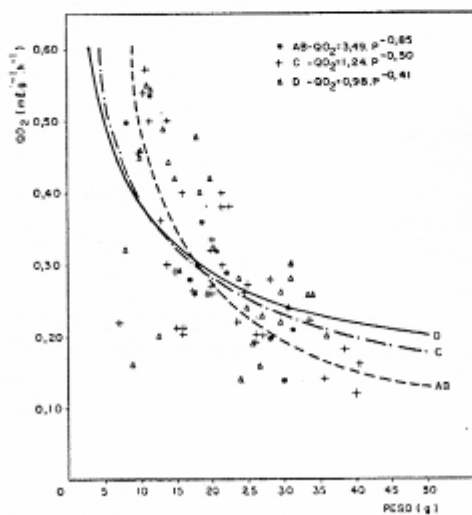


FIGURA 4 — *Macrobrachium acanthurus* — Consumo de oxigênio em função do peso nas fases de pós-muda (AB), intermuda (C) e pós-muda (D) do ciclo de intermuda.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Determinação do consumo de O_2 em função do peso

As relações entre o peso e o consumo de oxigênio estudadas em *M. acanthurus* acham-se expressas na Tabela 1 e Figura 3.

Considerou-se o peso e não o comprimento pois, segundo MOTA-ALVEZ & CORREIA-MOTA (1978), o comprimento não expressa, de maneira fidedigna, o tamanho do animal por não ser uma medida tridimensional.

A faixa de peso, referida na Tabela 1, mostra que os experimentos foram realizados com adultos devido a padronização do instrumento de coleta "covo", mais utilizado pelos pescadores da região. Para obtenção de animais mais jovens seria preciso utilizar peneiras, já que estes estão ligados aos ramos marginais do rio.

Os resultados obtidos mostram a existência de uma relação inversa entre o aumento de peso do animal e o consumo de oxigênio, expressa pela equação

$$Q O_2 = 1,51 P^{-0,58} \quad r = 0,60 \quad \alpha = 0,05$$

Isto vem corroborar a hipótese apresentada por CARVALHO & SAWAYA

(1976) e confirma a afirmação de PROSSER (1968) onde a variação no tamanho dos animais, em geral, acarreta uma variação no consumo de oxigênio devido a uma alteração na taxa metabólica. Mostra portanto, que para transporte e cultivo, animais pequenos não devem ser muito agrupados evitando-se assim grandes perdas.

3.2 Determinação do consumo de oxigênio em função do peso nos estádios do ciclo de intermuda

As relações entre o consumo de oxigênio e o peso nos estádios do ciclo de intermuda são apresentadas na Figura 3 e foram obtidas a partir dos dados da Tabela 2.

A obtenção de maior número de animais nos períodos de intermuda (C) e pré-muda (D) mostra a dificuldade de coleta na pós-muda (A-B), já que por ocasião da muda e logo após a muda estes animais tornam-se inativos e raramente se aventuram em busca de alimento fora de seus abrigos. Além disso, são os mais suscetíveis ao canibalismo.

As equações que relacionam consumo de oxigênio com as diferentes fases do ciclo de intermuda são as seguintes:

$$\left. \begin{array}{l} \text{pós- muda (AB)} \quad QO_2 = 3,49 P^{-0,85} \text{ sendo } r = 0,89 \\ \text{intermuda (C)} \quad QO_2 = 1,24 P^{-0,50} \text{ sendo } r = 0,61 \\ \text{pré-muda (D)} \quad QO_2 = 0,98 P^{-0,41} \text{ sendo } r = 0,48 \end{array} \right\} \alpha = 0,05$$

Analisando a Figura 3, obtida a partir da Tabela 2, observou-se que quando o animal tem tamanho inferior a 18 g o maior consumo de oxigênio ocorre na fase de pós-muda (A-B). No entanto, quando o animal atinge tamanho superior a 18 g, o maior consumo de oxigênio ocorre na fase de pré-muda (D). Na fase de intermuda (C) observou-se valores próximos aos da fase de pré-muda (D). Como o crescimento dos jovens é mais pronunciado, na fase de pós-muda a taxa de consumo de oxigênio é entre eles, proporcionalmente mais elevada.

LOCKWOOD (1968) relatou que nas proximidades da muda apesar de haver uma redução da atividade locomotora, há um aumento do consumo de oxigênio.

Deixou no entanto de referir, que a observação somente é válida para animais compreendidos dentro de certos limites de peso.

Resulta, portanto, que para se obter um bom crescimento dos animais a oxigenação deve ser intensificada logo após a muda dos jovens, para que não se torne fator limitante no meio de cultivo.

3.3 Determinação do consumo de oxigênio em função do peso para machos e fêmeas em diferentes fases de maturação.

Durante o ano de experimentação (março de 1979 e fevereiro de 1980), pe-

TABELA 1

Macrobrachium acanthurus — Consumo de oxigênio e peso total.

N.º do animal	Peso total (g)	QO (ml/g/h)
01	7,15	0,22
02	10,52	0,54
03	11,12	0,57
04	11,51	0,50
05	13,07	0,36
06	13,72	0,50
07	14,20	0,30
08	15,00	0,21
09	15,10	0,29
10	15,78	0,20
11	15,80	0,21
12	15,89	0,40
13	17,53	0,26
14	19,75	0,26
15	20,00	0,32
16	20,08	0,33
17	20,20	0,27
18	21,50	0,30
19	21,60	0,38
20	21,61	0,40
21	22,90	0,38
22	23,47	0,22
23	24,50	0,26
24	25,20	0,27
25	26,21	0,19
26	26,26	0,20
27	27,10	0,20
28	28,10	0,28
29	33,31	0,22
30	35,40	0,14
31	38,40	0,18
32	40,00	0,12
33	40,60	0,16

ELMOR, M. R. D.; LOBÃO, V. L.; VALENTI, W. C. 1981 Consumo de oxigênio por *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) como subsídio ao seu transporte e cultivo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8 (único):65-78, dez.

TABELA 2

Macrobrachium acanthurus — Consumo de oxigênio e peso total de machos nos estádios do ciclo de intermuda.

N.º do animal	Muda	Peso total (g)	QO ₂ (ml/g/h ²)
01	A	8,00	0,30
02		11,52	0,54
03		17,85	0,30
04		18,60	0,36
05		26,60	0,32
06		22,38	0,29
07		28,36	0,20
08		30,30	0,14
	B ₁	—	—
09	B ₂	17,08	0,28
10		17,40	0,26
11		30,80	0,21
12	C	7,15	0,22
13		10,52	0,54
14		11,12	0,57
15		13,72	0,50
16		11,51	0,50
17		13,07	0,36
18		14,02	0,30
19		15,00	0,21
20		15,10	0,29
21		15,78	0,20
22		15,80	0,21
23		15,89	0,40
24		17,53	0,26
25		19,75	0,26
26		20,00	0,32
27		20,08	0,33
28		20,20	0,27
29		21,50	0,30
30		21,60	0,38
31		21,61	0,40
32	22,50	0,38	
33	23,47	0,22	
34	24,50	0,26	
35	25,20	0,27	
36	26,21	0,19	
37	26,26	0,20	
38	27,10	0,20	
39	28,10	0,28	
40	33,31	0,22	
41	35,40	0,14	
42	38,40	0,18	
43	40,00	0,12	
44	40,60	0,16	
45	D ₀	7,88	0,32
46		10,20	0,45
47		14,01	0,44
48		19,68	0,26
49		23,32	0,26
50		24,12	0,14
51		26,21	0,19
52		26,60	0,16
53		29,47	0,26
54		31,25	0,30
55	34,10	0,26	

ELMOR, M. R. D.; LOBAO, V. L.; VALENTI, W. C. 1961 Consumo de oxigênio por *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) como subsídio ao seu transporte e cultivo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8 (único):65-78, dez.

Continuação Tabela 2

Macrobrachium acanthurus — Consumo de oxigênio e peso total de machos nos estádios do ciclo de intermuda.

N.º do animal	Muda	Peso total (g)	QO ₂ (ml/g/h ²)
56	D ₁ '	8,80	0,16
57		11,12	0,55
58		15,49	0,29
59		21,28	0,26
60		31,10	0,28
61		36,33	0,20
62	D ₁ "	12,64	0,20
63		15,10	0,42
64		18,42	0,40
65		19,90	0,42
66		20,41	0,32
67		25,20	0,24
68	D ₁ '''	10,28	0,46
69		13,60	0,49
70		24,00	0,28
71		26,80	0,23
72		30,65	0,24
73		33,50	0,26
74	D	11,60	0,54
75	D ₂ "	29,47	0,22
76	D ₃	18,10	0,48

ríodo após o represamento do Valo Grande (Iguape-SP), as fêmeas coletadas apresentaram-se em número reduzido e, muitas vezes, não puderam ser utilizadas ou por haverem sofrido infecção por bactéria quitinolítica, ou por apresentarem perda de apêndices. A padronização do estádio C do ciclo de intermuda, também contribuiu para a redução no número de fêmeas amostradas.

Dos dados obtidos, referidos na Tabela 3, nada se pode concluir devido ao pequeno número de fêmeas nas suas diferentes fases de maturação, principalmente, as imaturas e as recém-desovadas. Este ítem do trabalho não objetivava estabelecer relações entre o consumo de

oxigênio e as diferentes fases de maturação das fêmeas, mas sim alertar sobre os principais critérios a serem considerados quando do estabelecimento desta relação, ou sejam: local de coleta, tempo de manutenção em laboratório, estádio do ciclo de intermuda e, no caso das fêmeas ovíferas, o grau de desenvolvimento embrionário (visualizado pela coloração dos ovos).

CARVALHO & SAWAYA (1976) estudaram o consumo de oxigênio em relação ao sexo de *M. acanthurus* não observando diferença significativa entre macho e fêmea. No entanto, convém salientar, que os referidos autores não se preocuparam com os estádios de maturação das fêmeas e ainda compararam animais

ELMOR, M. R. D.; LOBÃO, V. L.; VALENTI, W. C. 1981 Consumo de oxigênio por *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) como subsídio ao seu transporte e cultivo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8 (único):65-78, dez.

TABELA 3

Macrobrachium acanthurus — Consumo de oxigênio em fêmeas e machos e nos vários estágios de maturação das fêmeas.

N.º do animal	Sexo	Peso total (g)	O ₂ (ml/g/h)
01		3,10	0,38
02		4,85	0,45
03		7,31	0,52
04		8,01	0,12
05		11,32	0,22
06		11,41	0,40
07		4,71	0,58
08		7,35	0,28
09		13,80	0,28
10		16,23	0,36
11		16,23	0,34
12		4,79	0,38
13		12,28	0,30
14		16,11	0,26
15		7,15	0,22
16		10,52	0,54
17		11,12	0,57
18		11,51	0,50
19		13,07	0,36
20		13,72	0,50
21		14,02	0,30
22		15,00	0,21
23		15,10	0,29
24		15,78	0,20
25		15,80	0,21
26		15,89	0,40
27		15,53	0,26
28		17,53	0,14
29		19,75	0,26
30		20,00	0,32
31		20,08	0,33
32		20,20	0,27
33		21,50	0,30
34		21,60	0,38
35		21,61	0,40
36		22,50	0,38
37		23,47	0,22
38		24,50	0,26
39		25,20	0,27
40		26,21	0,19
41		26,26	0,20
42		27,10	0,20
43		281,0	0,28
44		33,31	0,22
45		35,40	0,14
46		38,40	0,18
47		40,00	0,12
48		40,60	0,16

em repouso com ativos na câmara respiratória.

3.4 *Determinação do consumo de oxigênio em função do peso nas temperaturas de 20 °C e 25 °C*

As relações acima são apresentadas na Figura 4 e foram obtidas a partir dos dados da Tabela 4.

Selecionaram-se as temperaturas 20 °C e 25 °C para efetuar comparações

$$\begin{aligned} 20\text{ °C } QO_2 &= 1,62 \text{ P}^{-0,61} \\ 25\text{ °C } QO_2 &= 1,84 \text{ P}^{-0,56} \end{aligned}$$

entre o consumo de oxigênio à temperatura média do local de coleta com o consumo à temperatura mais elevada, já que a distribuição geográfica destes camarões ocorre, também, em temperaturas com média anual iguais ou superiores a 25 °C. O próprio desenvolvimento larval é mais bem sucedido à temperatura de 28 °C.

Os dados obtidos possibilitaram chegar às seguintes equações:

$$\left. \begin{aligned} \text{sendo } r &= 0,74 \\ \text{sendo } r &= 0,78 \end{aligned} \right\} \alpha = 0,05$$

TABELA 4

Macrobrachium acanthurus — Consumo de oxigênio e peso total de machos em diferentes temperaturas.

N.º do animal	Temperatura	Peso Total (g)	QO ₂ (m/g/h ²)
01	18,0	28,80	0,12
02	18,3	13,07	0,31
03	18,3	21,41	0,25
04	18,3	27,48	0,20
05	18,8	40,60	0,16
06	19,0	7,15	0,22
07	19,0	15,00	0,21
08	19,0	15,89	0,40
09	19,2	19,75	0,26
10	20,0	15,10	0,29
11	20,0	15,78	0,20
12	20,0	17,53	0,26
13	20,0	21,50	0,30
14	20,0	23,47	0,22
15	20,0	24,50	0,26
16	20,0	25,20	0,27
17	20,0	27,10	0,20
18	20,0	33,31	0,21
19	20,0	38,40	0,18
20	20,2	26,21	0,19
21	20,5	11,51	0,50
22	20,5	26,26	0,20
23	21,0	10,52	0,54
24	21,0	11,12	0,57
25	21,0	13,72	0,50
26	21,0	14,20	0,30
27	21,0	20,03	0,32
28	21,0	20,08	0,33
29	21,0	21,61	0,40
30	21,0	40,00	0,12
31	21,2	15,80	0,21
32	21,2	22,50	0,38
33	21,2	28,10	0,28
34	21,5	13,07	0,36
35	21,5	21,60	0,38
36	21,5	35,40	0,14
37	22,0	10,20	0,55
38	23,0	11,60	0,34
39	23,0	21,10	0,28
40	23,0	22,40	0,28
41	23,0	32,35	0,22
42	24,0	32,40	0,30
43	24,3	32,35	0,24
44	25,0	13,00	0,44
45	25,0	22,50	0,38
46	25,0	28,10	0,26
47	25,0	36,25	0,28
48	25,2	26,72	0,22
49	25,2	30,38	0,28
50	25,3	21,81	0,34
51	25,3	29,50	0,28

Tudo parece demonstrar uma diferença no consumo de oxigênio às temperaturas de 20 °C e 25 °C, porém não foi

demonstrado estatisticamente porque os dados disponíveis são insuficientes.

4. CONCLUSÃO

O consumo de oxigênio é inversamente proporcional ao peso do animal. O maior consumo de oxigênio ocorre na fase de pós-muda (A-B) em animais jovens, provando sua relação com o crescimento proporcionalmente mais elevado entre eles.

Os critérios a serem observados, no estudo do consumo de oxigênio são: tamanho do animal, sexo, estágio de maturação das fêmeas e grau de desenvolvimento embrionário, estágio do ciclo de

intermuda, temperatura, local de coleta, alimentação e tempo de manutenção em laboratório.

Os resultados preliminares do consumo de oxigênio em função da temperatura mostram uma tendência de um maior consumo à 25 °C do que à 20 °C.

Portanto, é conveniente não agrupar muito os jovens e promover boa oxigenação na hora da muda, para que a anoxia não venha a tornar-se fator limitante para o transporte e cultivo dos camarões.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

pelas concessões das bolsas de aperfeiçoamento e pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, J. A. M. & PAIVA, M. P. 1959 Notas sobre o consumo de oxigênio do camarão "sossêgo", "*Macrobrachium jelskii*" (Miers, 1877) Chace & Holthuis, 1948. *Rev. bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 19(4):413-9, dez.
- CARVALHO, H. A. & SAWAYA, P. 1976 Consumo de oxigênio de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Crustacea, Nantantia). *Natura*, São Paulo, 2(1/2):125-39.
- DRACH, P. & TCHERNIGOVITZEF, C. 1967 Sur la méthode de détermination des états d'intermue et son application générale aux crustacés. *Vieu Milieu*, ser. A, Paris, 18(3):595-607.
- FAVARETTO, L. 1973 *Aspectos fisiocológicos do camarão de água doce Macrobrachium iheringi* (Ortmann, 1897), (Crustacea-Decapoda-Palaemonidae). Ribeirão Preto. 106p. (Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras).
- GENOFRE, G. C. 1975 As fases do ciclo de intermuda em camarões do gênero *Macrobrachium* (Crustacea-Decapoda). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 27 Belo Horizonte, 1975. *Resumos...* São Paulo, SBPC. p.367.
- LOBÃO, V. L. 1978 Contribuição ao estudo da biologia do pitu (gênero *Macrobrachium*) do Rio Ribeira de Iguape. *Relatório das atividades desenvolvidas no semestre julho-dezembro de 1978, entregue ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq*. 181p. (Proc. 1111-1288/78).
- _____. & VERMULM, H. 1979 Carcinofauna do Rio Ribeira de Iguape. I Ocorrência do gênero *Macrobrachium* (Bate, 1868). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 31, Fortaleza, 1979. *Resumo...* São Paulo, SBPC. p. 693.

ELMOR, M. R. D.; LOBÃO, V. L.; VALENTI, W. C. 1981 Consumo de oxigênio por *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) como subsídio ao seu transporte e cultivo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8 (único):65-78, dez.

LOCKWOOD, A. P. M. 1968 Respiration and metabolism. In: ———. *Aspects of physiology of crustacea*. Edinburgh, Oliver & Boyd. cap. 6, p. 110-59.

MOTA-ALVEZ, M. I. & CORREIA-MOTA, R. V. 1978 Algumas considerações sobre os índices metabólicos da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO SOBRE OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA, 5, São Paulo, 1978. *Resumos...* São Paulo, Instituto Oceanográfico. p. 25-6.

PROSSER, C. L. 1968 Oxigeno: respiracion y metabolismo. In: ———. & BROWN JR., F. A. *Fisiologia comparada*. México, Editorial Interamericana, S/A. cap. 7, p. 163-212.

SANTOS, L. E.; LOBÃO, V. L.; SANTO-PAULO, M. 1979 Climatologia da região de Registro (SP) no período de 1967 a 1977. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 31, Fortaleza, 1979. *Resumos...* São Paulo. SBPC. p. 697.

SCHLIEPER, C. 1965 *Praktikum der zoophysiology*. Stuttgart, Gustav. Fisher Verl. 318 p.

STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. 1960 A manual of sea water analysis. *Bull. Fish Res. Bd. Can.*, Ottawa, (125):23-8.

WOLVEKAMP, H. P. & WATERMAN, T. H. 1960 Respiration. In: WATERMAN, T. H. *Physiology of crustacea*. New York. Academic Press. cap. 2, p. 35-100.