

NOÇÕES SOBRE O CRESCIMENTO E PERSPECTIVAS DE CULTIVO DA GAROUPA-VERDA
DEIRA (*Epinephelus guaza* LINNAEUS, 1758) PISCES, SERRANIDAE

E.B. FAGUNDES NETTO* & D.D. BENETTI*

ABSTRACT

This paper describes preliminary observations realized in captivity on growth, feeding, reproduction, ecology and rusticity of the grouper (*Epinephelus guaza* Linnaeus, 1758) that were conducted by Projeto Cabo Frio Fishes Department.

The relationship between total length/total weight and the growth curves in length and weight were calculated, plotted and expressed by the following equations:

a) Growth in length: $L_t = 85,333 \left| 1 - e^{-0,0326 \cdot t} \right|$

b) Relationship between total length/total weight:

$$W_t = 0,027 \cdot L_t^{2,871}$$

c) Growth in weight: $W_t = 9,421 \left| 1 - e^{-0,0326 \cdot t} \right|^{2,871}$

The paper also discusses some aspects which concern culture of this fish in tanks and suggests some alternatives for practicable culture of SERRANIDAE.

* Instituto de Pesquisas da Marinha - Projeto Cabo Frio. 28.910, Ar
raial do Cabo, RJ, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Os peixes juvenis foram capturados na Enseada dos Anjos, em Arraial do Cabo, RJ (22°58'S, 042°01'W), com anzol (620) e linha de náilon (60), utilizando-se como isca peixe cortado. As garoupas foram mantidas vivas e estocadas em três tanques de cimento com aeração constante e circulação de água em sistema aberto, através de bombeamento contínuo de água do mar (Tabela I).

O controle físico-químico da água foi realizado através de análises de amostras eventualmente coletadas. A água utilizada para abastecer os três tanques é bombeada da Enseada dos Anjos e apresenta pequenas variações de temperatura e salinidade durante o ano. Além destes dois parâmetros, foram realizadas análises para determinar os nutrientes existentes na água do tanque T2.

A alimentação fornecida aos animais criados foi constituída basicamente por peixes considerados de baixa qualidade. As medidas de comprimento e peso total dos peixes foram obtidas através de biometrias bimensais dos exemplares, utilizando-se um ictiômetro com escala centesimal e uma balança Filizola com escala em gramas. As classes de comprimento e peso totais observadas foram de 0,5 cm e 10g, respectivamente, com aproximação para os valores mais altos.

Para os cálculos das curvas de crescimento em comprimento e em peso, utilizou-se a equação de von Bertalanffy, de acordo com os parâmetros teóricos descritos por Santos (1978):

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

A relação comprimento total/peso total é expressa pela equação: $W_t = a \cdot L_t^b$, onde a e b são estimativas de parâmetros de correlação característicos de cada espécie.

Para os cálculos e plotagens, utilizou-se um computador DIGITAL PDP 11/34 do Grupo de Sonar do IPqM.

Apenas o tanque T2 teve controle dos fatores bióticos e abióticos. A densidade média inicial observada neste tanque foi de 2 peixes/m², sendo que, ao final do trabalho, esta caiu para 1,2 peixes/m², em virtude da mortalidade. Os dados apresentados são relati

tar mais de 50% do custo total do cultivo, o que limita os lucros na produção. Como forma de minimizar este problema, existem algumas alternativas, ainda que experimentais, de obtenção de alimento a baixo custo para os peixes criados. A manutenção em paralelo de um cultivo de peixes-forragem - como por exemplo os barrigudinhos (*Poecilia vivipara* e *P. sphenops*) - pode garantir a disponibilidade constante de alimento vivo. Nossas experiências demonstraram a viabilidade do uso de barrigudinhos vivos para alimentar algumas espécies de peixes carnívoros. Os poecilídeos são ovovivíparos e reproduzem-se frequentemente. Observações preliminares sobre o comportamento de *P. vivipara* em meio controlado no Projeto Cabo Frio (Caris, 1976), demonstraram que uma estocagem inicial de 160 casais pode resultar em cerca de 2.000 peixes em um período de três meses. A criação controlada de peixes da família POECILIDAE para utilização como isca viva é amplamente divulgada (Baldwin, 1973, 1974, 1975, 1980 e Baldwin et al, 1972).

Outra solução seria a possibilidade de acesso a resíduos de pesca de barcos pesqueiros, geralmente desprezados e devolvidos ao mar, que poderiam ser adquiridos a baixo custo. Finalmente, existe a opção pela utilização de rações peletizadas, cujos componentes preenchem as necessidades nutricionais de *E. guaza*. Para a garoupa-estuarina (*E. salmoides*), o nível de proteína necessário na dieta situa-se entre 40 e 50% (Chua & Teng, 1980). No Brasil, para as nossas espécies, ainda não existem resultados com este tipo de alimentação, estando portanto esta solução condicionada à realização de testes que comprovem sua eficácia.

b) Crescimento

As variações no metabolismo existentes entre os peixes concorrem para que uma espécie tenha melhor crescimento do que outra.

Teng & Chua (1978) realizaram um estudo sobre o crescimento de *Epinephelus salmoides* em gaiolas flutuantes, com densidade de estocagem que variou de 15 até 120 peixes/m³, e obtiveram excelentes resultados de crescimento. Com densidade de 60 peixes/m³ - considerada ideal para esta espécie em gaiolas flutuantes, sem abrigo para

lizado com várias espécies de peixes em todo o mundo. Sobretudo para espécies cuja captura no meio natural é difícil, como é o caso das garoupas, a reprodução em laboratório torna-se essencial para o desenvolvimento da atividade com êxito. A técnica de indução à desova por hipofisacção tem contribuído de maneira significativa para esta finalidade, já que possibilita a desova e acompanhamento de estágios embrionários e larvais de várias espécies de peixes em meio controlado.

Com relação à família SERRANIDAE, apenas algumas espécies tiveram controle total da maturação, desova e larvicultura em cativeiro, como por exemplo o "loup" ou "bar" europeu (*Dicentrarchus labrax*). Em menor escala, *Epinephelus gigas* e *E. tauvina* tiveram seu desenvolvimento embrionário e larval observado. A primeira espécie, através de extrusão dos produtos sexuais de reprodutores maduros, capturados no meio natural, e *E. tauvina* após desova espontânea em cativeiro, relatada por Hussain & Higuchi (1980).

Em alguns gêneros da família SERRANIDAE pode ocorrer hermafroditismo com frequência, enquanto que algumas espécies do gênero *Epinephelus*, assim como dos gêneros *Mycteroperca*, *Alphistes* e *Centropristis* podem ser inicialmente fêmeas funcionais e posteriormente, quando atingem maiores proporções, transformarem-se em machos ativos (Moe, 1969; Hardy, 1978 e Figueiredo & Menezes, 1980).

Os dados de reprodução das garoupas são relativamente escassos, em especial com relação à *E. guaza*. O gênero parece estar associado a migrações verticais reduzidas e de grandes concentrações de reprodutores em determinadas épocas e áreas de desova, que ainda permanecem desconhecidas na costa brasileira.

Os peixes desta espécie, além da garoupa-de-São-Tomé, dos chernes e dos badejos, vêm sendo mantidos em tanques no Projeto Cabo Frio há vários anos, sem contudo que qualquer sinal de maturação ou desova espontânea tenha sido observado. As informações relativas à reprodução nestes gêneros de peixes demonstram certa complexidade e dificultam os trabalhos de desova em laboratório.

Com relação às garoupas, uma avaliação preliminar permite considerar a primeira fase da piscicultura - obtenção de alevinos - como o principal problema a ser resolvido. As duas alternativas

22,5°C e 35,5‰ respectivamente. As pequenas variações de temperatura e salinidade às quais estiveram expostas não permitem conclusões relativas à resistência desta espécie às flutuações destes parâmetros.

CONCLUSÕES

1 - O crescimento em comprimento de *Epinephelus guaza* no experimento foi de 9,33 cm em doze meses e de 17,41 cm em vinte e cinco meses. A equação de von BERTALANFFY ficou representada por:

$$L_t = 85,333 \left[1 - e^{-0,0326 \cdot t} \right]$$

2 - O ganho em peso demonstrou ser satisfatório: 469,0g em doze meses e 908,0g em vinte e cinco meses. A equação de von BERTALANFFY ficou representada por:

$$W_t = 9,421 \left[1 - e^{-0,0326 \cdot t} \right]^{2,871}$$

3 - A relação comprimento total/peso total para *E. guaza* nas condições do cultivo é expressa pela equação:

$$W_t = 0,027 \cdot L_t^{2,871}$$

4 - A obtenção de grande quantidade de alevinos para criação em maior escala constitui-se no maior problema a ser resolvido. Tanto a desova e larvicultura em laboratório quanto a captura dos indivíduos no meio natural apresentam limitações: a primeira devido à complexidade do trabalho e desconhecimento de informações, e a segunda pelas dificuldades naturais impostas pela pesca.

5 - A alimentação pode representar um sério obstáculo ao cultivo em larga escala. São sugeridas três alternativas para minimizar o problema: a) manutenção em paralelo de um cultivo de "peixes-forragem", como por exemplo os barrigudinhos (*Poecilia vivipara* e *P.*

- BALDWIN, W.J. 1977. A review on the use of live baitfishes to capture skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, in the Tropical Pacific Ocean with emphasis on their behavior, survival and availability. *Hawaii Institute of Marine Biology*, Contribution nº 526: 8-35.
- BALDWIN, W.J.; STRUHSAKER, J.W. & AKIYAMA, G. 1972. *Longer life for nehu*. Issued and distributed by the University of Hawaii Sea Grant Program. Honolulu, Hawaii, 96822: 24 p.
- CARIS, G. 1976. Primeiras observações sobre o comportamento de *Poecilia vivipara* BLOCH e SCHNEIDER em meio controlado. *Inst. Pesq. Mar.*, Public. nº 98: 8 p.
- CHUA, T.E. & TENG, S.K. 1978. Effects of feeding frequency on the growth of young estuary grouper, *Epinephelus tauvina* (FORSKAL), cultured in floating net-cages. *Aquaculture*, 14: 31-47.
-
- _____ 1980. Economic production of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* (MAXWELL), rearing in floating net-cages. *Aquaculture*, 20: 187-228.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. Vol. III. Teleostei (2): 26-41. Mus. Zool. Univ. São Paulo, SP.
- HARDY, J.D. Jr. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic bight. An atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. 3: 33-66. *Fish and Wildlife Service*. U.S. Department of the Interior.
- HUSSEIN, M.A. & HIGUCHI, M. 1980. Larval rearing and development of the brown spotted grouper, *Epinephelus tauvina* (FORSKAL). *Aquaculture*, 19: 339-350.

| TANQUE | CAPACIDADE (l) | DIMENSÕES (m) | FLUXO DE ÁGUA (l/h) |
|--------------|----------------|---------------|---------------------|
| EXTERNO (T1) | 31.500 | 10,5X3,0X1,0 | 2.160 |
| INTERNO (T2) | 10.560 | 4,8X2,0X1,1 | 5.760 |
| AQUÁRIO (T3) | 2.960 | 5,4X0,9X0,6 | 4.500 |

Tab. I - CARACTERÍSTICAS DOS TANQUES UTILIZADOS

| | PO ₄ -P (µg-at/l) | NO ₂ -N (µg-at/l) | NO ₃ -N (µg-at/l) | NH ₃ -N (µg-at/l) | SiO ₄ -Si (µg-at/l) |
|--------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| MÍNIMO | 0.15 | 0.04 | 0.00 | 0.53 | 2.21 |
| MÁXIMO | 2.19 | 0.70 | 2.23 | 11.78 | 10.81 |

Tab. II - VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS OBTIDOS NAS ANÁLISES QUÍMICAS DA ÁGUA DO TANQUE T2 (ABDALLA, dados não publicados)

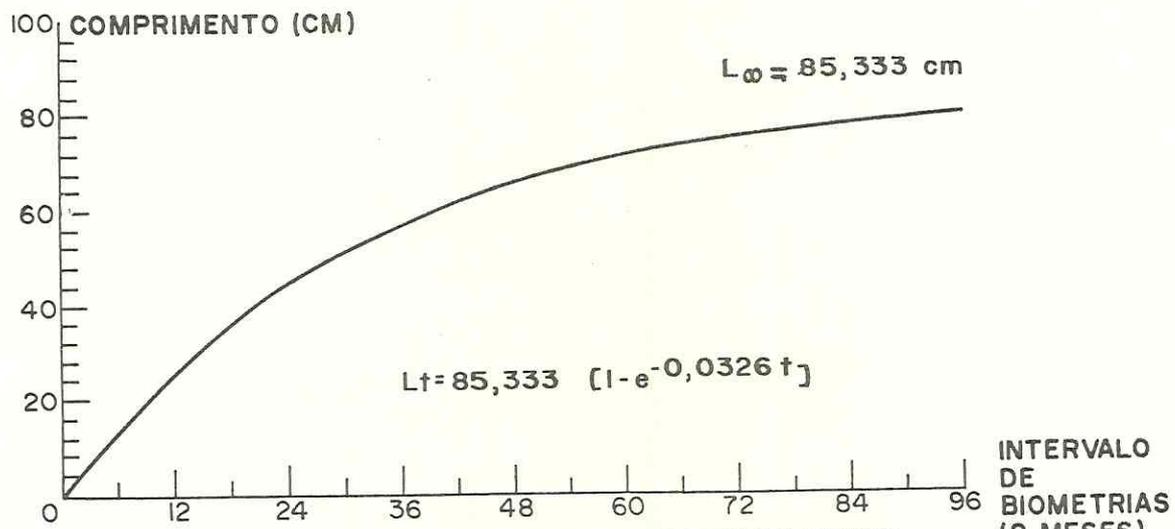


Fig.1 - CURVA DE CRESCIMENTO EM COMPRIMENTO (VON BERTALANFFY) DA GAROUPA-VERDADEIRA (*Epinephelus guaza* L., 1758)

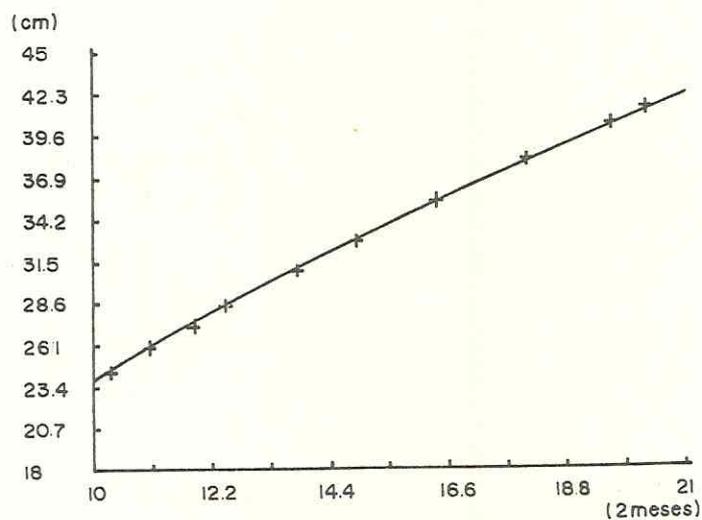


Fig. 1 (a) PONTOS OBSERVADOS

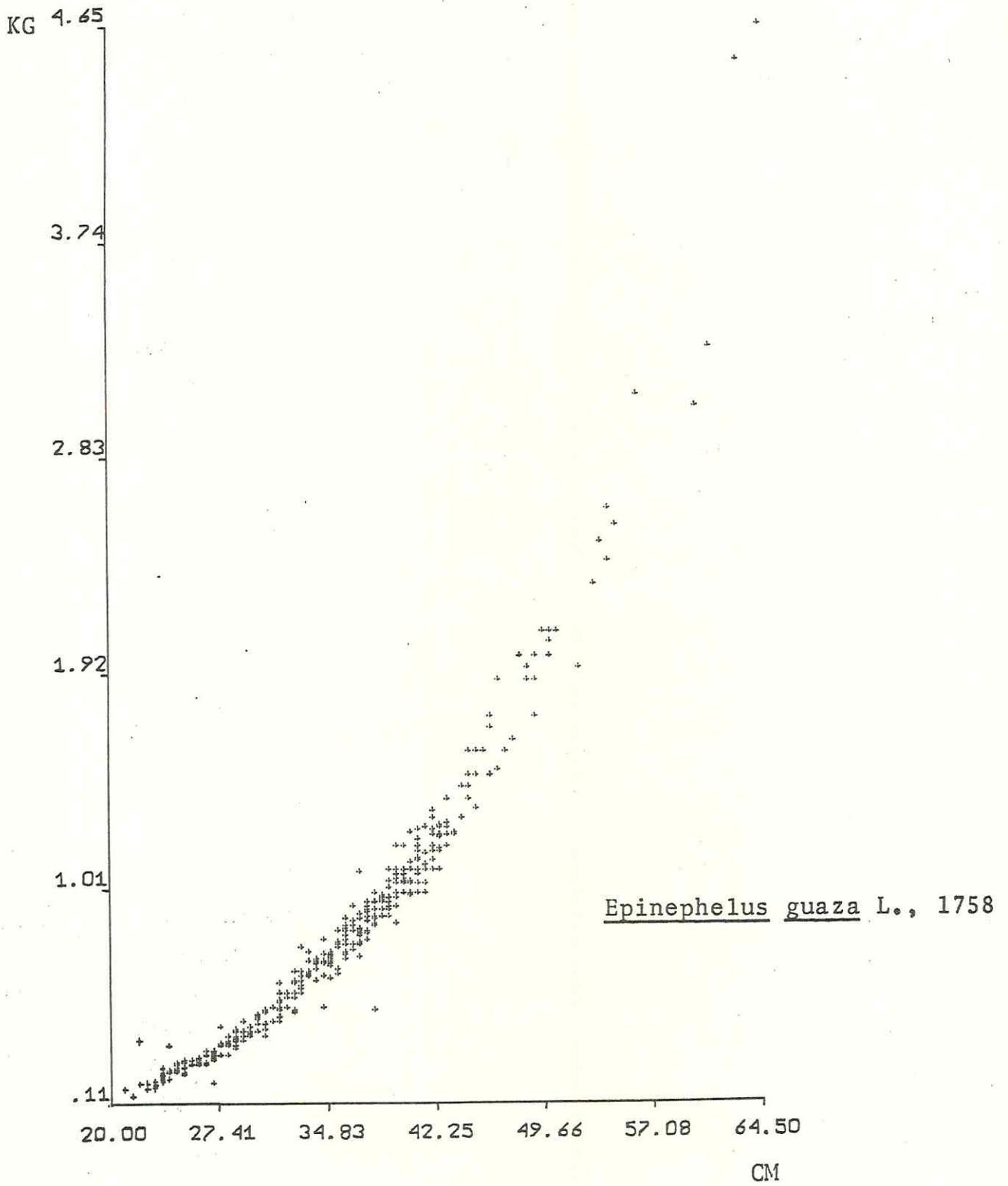


FIG. 2 - Relação comprimento total/peso total (pontos observados).

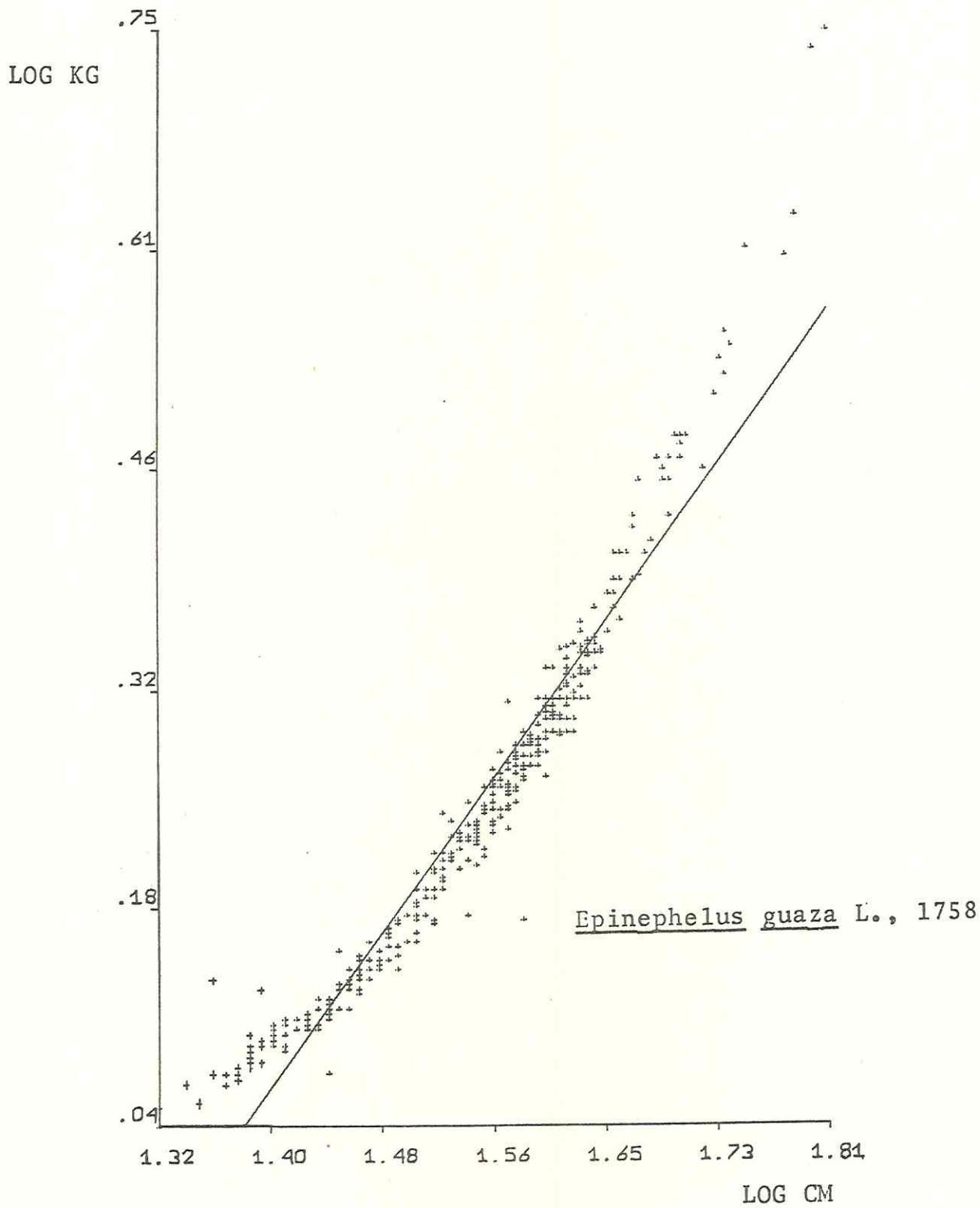


FIG. 3 - Log comprimento X Log peso

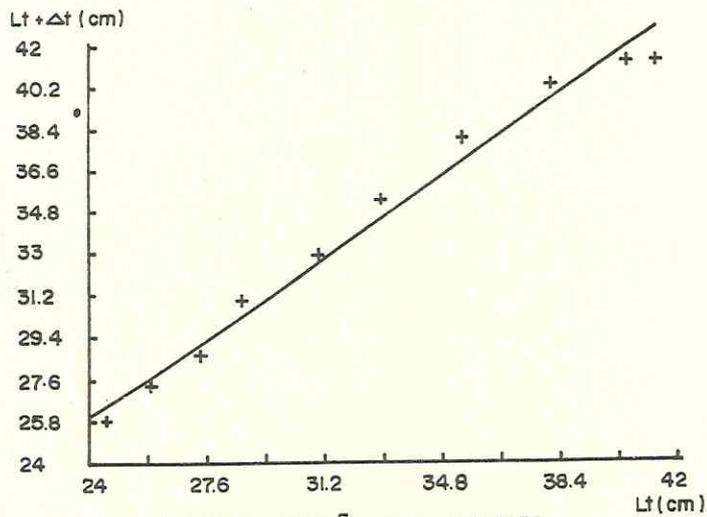


Fig. 4. TRANSFORMAÇÃO FORD-WALFORD

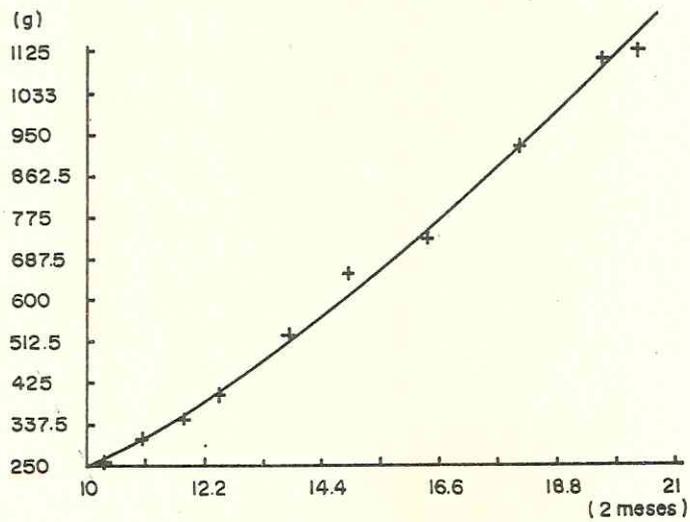
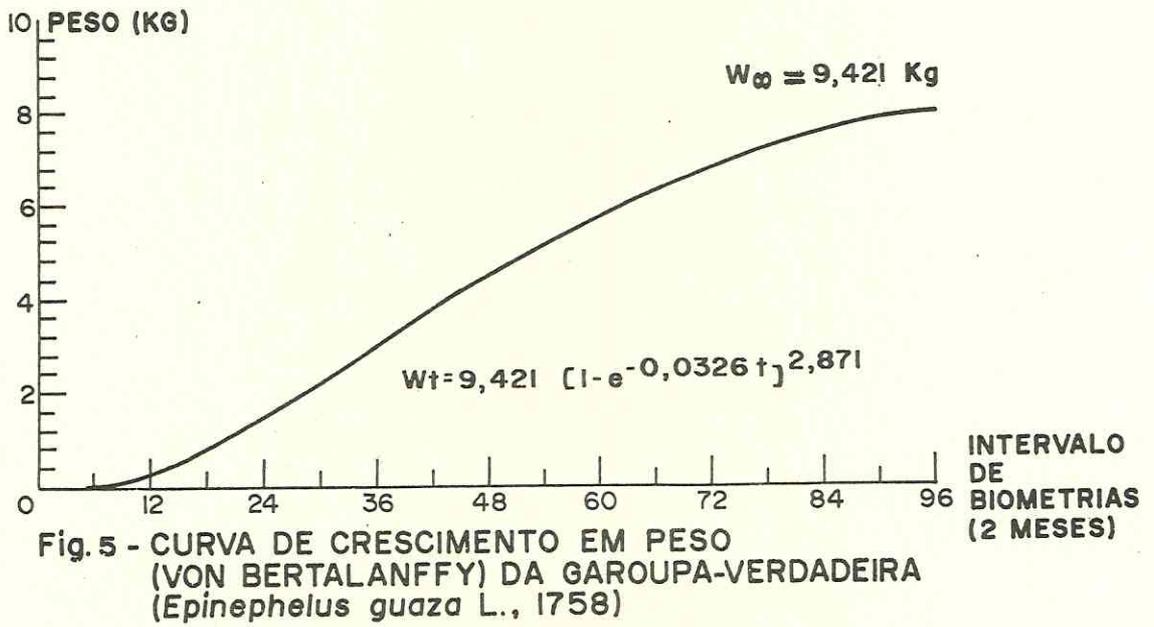


Fig. 5(a) PONTOS OBSERVADOS