

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A RESPIRAÇÃO DO CARANGUEJO-
UÇÁ, *UCIDES CORDATUS CORDATUS* (LINNAEUS, 1763)
(CRUSTACEA : DECAPODA)

Maria Ivone Mota Alves⁽¹⁾
Paulo Hardi Madeira Junior⁽²⁾

Laboratório de Ciências do Mar
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza — Ceará — Brasil

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus), é uma das espécies abundantes em manguezais do Atlântico Ocidental, ocorrendo desde a Flórida (E.U.A.) até Santa Catarina (Brasil), incluindo-se as Índias Ocidentais (Holthuis, 1959; Manning & Provenzano Jr., 1961).

O caranguejo-uçá pode viver em galerias, onde o consumo de oxigênio é relativamente baixo, e sobre o manguezal, onde o teor de oxigênio geralmente é mais elevado.

A respiração fundamenta-se basicamente nas necessidades energéticas do corpo animal, completadas pela oxidação dos compostos orgânicos através da absorção de oxigênio do meio externo e a conseqüente eliminação de dióxido de carbono, caracterizando desta forma o metabolismo do animal.

O sangue dos crustáceos apresenta um pigmento, a hemocianina, encarregado de efetuar o intercâmbio respiratório, que pode combinar-se reversivelmente com o oxigênio; é uma cuproproteína que se dissolve na hemolinfa e não

contém porfirinas. Por oxigenação, une-se a uma molécula de oxigênio por cada um dos íons de cobre, os que existem em estado cuproso (Haurovitz, 1966).

As quantidades de oxigênio e dióxido de carbono envolvidos na respiração dependem de dois fatores: do substrato metabólico e seus produtos finais e do índice metabólico. O primeiro pode ser analisado diretamente por técnicas bioquímicas ou pode ser avaliado indiretamente pelo coeficiente respiratório. O segundo fator depende de um considerável número de variáveis externas e internas (Wolvekamp & Waterman, 1960).

No presente trabalho se estudam as necessidades metabólicas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus), medidas através do consumo de oxigênio dos espécimens, comparando-se os valores obtidos de jovens e adultos de ambos os sexos. Por outro lado, também foram analisados indivíduos íntegros, monopedunculados e apedunculados, a fim de se verificar a possibilidade da existência de fatores endócrinos existentes no pedúnculo ocular.

Os estudos sobre os aspectos fisiológicos das espécies de interesse comercial são muito importantes, já que alguns problemas relacionados com as pescarias poderiam ser total ou parcial-

(1) Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

(2) Engenheiro de Pesca, graduado pela Universidade Federal do Ceará.

TABELA I

Características de comprimento do material utilizado no estudo do consumo de O_2 do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus).

Parâmetros estatísticos	Jovens		Adultos	
	machos	fêmeas	machos	fêmeas
\bar{x}	15,13	15,13	97,94	85,64
s	7,15	5,27	41,29	32,03
C.V.	47,25	34,34	42,16	37,40

TABELA II

Consumo de oxigênio de indivíduos machos jovens do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus), em ml de O_2 por grama de peso vivo e por hora. Determinações feitas em meio aéreo.

N.º de Odem	Íntegros		Monopedunculados		Apendiculados	
	peso (g)	ml O_2 /g/h	peso (g)	ml O_2 /g/h	peso (g)	ml O_2 /g/h
1	5,0	0,38	4,0	0,56	10,4	0,18
2	8,5	0,26	6,0	0,23	11,0	0,17
3	9,0	0,21	8,5	0,28	12,0	0,19
4	10,5	0,16	11,0	0,26	13,0	0,17
5	12,5	0,17	11,5	0,22	14,0	0,16
6	14,0	0,12	13,0	0,17	15,0	0,27
7	15,0	0,24	15,0	0,25	16,0	0,11
8	21,0	0,23	18,5	0,14	20,0	0,17
9	22,0	0,12	21,0	0,15	21,0	0,09
10	24,0	0,16	24,0	0,18	23,0	0,07

TABELA III

Consumo de oxigênio de indivíduos fêmeas jovens do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus), em ml de O_2 por grama de peso vivo e por hora. Determinações feitas em meio aéreo.

N.º de Ordem	Íntegros		Monopedunculados		Apedunculados	
	peso (g)	ml O_2 /g/h	peso (g)	ml O_2 /g/h	peso (g)	ml O_2 /g/h
1	7,0	0,32	11,0	0,16	3,5	0,73
2	13,0	0,15	12,5	0,18	7,5	0,34
3	16,0	0,38	13,4	0,17	10,5	0,13
4	16,5	0,10	14,0	0,13	13,4	0,15
5	17,0	0,22	15,0	0,17	13,5	0,18
6	17,2	0,18	17,0	0,24	14,0	0,12
7	17,5	0,16	17,5	0,25	14,5	0,24
8	18,0	0,13	18,0	0,19	15,0	0,12
9	20,0	0,25	18,5	0,12	16,5	0,10
10	30,0	0,24	29,0	0,27	17,0	0,14

mente resolvidos sobre bases fisiológicas (Alvarez & Dias, 1971).

O caranguejo-uçá figura entre as espécies de valor comercial para o Estado do Ceará, incluindo-se entre as mais abundantes nos mangues (Fausto-Filho, 1968).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados neste estudo 120 caranguejos (60 machos e 60 fêmeas) da espécie *Ucides cordatus cordatus*, coletados em mangues do Município de Caucaia (Ceará-Brasil) durante os meses de abril a junho de 1978.

Procuramos selecionar indivíduos que abrangessem uma faixa de jovens e adultos, de ambos os sexos, em diferentes tamanhos e no estágio de muda "c", de acordo com a nomenclatura de Drach (1939) e Drach & Tchernigovtzeft (1967). Logo após as capturas, os animais foram transportados para o laboratório, em recipientes plásticos devidamente arejados.

Para a aclimação utilizamos terrários, constituídos de caixas de amianto de dimensões 0,80 x 0,70 x 0,50 m. Estes continham sedimentos do manguezal, bem como uma vegetação característica que lhe serviria de alimento, e uma camada de lama de, aproximadamente, 20 cm de espessura, mantida convenientemente umedecida com água do próprio mangue, por períodos intercalados de 48 horas.

O comprimento e a largura da carapaça de cada indivíduo foram medidos utilizando-se um paquímetro de aço com precisão de 0,1 mm. O peso total de cada indivíduo foi obtido com auxílio de uma balança sensível a décimo de grama. A tabela I informa sobre as características dos animais estudados levando-se em consideração o fator *peso*, em que todo o estudo foi baseado.

Os indivíduos de cada sexo foram ordenados em três séries, *a*, *b* e *c*, com seus pesos crescentes, procurando-se guardar o máximo de semelhança possível, quando da análise nas fases íntegra,

monopedunculada e apedunculada a fim de que se pudesse obter, com validade, resultados comparáveis no consumo de O_2 .

Nos indivíduos da série *a*, foi determinado o consumo de oxigênio do animal íntegro; dos caranguejos da série *b*, foi retirado um pedúnculo ocular e medido o consumo de O_2 , o mesmo acontecendo para os indivíduos da série *c*, apedunculados.

Para a retirada do pedúnculo ocular do animal em experimento, utilizamos instrumental cirúrgico devidamente esterilizado, procedendo-se de imediato à cauterização do local.

A estimativa do consumo de O_2 foi feita com auxílio de uma modificação do respirômetro de Warburg. Para cada animal foram realizadas cinco medições, calculando-se uma média.

A fim de permitir dados comparáveis, o consumo de oxigênio foi estimado em ml de O_2 por grama de peso vivo e por hora. Todas as etapas de experiência foram realizadas a uma temperatura de 29°C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se os dados da tabela II, referentes a indivíduos machos jovens, observa-se uma ligeira tendência do consumo de O_2 diminuir à medida que o animal aumenta de peso. Quando são comparados os dados dos animais íntegros, monopedunculados e apedunculados, de um mesmo peso, os valores apresentados não mostram diferenças significativas para os três casos (figura 1).

Os dados apresentados na tabela III, referentes a fêmeas jovens do caranguejo-uçá, apresentam uma dispersão completamente irregular quando se compara o peso e o consumo de oxigênio para indivíduos íntegros, monopedunculados e apedunculados (figura 1). Todavia, para os apedunculados, os indivíduos de menor peso exibem um maior consumo de O_2 do que aqueles de peso mais elevado. A condição do

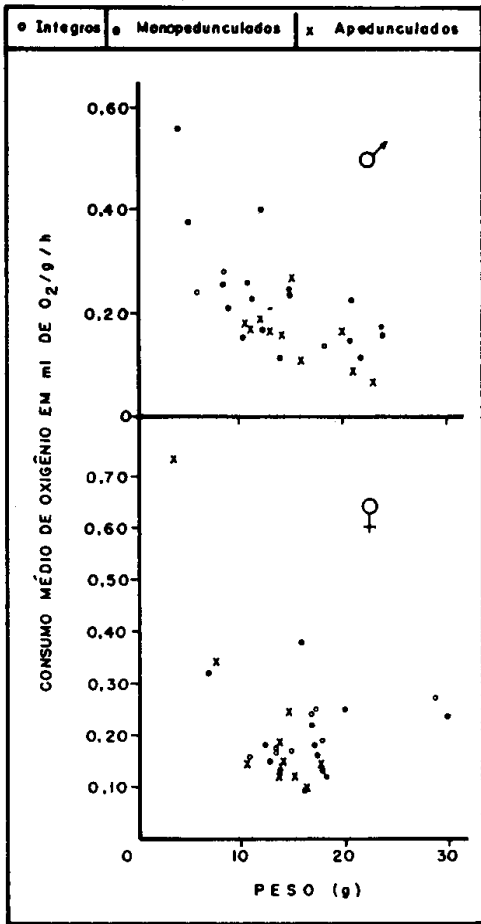


Figura 1 – Gráfico do consumo médio de O₂ por indivíduos jovens (machos e fêmeas) do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus), em ml O₂/g/h. Determinações feitas em meio aéreo.

caranguejo íntegro, monopedunculado ou apedunculado não sugere diferenças nas necessidades de oxigênio quando se comparam indivíduos com um mesmo peso, exceção feita aos espécimens de 17,0 g, cujo indivíduo apedunculado mostrou um consumo de O₂ muito maior do que nas outras condições, íntegro e monopedunculado.

Os dados apresentados na tabela IV, correspondentes a indivíduos machos adultos, sugerem um marcante decréscimo no consumo de O₂ à medida que os animais aumentam de peso. Por sua vez, a análise de indivíduos com um peso semelhante sugere um menor consumo de O₂ para os animais apedunculados (figura 2).

Quando se analisam os dados apresentados na tabela V, referentes a fêmeas adultas, do mesmo modo que para os machos adultos, há uma acentuada tendência para o consumo de O₂ decrescer com o aumento de peso, tanto para os indivíduos íntegros, como para os monopedunculados e apedunculados. A comparação entre os animais de peso semelhante mostra um maior consumo de O₂ para o monopedunculado (figura 3).

A relação entre o metabolismo e o tamanho do animal é muito difícil de estabelecer, já que o tamanho absoluto deveria ser representado por um valor

TABELA IV

Consumo de oxigênio de indivíduos machos adultos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus), em ml de O₂ por grama de peso vivo e por hora. Determinações feitas em meio aéreo.

N.º de Ordem	Íntegros		Monopedunculados		Apedunculados	
	peso (g)	ml O ₂ /g/h	peso (g)	ml O ₂ /g/h	peso (g)	ml O ₂ /g/h
1	81,0	0,17	34,0	0,36	32,5	0,38
2	84,5	0,16	42,0	0,31	33,5	0,34
3	97,5	0,11	65,0	0,20	68,0	0,15
4	108,5	0,10	69,4	0,15	68,5	0,13
5	134,0	0,80	84,5	0,18	77,0	0,09
6	153,0	0,07	85,5	0,13	79,0	0,06
7	154,8	0,05	91,0	0,07	85,0	0,05
8	156,0	0,04	115,0	0,06	85,5	0,06
9	162,0	0,03	147,5	0,05	86,0	0,03
10	176,0	0,01	165,0	0,03	111,0	0,01

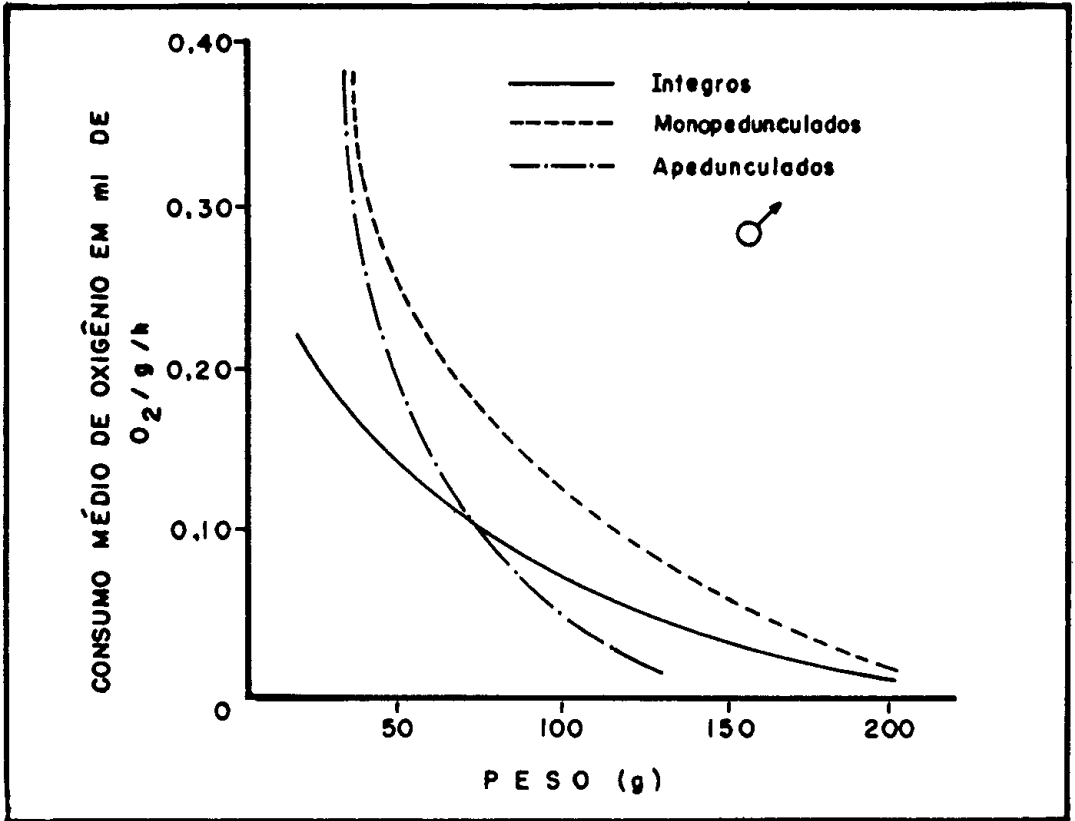


Figura 2 — Gráfico do consumo médio de O_2 por indivíduos machos adultos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus), em $ml\ O_2/g/h$. Determinação feita em meio aéreo.

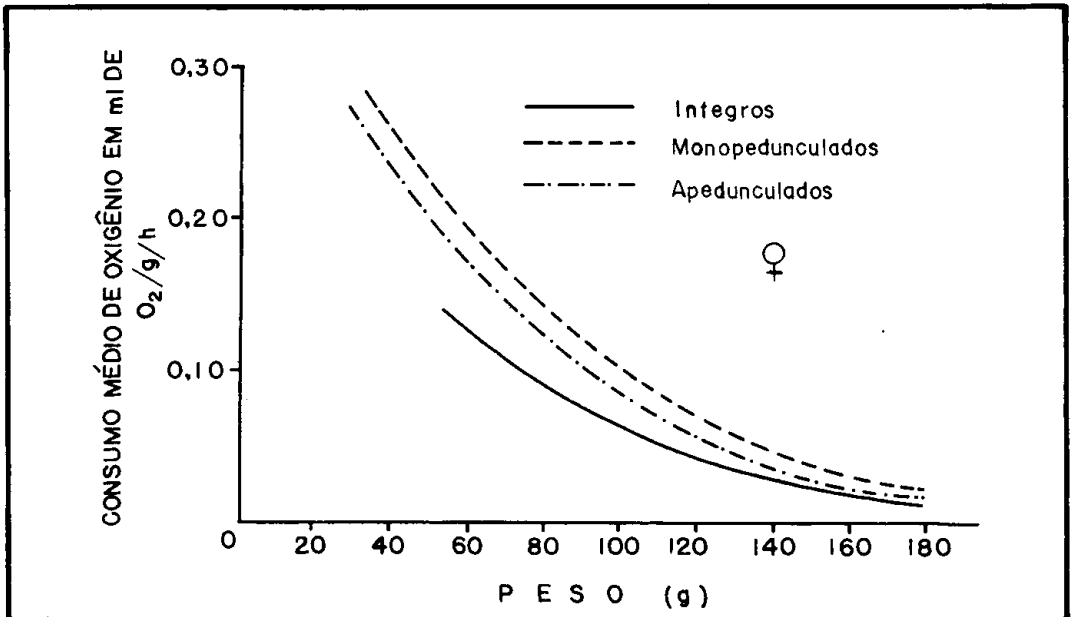


Figura 3 — Gráfico do consumo médio de O_2 por indivíduos fêmeas adultos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus), em $ml\ O_2/g/h$. Determinação feita em meio aéreo.

TABELA V

Consumo de oxigênio de indivíduos fêmeas adultos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus), em ml de O₂ por grama de peso vivo e por hora. Determinações feitas em meio aéreo.

N.º de Ordem	Íntegros		Monopedunculados		Apedunculados	
	peso (g)	ml O ₂ /g/h	peso (g)	ml O ₂ /g/h	peso (g)	ml O ₂ /g/h
1	69,4	0,12	27,0	0,28	44,0	0,20
2	71,0	0,11	44,5	0,27	61,0	0,16
3	76,0	0,09	45,0	0,21	69,0	0,15
4	87,0	0,08	60,0	0,23	70,0	0,11
5	94,0	0,07	70,0	0,23	70,5	0,18
6	94,5	0,07	73,0	0,11	76,5	0,15
7	122,0	0,06	75,0	0,10	86,5	0,10
8	130,0	0,05	86,0	0,09	111,0	0,07
9	134,0	0,04	94,0	0,08	114,0	0,06
10	178,0	0,02	123,0	0,06	114,5	0,05

obtido diretamente de uma medida que representasse tais dimensões do corpo. Considerando que tal medida representa o volume corporal e este é proporcional ao peso, é mais preciso representar o peso e não o volume.

Analisando-se os dados apresentados nas tabelas II a V, conjuntamente, observa-se que não existem diferenças significativas entre o consumo de O₂ encontrado para machos e fêmeas, quando se consideram indivíduos do mesmo peso. Por outro lado, os animais adultos parecem ter uma menor exigência metabólica quando comparados com os jovens, salientando-se que nenhum indivíduo encontrava-se em processo de maturação avançada, de acordo com Mota Alves (1975).

O fato de animais adultos apresentarem um menor consumo de O₂, à medida que o peso aumenta corrobora a afirmação feita por Bertalanffy (1957) de que na maioria das atividades fisiológicas, o tamanho do corpo é um fator preponderante, determinando, inclusive, a intensidade do processo respiratório. Zeuthen (1953) também se refere à influência do tamanho do corpo no metabolismo. Mota Alves (1976) observou, para a lagosta *Penulirus laeviscauda* (Latreille), uma diminuição do consumo de O₂ quando o animal aumenta de peso.

Pelos dados obtidos, parece não existir qualquer mecanismo regulador do consumo de oxigênio no pedúnculo ocular do caranguejo-uçá. Todavia, em virtude do limitado número de indivíduos estudados nada se pode afirmar, reservando-se para futuras investigações um detalhado estudo sobre a regulação do mecanismo respiratório da espécie.

CONCLUSÕES

1. Os indivíduos machos jovens do caranguejo-uçá apresentam-se com uma leve tendência a diminuir o consumo de oxigênio quando aumentam de peso.
2. Fêmeas jovens do caranguejo-uçá apresentam uma dispersão completamente irregular quando se compara consumo de O₂ e peso dos indivíduos.
3. Para os espécimens adultos dos dois sexos, ocorre uma acentuada tendência para o consumo de O₂ diminuir à medida que o animal aumenta de peso.
4. Não foi encontrada diferença significativa entre o consumo de O₂ determinado para machos e fêmeas, quando se consideram indivíduos do mesmo peso.

5. Os adultos de *Ucides cordatus cordatus* apresentam um baixo nível de exigências metabólicas, tendo os valores variado de 0,01 a 0,17 ml de O₂/g/h, para machos íntegros, e de 0,02 a 0,12 ml de O₂/g/h, para fêmeas íntegras.
6. Os experimentos realizados não evidenciaram qualquer centro regulador do consumo de O₂ localizado no pedúnculo ocular do caranguejo-uçá.

SUMMARY

English title: Considerations on the oxygen uptake of the land crab, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Decapoda), in mangrove areas of northeastern Brazil.

This experiment relates the oxygen uptake of *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus) in ml O₂/g/h in C intermolt-ing period.

The results show that if one relates O₂ uptake per gram of wet weight in adult animals it is observed that the weight increases while QO₂ decreases. A statistically significant difference was not found regarding QO₂ obtained for males and females of the studied species.

The obtained data lead to a better understanding of the metabolism of the adult animals which apparently require low energetic metabolism.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, G.S. & R.X. Dias — 1971 — Aspectos fisiocológicos de algunos invertebrados marinos de interés comercial para Cuba. *FAO Fish. Rep.*, Rome, (71.2): 279-281.

Bertalanffy, L. von — 1957 — Quantitative laws in metabolism and growth. *Quant. Rev. Biol.*, Philadelphia, 32 (3): 217-299.

Costa, R.S. — 1972 — *Fisioecologia do caranguejo-uçá, Ucides cordatus cordatus* (Lin-

naeus) — Crustáceo, Decápode — do Nordeste Brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 121 pp., 18 figs., São Paulo.

Drach, P. — 1939 — Mue et cycle d'intermue chez les Crustacés Decapode. *Ann. Inst. Oceanogr.*, Paris, 19: 103-391, 6 pl.

Drach, P. & C. Tchernigovtzeff — 1967 — Sur la méthode de détermination des stades d'intermue et son application générale aux crustacés. *Vie et Milieu*, Paris, 18 (3A): 395-609, 4 figs.

Fausto-Filho, J. — 1968 — Crustáceos decápodos de valor comercial ou utilizados como alimento no nordeste brasileiro. *Bol. Soc. Cear. Agron.*, Fortaleza, 9: 27-28.

Holthuis, L.B. — 1959 — The Crustacea Decapoda of Suriname (Dutch Guiana). *Zool. Verhandl.*, Leiden, (44): 1-296.

Haurovitz, F. — 1966 — *Introducción a la Bioquímica*. Edición Revolucionaria, 453 pp., Havana.

Lockwood, A.P.M. — 1968 — *Aspects of the physiology of crustaceans*. Oliver & Boyd, 328 pp., London.

Manning, R.B. & A.J. Provenzano Jr. — 1961 — The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda) in the United States. *Crustaceana*, Leiden, 2 (1): 81-82.

Mota Alves, M.I. — 1975 — Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, 15 (2): 85-91, 11 figs.

Mota Alves, M.I. — 1976 — Consumo de O₂ de *Panulirus laevicauda* (Latreille) Crustacea Decapoda. *Mem. I. Reun. Lat. Cienc. Tecnol. Ocean.*, México, 376-386, 1 fig.

Prosser, C.L. & F.A. Brown Jr. — 1973 — *Comparative animal physiology*. Saunders Company, 728 pp., Philadelphia.

Schlieper, C. — 1972 — *Research Methods in Marine Biology*. Sidgwick & Jackson Biology Series, 356 pp., London.

Wolvekamp, H.P. & T.H. Waterman — 1960 — Respiration, pp. 35-100, in Waterman, T.H. (ed.). *The physiology of Crustacea. I. Metabolism and growth*. Academic Press, X + 670 pp., New York.

Zeuthen, E. — 1953 — Oxygen uptake as related to body size in organism. *Quant. Rev. Biol.*, Philadelphia, 28: 1-12.