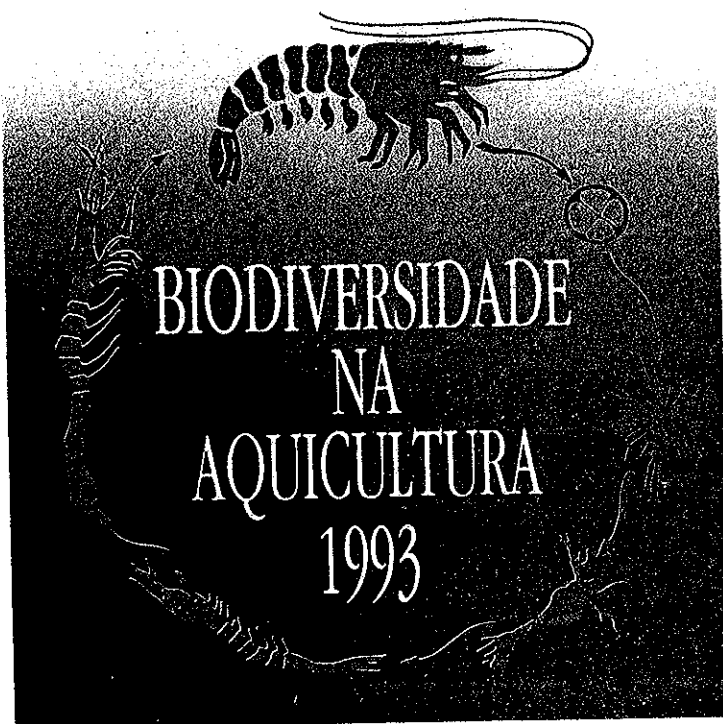


**IV SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO
I CONGRESSO BRASILEIRO DE AQUICULTURA
FEIRA DE TECNOLOGIA E PRODUTOS PARA AQUICULTURA
João Pessoa (PB), 22-27 de Novembro de 1993**

ANAIS / PROCEEDINGS



PROMOÇÃO:

ABCC Associação Brasileira de Criadores de Camarão

ABRAq Associação Brasileira de Aquicultura

APOIO:



FINEP
FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



MCR
AQUICULTURA

O PESO DO ESPERMATÓFORO EM *Penaeus paulensis* PÉREZ FARFANTE,
1967 (CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE)

SÉRGIO WINCKLER DA COSTA

EPAGRI - C. P. 502, Florianópolis, CEP 88034-901.

PAULO ARMANDO MORALES DO NASCIMENTO

Departamento de Aquicultura, CCA, Universidade Federal de San
ta Catarina. C.P. 476, Florianópolis, CEP 88090-970.

SPERMATOPHORE WEIGHT IN *Penaeus paulensis* PÉREZ-FARFANTE, 1967
(CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE)

SÉRGIO WINCKLER DA COSTA

EPAGRI - C.P. 502, Florianópolis, SC, Brazil, CEP 88034-901

PAULO ARMANDO MORALES DO NASCIMENTO

Department of Aquiculture, CCA, Federal University of Santa
Catarina, C.P. 476, Florianópolis, SC, Brazil, CEP 88090-970

Recent studies have shown the importance of the acellular envelope of spermatophores in the reproduction of shrimp with closed thelicum. This article investigates the possible usefulness of data on the quantity of this material (expressed by the weight of the spermatophore = PESP) in the choice of *Penaeus paulensis* reproducers.

The methods for obtaining data on PESP, carapace length (CC), total length (CT) and total weight (PT), in 520 shrimps, were described elsewhere. Graphs showing the distributions relationships between PESP and CT, CC and PT were studied. It was possible to describe the distributions by the following logistic equations (PI = value of X at the inflection point):

$$\text{PESP} = 0.068 / 1 + \exp(8.47 - 0.63 \cdot \text{CT})$$

$$\text{for } 8.6 < \text{CT} < 15.2 \text{ centimeters; PI} = 13.44 \text{ cm.}$$

$$\text{PESP} = 0.053 / 1 + \exp(3.3 - 0.2 \cdot \text{PT})$$

$$\text{for } 4.6 < \text{PT} < 29.9 \text{ grams; PI} = 16.5 \text{ g.}$$

$$\text{PESP} = 0.067 / 1 + \exp(7.93 - 2.74 \cdot \text{CC})$$

$$\text{for } 1.86 < \text{CC} < 3.4 \text{ centimeters; PI} = 2.89 \text{ cm.}$$

The asymptotic nature of these models, plus evidence from previous studies regarding the positive correlation between PESP and the number of spermatozoa per spermatophore, as well as PI values higher than T_{100} values (dimensions where all individuals were adults), allow the recommendation that reproducers should be chosen with dimensions proximate to those of PI values

Key words: *Penaeus paulensis*, reproduction, spermatophore, weight.

INTRODUÇÃO

As descobertas de LIN & TIN¹¹ e LIN & HANYU¹⁰ relacionadas à inseminação e fertilização em *Penaeus monodon* e *P. penicillatus* podem modificar uma série de pressupostos sobre os eventos reprodutivos dos peneídeos: relataram a presença de um líquido que preenche o tólico das fêmeas logo após a muda, o qual denominaram "fluido copulatório"; o "fluido copulatório" dissolve o espermatóforo no interior do tólico o que resulta em um "fluido espermático"; este contribui para colar os bordos das placas medianas do tólico, mantendo-o fechado; fêmeas com exoesqueleto enrijecido não têm fluido copulatório suficiente para dissolver o espermatóforo e fechar o tólico; como consequência são obtidas taxas bai-

xas de fertilização, quando inseminadas com espermatóforos; taxas relativamente mais altas ocorrem quando são inseminadas por porções do vaso deferente; no vaso deferente o espermatóforo ainda não está completamente formado, necessitando, presumivelmente, de pequena quantidade de fluido copulatório para sua dissolução e conseqüente transformação em "fluido espermático".

Os mecanismos acima foram descritos para duas espécies de tético fechado, assim é possível que o processo ocorra em todos ou quase todos os peneídeos com a genitália assim organizada. Os espermatóforos contornariam a ineficiência relativa de órgãos sexuais pouco organizados nos Crustacea¹. As descobertas de LIN & TIN¹¹ e LIN & HANYU¹⁰ além de permitir o melhor entendimento do mecanismo de inseminação, demonstraram que o envelope acelular do espermatóforo atua além da mera transferência de gametas, merecendo, portanto, atenção específica no estudo da reprodução dos peneídeos.

A maturidade morfológica (petasma formado) não está necessariamente sincronizada à maturidade gonadal (presença de espermatóforos nas ampolas terminais) em machos de camarões peneídeos, como apontada por alguns autores^{3, 6, 17} e observado em *P. paulensis* por COSTA⁷. BURKENROAD³ descreveu a existência de espermatóforos "imaturos" em machos de *P. monodon* de tamanho pequeno.

Busca-se com esse trabalho verificar a existência de relações entre as dimensões corporais (peso total, comprimento total e comprimento da carapaça) e a qualidade do espermatóforo expressa pelo seu peso, em machos de *P. paulensis*. Pretende-se também verificar as diferenças no peso do espermatóforo de machos provenientes de ambientes naturais e viveiros de cultivo, em função das diferenças encontradas para o número de espermatozoides em outro trabalho neste mesmo volume.*

* COSTA, S.W. & NASCIMENTO, P.A.M.do. O número de espermatozoides por espermatóforo em *P. paulensis* PÉREZ-FARFANTE, 1967 ...

Penaeus (Farfantepenaeus) paulensis Pérez-Farfante, 1967, o "camarão rosa" distribui-se entre o Cabo de São Tomé, 22° S e o nordeste da Argentina, 38°30' S⁹. Constitui-se em um importante recurso pesqueiro na região sul do Brasil, sendo capturado pela frota industrial na fase adulta, desde o litoral do Estado do Rio de Janeiro até o Estado de Santa Catarina e pela pesca artesanal na fase juvenil com destaque para Lagoa dos Patos (Estado do Rio Grande do Sul) e "Complexo Lagunar" (Estado de Santa Catarina)⁵.

Os conhecimentos sobre a biologia da reprodução de machos de **P. paulensis** foram revisados por COSTA⁷ que não refere informações sobre o crescimento relativo do espermatóforo da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Examinou-se 520 camarões machos de **P. paulensis** provenientes de 5 amostras coletadas em viveiros (com sistemas de manejo extensivo, semi-intensivo e intensivo), região estuarina e região marinha do Estado de Santa Catarina.

Os métodos de obtenção de dados sobre o peso do espermatóforo (PESP), comprimento da carapaça (CC), comprimento total (CT) e peso total (PT) foram descritos em outro trabalho neste mesmo volume.

Calculou-se as médias de PESP por classes de comprimento total (0,5 cm), peso total (1,5 g) e comprimento da carapaça (0,1 cm), para cada amostra e os resultados foram lançados em gráficos.

Verificou-se por inspeção visual dos gráficos uma tendência à correlação entre a variável PESP com as variáveis morfo-métricas corporais, assim como inexistência de diferenças entre as amostras.

O grau de correlação para totalidade dos dados individuais foi medido através do teste de Spearman¹⁵. Escolheu-se este teste não paramétrico pois a coleta das amostras não per

mitiu supor a normalidade dos dados e o mesmo apresenta uma eficiência de 91% quando comparado ao teste de correlação de Pearson¹⁵.

As diferenças entre as amostras foram verificadas através da comparação de segmentos das distribuições de PESP contra as variáveis CT, PT e CC. Os segmentos comparados compreenderam o intervalo entre o T₁₀₀ (classe de tamanho em que 100% dos indivíduos estão maduros), determinado por COSTA⁷ e o último valor de CT, PT e CC comum a todas as amostras. Também comparou-se o segmento entre T₁₀₀ e o último valor de CT, PT e CC da amostra 3 (Fazenda Paludo), excluindo-se aí a amostra 4 (Fazenda Araquari) por não apresentar valores até o final deste segmento. Não sendo adequado assumir a normalidade dos dados, utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis¹⁵ complementado pelo método de comparações múltiplas⁴ para comparação das diferenças entre os segmentos de cada amostra com a totalidade dos dados individuais. A eficiência do Teste de Kruskal-Wallis corresponde a 95,5% do teste de F¹⁵.

A inspeção gráfica da distribuição dos valores de PESP em relação às variáveis CT, PT e CC para todas as amostras reunidas indicou que a mesma poderia ser descrita por uma função de crescimento assintótico como a função logística cuja equação segue abaixo:

$Y_i: A/(1 + \text{EXP} - (B + C \cdot X_i))$ onde:

Y_i = variável dependente (PESP);

X_i = variável independente (CT, PT, CC);

EXP = exponencial;

A = parâmetro que representa o valor máximo teórico;

B = parâmetro de posição;

C = parâmetro que representa a taxa de crescimento.

Para calcular as constantes da função logística utilizou-se os procedimentos descritos em MACHADO¹². Os valores do intervalo de confiança (95%) para K foram calculados. Os pontos de inflexão para cada função foram calculados atra-

vés das fórmulas¹² :

$$X_i = \frac{B}{C} \quad \text{e} \quad Y_i = \frac{A}{2}$$

O exame do ajuste da função logística foi realizado através da análise gráfica da distribuição dos resíduos de acordo com as recomendações de DRAPER & SMITH⁸, lançando-se em gráficos Y-Y contra os valores de Y e de X e também uma plotação do tipo lag - 1 seriado.

Todas as análises estatísticas mencionadas anteriormente foram executadas através do pacote estatístico SAS no computador IBM do Núcleo de Processamento de Dados da Universidade Federal de Santa Catarina.

RESULTADOS

Os valores das variáveis estudadas no presente trabalho foram de 0,001 a 0,061 gramas para o peso do espermatóforo, de 8,6 a 15,2 centímetros para o comprimento total, de 4,6 a 29,9 gramas para o peso total e de 1,86 a 3,40 centímetros para o comprimento da carapaça.

A partir de análise gráfica verificou-se que o peso médio do espermatóforo está aparentemente correlacionado positivamente com as variáveis morfométricas corporais (Fig. 01 A, B e C). O teste de Spearman confirmou a existência dessas correlações (Tabela I).

A inspeção dos gráficos de peso do espermatóforo contra as variáveis morfométricas (Fig. 01) não sugerem diferenças entre as distribuições das amostras. A aplicação do teste de Kruskal-Wallis em intervalos similares aos das variáveis morfométricas para as diferentes amostras não produziu resultados coerentes, possivelmente pelo pequeno número de dados de alguns segmentos. Esses resultados também sugerem a não existência de diferenças entre o peso do espermatóforo para as amostras, como verificado pela inspeção gráfica.

Nas tentativas de ajuste de uma função (potência, 11-

near, exponencial e logística) que descrevesse as relações entre o peso do espermatóforo (PESP) e as variáveis morfométricas corporais, obteve-se os maiores valores do coeficiente de determinação de Pearson para a função logística (Tabela II). A inspeção gráfica da distribuição dos resíduos demonstra que o ajuste foi satisfatório. As constantes calculadas resultaram nas seguintes equações que descrevem as relações entre o peso do espermatóforo (PESP) e as variáveis morfométricas:

$$\text{PESP} = 0,068 / (1 + e^{(8,47 - 0,63 \times \text{CT})}) \text{ para } 8,6 < \text{CT} < 15,2 \text{ cm}$$

$$\text{PESP} = 0,053 / (1 + e^{(3,30 - 0,20 \times \text{PT})}) \text{ para } 4,6 < \text{PT} < 29,9 \text{ g}$$

$$\text{PESP} = 0,067 / (1 + e^{(7,93 - 2,74 \times \text{CC})}) \text{ para } 1,86 < \text{CC} < 3,40 \text{ cm}$$

A curva resultante do ajuste da função logística entre os valores do peso do espermatóforo e o peso total está na figura 02 e a distribuição dos resíduos do tipo lag - 1 seriado está na figura 03.

Os pontos de inflexão (Y_i ; X_i) das equações acima são:
PESP x CT : (0,033; 2,89) - PESP x PT : (0,0265; 16,50) e
PESP x CC : (0,034; 13,44).

Os valores de intervalo de confiança (95%) para K são mostrados abaixo:

$$\text{PESP x CC: } K \pm \text{IC} = 2,74 \pm 0,56;$$

$$\text{PESP x PT: } K \pm \text{IC} = 0,20 \pm 0,03;$$

$$\text{PESP x CT: } K \pm \text{IC} = 0,63 \pm 0,12.$$

Os valores de intervalo de confiança (95%) para A (Ponto de inflexão) são mostrados abaixo:

$$\text{PESP x CC: } A \pm \text{IC} = 0,067 \pm 0,016;$$

$$\text{PESP x PT: } A \pm \text{IC} = 0,053 \pm 0,005;$$

$$\text{PESP x CT: } A \pm \text{IC} = 0,068 \pm 0,015.$$

DISCUSSÃO

A evidência da correlação positiva entre tamanho e peso corporal com o peso do espermatóforo, obtidos neste trabalho, demonstrou que indivíduos pequenos devem apresentar espermatóforos pequenos e que essas características não devem significar "imaturidade" de espermatóforo tal como apontada por BURKENROAD³ em *P. monodon* de tamanho pequeno.

A ausência de diferença no peso do espermatóforo entre as amostras, verificado para o número de espermatozoides (dos publicados em outro trabalho dos autores neste mesmo volume), permite sugerir diferenças no comportamento de um e de outro caráter face as mesmas condições de vida.

Funções de forma sigmoidal têm vasta aplicação em biologia, pelo fato de que a distribuição normal gera uma curva sigmoide¹⁶. A função logística encontrada para a descrição das relações entre peso do espermatóforo e variáveis morfológicas tem sido utilizada para descrever vários fenômenos relacionados a crescimento como: crescimento de bovinos, crescimento de populações humanas¹² e crescimento de plantas¹³. A função logística também foi utilizada para relacionar o comprimento do corpo com o tempo em *Biomphalaria glabrata*¹⁴.

A determinação de uma função assintótica para as relações entre o peso do espermatóforo e peso e tamanho do corpo é de importância especial para o manejo dos reprodutores. A existência de uma assíntota implica no reconhecimento de um limite na massa dos espermatóforos, cuja primeira aplicação poderá ser a despreocupação com a escolha ou manutenção de indivíduos muito grandes para reprodução, uma vez que os ganhos no peso do espermatóforo não deverão aumentar conforme o tamanho ou peso aproximem-se do valor assintótico.

A função logística pode ser descrita como apresentando uma porção inicial de crescimento lento seguido de outra de rápida elevação de valores até um ponto de inflexão, onde a

função assume uma forma simétrica invertida. Essa observação associada à determinação de correlação positiva entre o número de espermatozoides e peso do espermatóforo (trabalho dos autores neste mesmo volume) permitem recomendar que indivíduos com tamanho e/ou peso superiores ao ponto de inflexão determinado para os modelos calculados sejam os mais indicados para serem utilizados como reprodutores. É interessante apontar que todos esses valores são superiores aos valores máximos de T_{100} [determinados] para as várias amostras (CT - 11,0-11,5 cm; CC - 2,5-2,6 cm; PT - 11,5-13,0g)⁷. A utilização de modelos matemáticos para efeitos de previsão biológica é perigosa além dos limites dos valores das amostras com os quais foram construídos. FLORIN & GILBERTSON¹⁴ chegaram mesmo a sugerir que o crescimento de *B. glabrata* poderia ser adequadamente descrito por uma curva logística para os jovens e um modelo de Bertalanffy para os adultos. Os valores máximos de CT e CC utilizados para construção do modelo foram 15,2 e 3,40 centímetros, respectivamente. Machos *P. paulensis* com esses tamanhos ocorrem em toda área de distribuição, até a faixa de 100 metros de profundidade⁹, mas acima de 40 metros encontrou-se indivíduos até o CT máximo de 18,5 centímetros⁹ e CC máximo de 4,1 centímetros¹⁸. É possível que os modelos encontrados não se apliquem a totalidade da distribuição de tamanho dos machos da espécie, mas são sem dúvida suficientes para a população da região até 45 metros de profundidade. ZENGER & AGNES¹⁸ verificaram que a maior parte dos machos de *P. paulensis* capturados na região sul do Brasil em profundidades inferiores a 45 metros possuíam comprimento de carapaça inferior a 3,5 centímetros.

O valor máximo para o peso de espermatóforo nas amostras utilizadas foi de 0,061 g. Ele está compreendido entre os valores 0,053 e 0,068g, respectivamente o menor e o maior valor da assíntota calculadas para os tres modelos. É importante assinalar que durante um exame preliminar, um indivíduo da espécie com comprimento da carapaça de 2,98 cm apre-

sentou espermatóforo com peso de 0,070 g. Este peso está próximo do valor assintótico e entre os valores de IC da assíntota (0,050 a 0,083 g) calculados para o modelo. Verificou-se que o valor de CC de 2,98 cm está associado a um valor de PESP acima do ponto de inflexão do modelo e próximo a assíntota, quando a distribuição considerada é a que foi obtida com o valor de K correspondente ao limite superior do intervalo de confiança desta constante. Estas observações constituem um argumento a favor de que as relações entre PESP e tamanho e peso possam ser descritas por um modelo logístico, como calculado no presente trabalho. O encontro de um organismo com tamanho próximo do valor da assíntota foi utilizado como uma confirmação da propriedade do modelo de V. Bertalanffy, calculado para o crescimento de *Artemesia longinaris*².

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ADIYODI, R. G. Reproduction and its control. In: BLISS, D. E. and MANTEL, L. H. **The Biology of Crustacea**. New York: Academic Press, 1985. 550 p. p. 147 - 215. V. 9, Integument, Pigments and Hormonal Processes.
- 2 - BOSCHI, E. E. Estudio Biológico pesquero del camarón *Artemesia longinaris* Bate de Mar del Plata. **Boln Inst. Biol. Marina**, Mar del Plata, nº 18, p. 1 - 45, 1969.
- 3 - BURKENROAD, M. D. The penaeidea of the Louisiana, With a discussion of their world relationships. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.**, V. 68, nº 2, p. 61 - 143, 1934.
- 4 - CAMPOS, H. De. **Estatística experimental não paramétrica**. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz" da USP, Piracicaba, 1983, 349 p.

- 5 - CARDOSO, R. D. Exploração pesqueira em SC e na Região Sudeste/Sul do Brasil. In: SEMANA DE ESTUDOS: O MAR E SEUS RECURSOS, 1980, Florianópolis, UFSC, 1980. 127 p. p. 75 - 96.
- 6 - CHAMPION, H. F. B. The attainment of maturity in male *Penaeus indicus*. S. Afr. Tyddskr. Dierk., V. 23, nº 4, p. 314 - 319, 1988.
- 7 - COSTA, S. W. Aspectos da reprodução de machos do "camarão rosa" *Penaeus* (*Farfantepenaeus*) *paulensis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) para o manejo de reprodutores em aquicultura. Florianópolis, UFSC, 1992, 120 p. Tese (Mestrado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, 1992.
- 8 - DRAPER, N. R.; SMITH, H. Applied regression analysis. John Willey & Sons Inc., New York, 1981, 709p.
- 9 - IWAI, M. O camarão no Centro-Sul do Brasil. São Paulo, SUDELPA, 1973, 71 p.
- 10 - LIN, M. N.; HANYU, I. Some improvements on the artificial insemination in the gravid females of closed the *lycum* *Penaeus penicillatus*. Tainan, TAIwan Fisheries Research Institute/Tokio, University of Tokyo/Fac. of Agriculture, 1989. 6 p. Trab. apres. no 2. Asian Fisheries Forum, Tokio, 1989. Mimeogr.
- 11 - LIN, M. N.; TING, Y-Y. Spermatophore transplantation and artificial fertilization in grass shrimp. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, V. 52, nº 4, p. 585 - 589, 1986.

- 12 - MACHADO, M. A. F. T. **A função logística e sua aplicação a dados de crescimento.** Piracicaba, 23 p., s.d. Mimeogr.
- 13 - NELDER, J. A. The fitting of a generalization of the logistic curve. **Biometrics**, V. 17, nº 1, p. 89 - 110, 1961.
- 14 - PLORIN, G. G.; GILBERTSON, D. E. Equations for describing growth of the schistosome host snails *Biomphalaria glabrata*. **J. Parasit.**, V. 70, nº 1, p. 43 - 47, 1984.
- 15 - SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica.** São Paulo, Ed. McGRAW HILL do Brasil, LTDA, 1977, 350 p.
- 16 - SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometría: principios y métodos estadísticos en la investigación biológica.** Madrid, H. Blume Ediciones, 1979, 823 p.
- 17 - TUMA, D. J. A description of the development of primary sexual characters in the banana prawn *Penaeus merguensis* de Man (Crustacea: Decapoda: Penaeidae). **Aust. J. Mar. Freshwat. Res.**, V. 18, p. 73 - 88, 1967.
- 18 - ZENGER, J. R.; AGNES, J. L. Distribuição do camarão rosa (*Penaeus paulensis* e *Penaeus brasiliensis*) ao longo da costa sudeste sul do Brasil. **PDP - Docum. Téc.**, nº 21, p. 1 - 106, 1977.

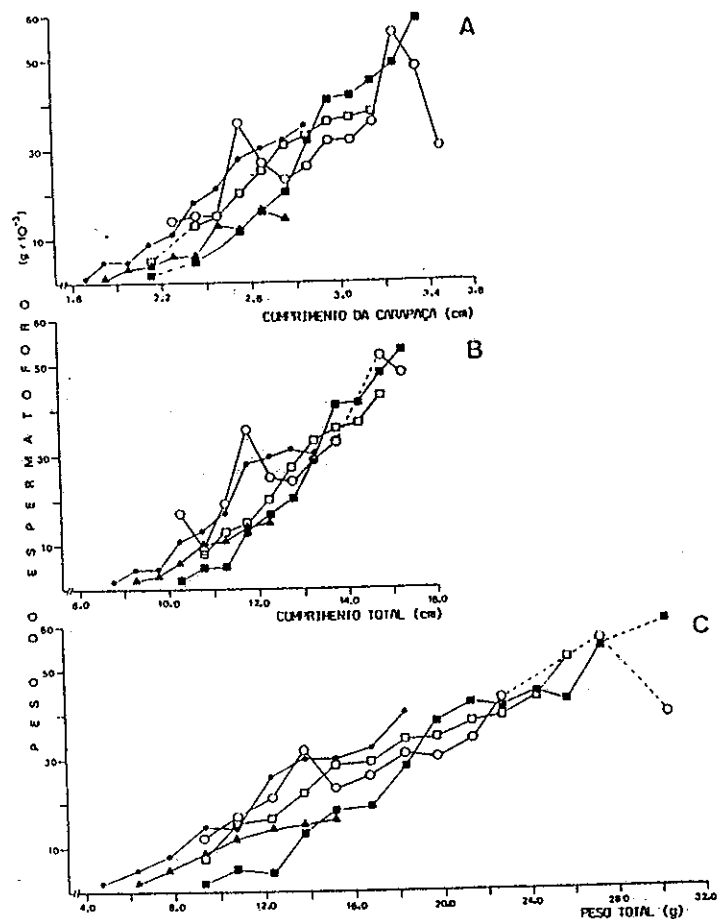


Fig. 01 - Distribuição do peso médio do espermatóforo por classes de comprimento da carapaça de 0,1 cm (A), classes de comprimento total de 0,5 cm (B) e por classes de peso total de 1,5 g (C) para as amostras: Fazenda Paludo (●); Baía Norte (□); Lagoa Ibi-raquera (■); Estação Itacorubi (○) e Fazenda Araquari (▲).

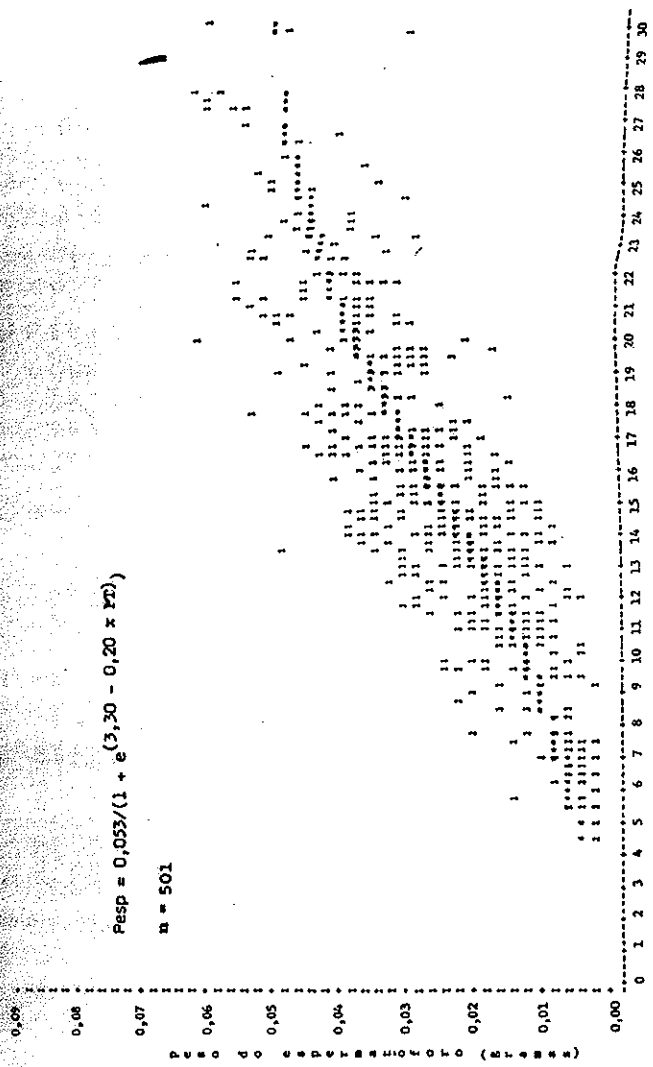


Fig. 02 - Distribuição total do peso do espermatozoro contra o peso total (l) e a curva resultante do ajuste da função logística (*) para as amostras Fazenda Paludo, Saia Norte, Lagoa Ibi raquera, Estação Itacorubi e Fazenda Araquari reunidas.

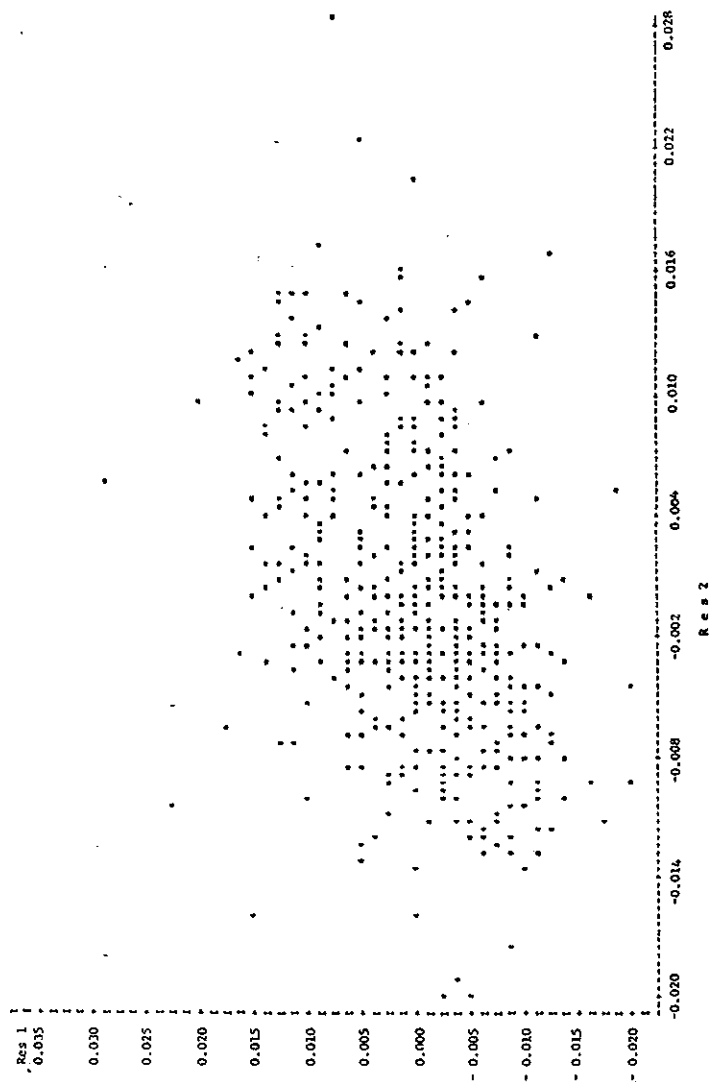


Fig. 03 - Distribuição dos resíduos na forma Lag - 1 seriado (resíduo contra o subsequente), resultantes do ajuste da função logística: peso do espermatozoário contra o peso total para as amostras Fazenda Paludo, Baía Norte, Lagoa Itaquara, Estação Itacorubi e Fazenda Ataquati reunidas.

Tabela I. Coeficiente de correlação de Spearman (rs) e valores de "t" de Student correspondentes, para as variáveis peso do espermatóforo (PESP) contra o comprimento total (CT), peso total (PT), comprimento da carapaça (CC), por amostras.

RELAÇÕES	A M O S T R A S				
	PALUDO	BAIA NORTE	IBIRAQUERA	ITACORUBI	ARAQUARI
1) PESP x CT					
número	92	153	109	38	85
correlação(rs)	0,86469	0,77866	0,88867	0,60202	0,64025
"t"	16,34***	15,24***	20,06***	4,52***	7,59***
2) PESP x PT					
número	106	155	110	43	87
correlação(rs)	0,87895	0,76252	0,88161	0,67992	0,63662
"t"	18,81***	14,59***	19,40***	5,93***	7,61***
3) PESP x CC					
número	105	155	110	44	87
correlação(rs)	0,86877	0,74371	0,88658	0,64917	0,54633
"t"	17,8***	13,76***	19,92***	5,53***	6,01***

* P < 0,05

** P < 0,01

*** P < 0,001

Tabela II. Valores do coeficiente de determinação (R^2) e o número (n) para as funções potência, linear, exponencial e logística entre o peso do espermatozóide e as variáveis morfométricas para todas as amostras reunidas.

FUNÇÃO	VARIÁVEIS MORFOMÉTRICAS		
	COMPRIMENTO TOTAL	PESO TOTAL	COMPRIMENTO CARAPAÇA
LINEAR			
R^2	0,709741	0,707674	0,616491
n	477	501	501
POTÊNCIA			
R^2	0,727299	0,702248	0,647942
n	477	501	501
EXPONENCIAL			
R^2	0,706830	0,619808	0,630578
n	477	501	501
LOGÍSTICA			
R^2	0,936529	0,930882	0,913812
n	477	501	501