

BIOMETRIA DA SARDINHA-BANDEIRA, *OPISTHONEMA OGLIUM* (LE SUEUR, 1818) JORDAN & EVERMANN, 1896, DA COSTA DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL. I. SÔBRE AS DIVERSAS MEDIDAS LINEARES

(Com 12 figuras)

MELQUÍADES PINTO PAIVA E

MARIA IVONE MOTA

Instituto de Tecnologia Rural, Escola de Agronomia, Universidade do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

O estudo biométrico das espécies marinhas com ampla distribuição geográfica tem importância, principalmente, porque permite avaliar sobre a existência ou não de populações independentes dentro das respectivas áreas de ocorrência. Isto é fundamental para a administração pesqueira.

No nordeste brasileiro, o desenvolvimento da pesca marítima deve se orientar no sentido da captura de espécies pelágicas (GOMES, 1955). Entre estas, destacam-se os atuns.

Com respeito à atividade atuneira ao longo da costa nordestina do Brasil, um dos obstáculos ao seu desenvolvimento consiste na dificuldade para a obtenção de iscas. As sardinhas são as iscas mais indicadas (GONÇALVES, 1957; LEE, 1957).

Embora já sejam conhecidos alguns dados sobre a localização estacional de cardumes de sardinhas ao largo da costa do nordeste do Brasil (IHERING, 1932; SCHUBART, 1944; GONÇALVES, 1957; LEE, 1957; MENEZES, 1957), parece que estes peixes não podem satisfazer a crescente demanda de iscas para a pesca dos atuns (GONÇALVES, 1957; LEE, 1957). Daí a extrema necessidade da intensificação, com a brevidade possível, dos estudos sobre as sardinhas, com o fim de melhor conhecer a biologia das espécies de ocorrência já

constatada (FOWLER, 1941; LEE, 1957), para localização de novas áreas de pesca.

Estes estudos devem ser procedidos ao longo de toda a costa nordestina do Brasil, uma vez que as suas águas se incluem em diferentes categorias zoogeográficas (OLIVEIRA, 1945; BALECH, 1954), o que, sem dúvida, condiciona a existência de diferentes comportamentos, ou mesmo, a existência de populações independentes de uma mesma espécie zoológica.

No tocante à sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896, cuja distribuição geográfica é tão ampla (IHERING, 1930; CAMPOS, 1941; BRIGGS, 1958; ROBINS, 1958), pouco se sabe acerca da sua biologia em águas marinhas do nordeste brasileiro (IHERING, 1932; LEE, 1957). É a mais importante espécie para isca nas pescarias de atuns ao longo da costa nordestina do Brasil (LEE, 1957).

No presente trabalho são estudadas as diversas medidas lineares da sardinha-bandeira que vive ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

MATERIAL

O material em que se fundamenta esta contribuição foi capturado em frente às praias de Meireles e Mucuripe, no município de Fortaleza, e Umburanas, no município de Acaraú,

entre fevereiro e agosto de 1959. Constou de 39 indivíduos escolhidos ao acaso entre os pescados por arrastões de praia (município de Fortaleza) e currais (município de Acaraú).

MÉTODO

A identificação do material foi procedida com base em IHERING (1930) e CAMPOS (1941).

As diversas medidas lineares foram tomadas após a fixação em solução de formol a 10%.

O critério utilizado nas medições foi o proposto pela FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (1957), tomando-se, porém,

medidas diretas entre pontos extremos. Adotaram-se as seguintes medidas: comprimento total (= comprimento zoológico) — distância entre o extremo anterior do focinho e o extremo posterior dos raios medianos da nadadeira caudal, estando esta bem estendida; comprimento da cabeça — distância entre o extremo anterior do focinho e o bordo ósseo posterior do opérculo; comprimento pré-dorsal — distância entre o extremo anterior do focinho e o ponto de intercepção do bordo anterior do primeiro raio dorsal com o contorno do dorso, estando a nadadeira bem estendida; comprimento pré-peitoral — distância entre o extremo anterior do focinho e o ponto de intercepção do bordo anterior do

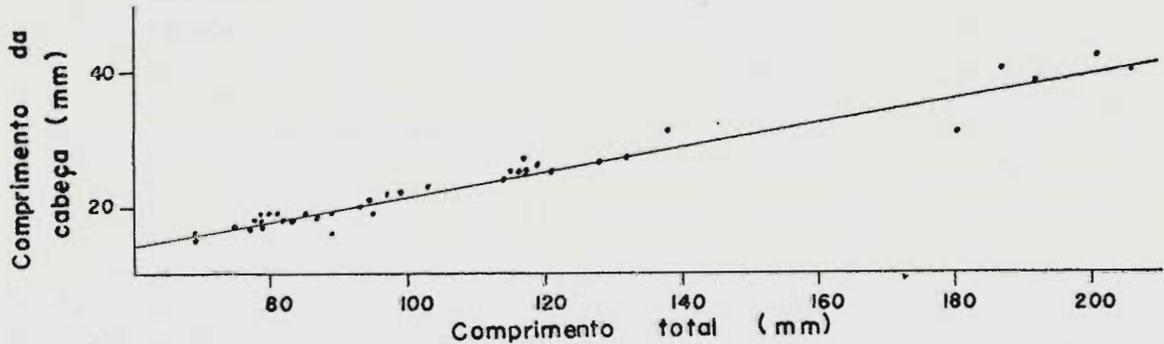


Fig. 1 — Regressão do comprimento da cabeça (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

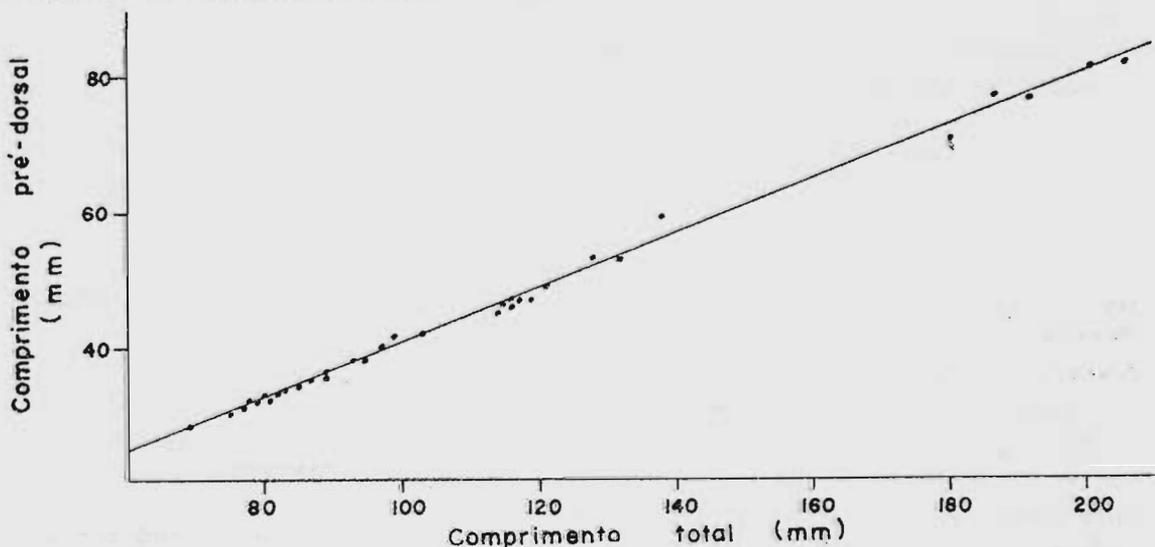


Fig. 2 — Regressão do comprimento pré-dorsal (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

TABELA I

Dados referentes a diversas medidas lineares (mm), de 39 espécimens da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil

Discriminação	Valor máximo	Valor mínimo	Média aritmética (\bar{x})	Desvio padrão (s)	Coefficiente de variação (C.V.)
comp. total	206,0	69,0	109,4	37,58	34,35
comp. da cabeça	42,0	15,0	23,4	7,02	30,00
comp. pré-dorsal	82,0	28,0	44,2	15,05	34,05
comp. pré-peitoral	44,0	16,0	24,6	7,02	28,54
comp. pré-ventral	93,0	32,0	51,0	16,37	32,10
comp. pré-anal	147,0	46,0	76,8	27,05	35,22
altura máxima	65,0	19,0	33,4	11,62	34,79
espessura máxima	29,0	6,5	12,6	6,22	49,37
comp. da dorsal	31,0	10,0	16,9	5,69	33,67
comp. da anal	36,0	11,0	20,1	6,89	34,28
comp. da peitoral	34,0	10,0	17,6	5,88	33,41
diâmetro do olho	13,0	5,0	7,9	2,47	31,27
comp. do intestino	182,0	55,5	98,3	33,04	33,61

TABELA II

Dados referentes a diversas relações entre medidas lineares (mm), de 39 espécimens da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil

Relação	Valor máximo	Valor mínimo	Média aritmética (\bar{x})	Desvio padrão (s)	Coefficiente de variação (C.V.)
comp. total/comp. da cabeça	5,9	4,2	4,6	0,34	7,39
comp. total/comp. pré-dorsal	2,6	2,3	2,5	0,05	2,00
comp. total/comp. pré-peitoral	5,9	3,9	4,4	0,37	8,41
comp. total/comp. pré-ventral	2,4	2,0	2,1	0,09	4,29
comp. total/comp. pré-anal	1,5	1,3	1,4	0,05	3,57
comp. total/altura máxima	3,7	2,9	3,3	0,16	4,85
comp. total/espessura máxima	14,0	6,9	9,2	1,40	15,22
comp. total/comp. da dorsal	7,2	5,8	6,5	0,36	5,54
comp. total/comp. da anal	6,3	5,3	5,7	0,26	4,56
comp. total/comp. da peitoral	7,3	5,4	6,2	0,39	6,29
comp. total/diâmetro do olho	17,2	9,2	13,9	1,59	11,44
comp. total/comp. do intestino	1,6	0,9	1,1	0,15	13,64

TABELA III

Valores referentes à equação $y = a + bX$, calculados para regressões de medidas lineares (mm), de 39 espécimens da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil

Regressão	a	b
do comp. da cabeça em relação ao comp. total	+ 3,38	0,18
do comp. pré-dorsal em relação ao comp. total	+ 0,44	0,40
do comp. pré-peitoral em relação ao comp. total	+ 4,74	0,18
do comp. pré-ventral em relação ao comp. total	+ 3,61	0,43
do comp. pré-anal em relação ao comp. total	- 1,80	0,71
da altura máxima em relação ao comp. total	- 0,14	0,30
da espessura máxima em relação ao comp. total	- 5,18	0,16
do comp. da dorsal em relação ao comp. total	+ 0,50	0,15
do comp. da anal em relação ao comp. total	- 0,72	0,18
do comp. da peitoral em relação ao comp. total	+ 0,78	0,15
do diâmetro do olho em relação ao comp. total	+ 1,48	0,06
do comp. do intestino em relação ao comp. total	+ 9,73	0,81

primeiro raio peitoral com o contôrno do flanco, estando a nadadeira ligeiramente levantada; comprimento pré-ventral — distância entre o extremo anterior do focinho e o ponto de intercepção do bordo anterior do primeiro raio ventral com o contôrno do ventre, estando a nadadeira bem estendida; comprimento pré-anal — distância entre o extremo anterior do focinho e o ponto de intercepção do bordo anterior do primeiro raio anal com o contôrno do ventre, estando a nadadeira bem estendida; altura máxima — distância vertical, com relação ao eixo do peixe, entre os contornos dorsal e ventral do corpo, no plano que passa pela origem anterior da nadadeira dorsal; espessura máxima — grossura do corpo, tomada entre pontos dos flancos definidos pela intercepção da linha lateral com o plano perpendicular, com relação ao eixo do peixe, que passa pela origem anterior da nadadeira dorsal; comprimento da dorsal — distância entre os pontos de intercepção com o contôrno do dorso, do bordo anterior do primeiro raio dorsal e do bordo posterior do último raio dorsal, estando a nadadeira bem estendida; comprimento da anal — distância entre os pontos de intercepção com o contôrno do ventre, do bordo anterior do primeiro raio anal e do bordo posterior do último raio anal, estando a na-

TABELA IV

Coefficientes de correlação (r) entre medidas lineares (mm), de 39 espécimens da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil

Correlação	r
entre comp. total e comp. da cabeça	+ 0,98
entre comp. total e comp. pré-dorsal	+ 1,00
entre comp. total e comp. pré-peitoral	+ 0,97
entre comp. total e comp. pré-ventral	+ 1,00
entre comp. total e comp. pré-anal	+ 1,00
entre comp. total e altura máxima	+ 0,99
entre comp. total e espessura máxima	+ 0,99
entre comp. total e comp. da dorsal	+ 0,99
entre comp. total e comp. da anal	+ 0,99
entre comp. total e comp. da peitoral	+ 0,98
entre comp. total e diâmetro do olho	+ 0,89
entre comp. total e comp. do intestino	+ 0,92

dadeira bem estendida; comprimento da peitoral — distância entre o ponto de intercepção do bordo anterior do primeiro raio peitoral com o contôrno do flanco, e a ex-

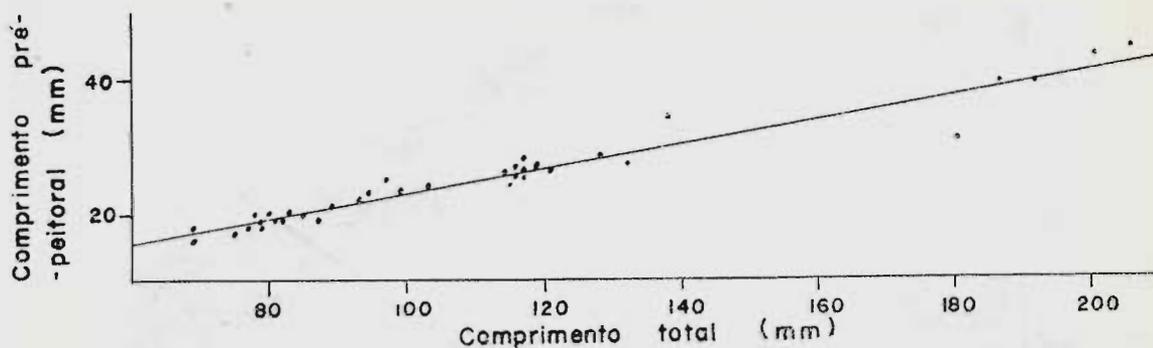


Fig. 3 — Regressão do comprimento pré-peitoral (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

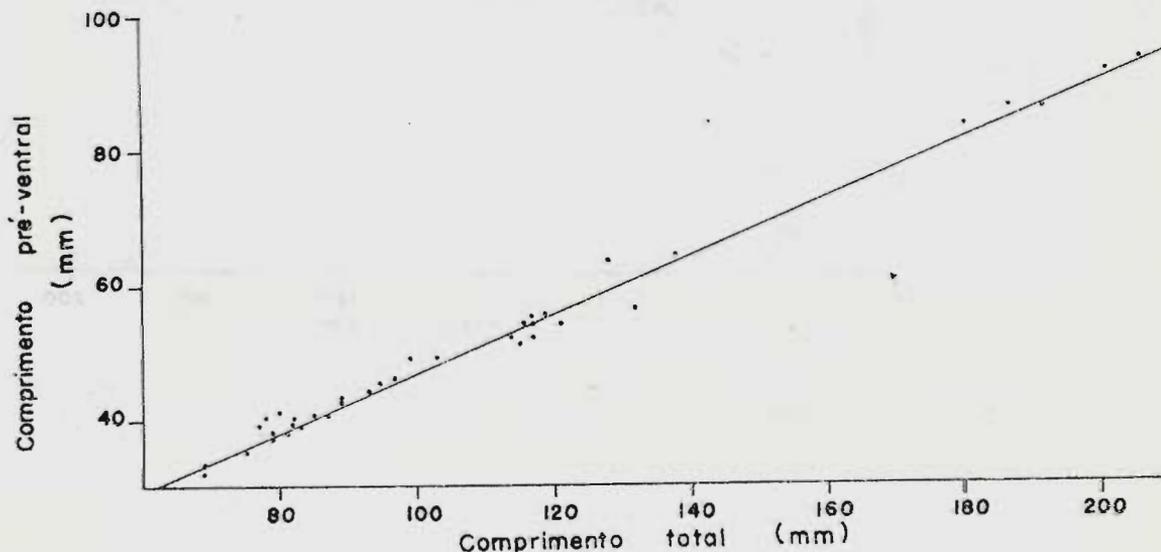


Fig. 4 — Regressão do comprimento pré-ventral (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

tremidade do raio mais longo, estando a nadadeira bem estendida sobre o flanco, em sua posição normal; diâmetro do olho — distância entre os bordos superior e inferior da órbita (parte visível do olho); comprimento do intestino — distância entre o piloro e o ânus, estando o intestino completamente estendido. Esta última medida não está incluída entre as propostas pela FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (1957).

Excetuando-se a medição do comprimento do intestino e da espessura máxima, todas as demais se referem ao indivíduo colocado sobre o flanco direito, em extensão normal e com a boca cerrada.

A Tabela I apresenta os dados referentes a cada medida biométrica, servindo para caracterizar a amostra em estudo.

Foram analisadas todas as relações entre o comprimento total e cada medida biométrica aqui considerada. A Tabela II caracteriza estatisticamente estas relações.

Para a interpretação dos resultados fornecidos pelos testes de significância a serem utilizados, escolheu-se a probabilidade de 5%, como nível de significância.

Construíram-se gráficos de dispersão, tomando como coordenadas as medidas de cada

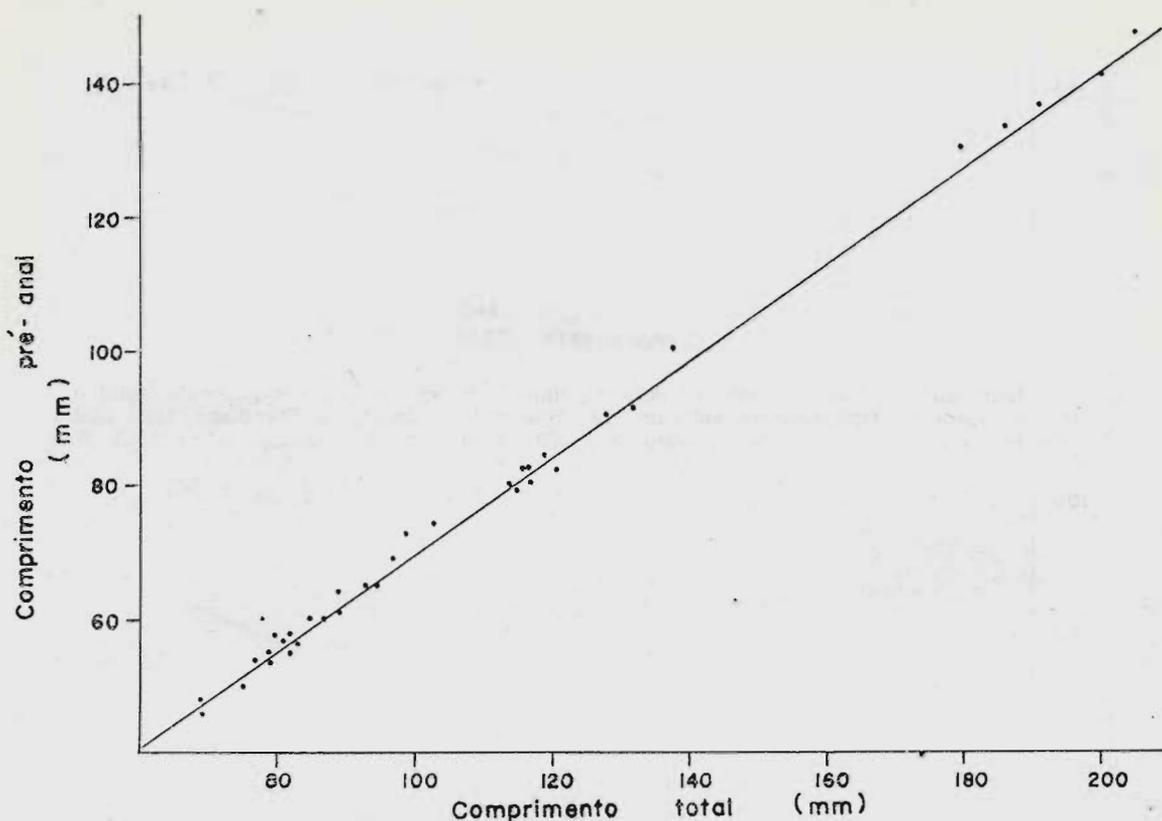


Fig. 5 — Regressão do comprimento pré-anal (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

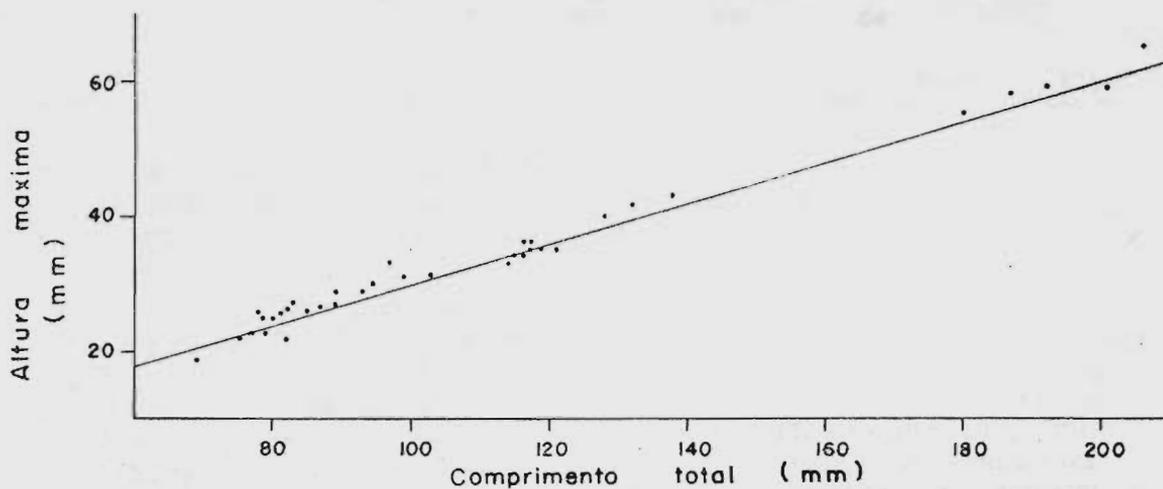


Fig. 6 — Regressão da altura máxima (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

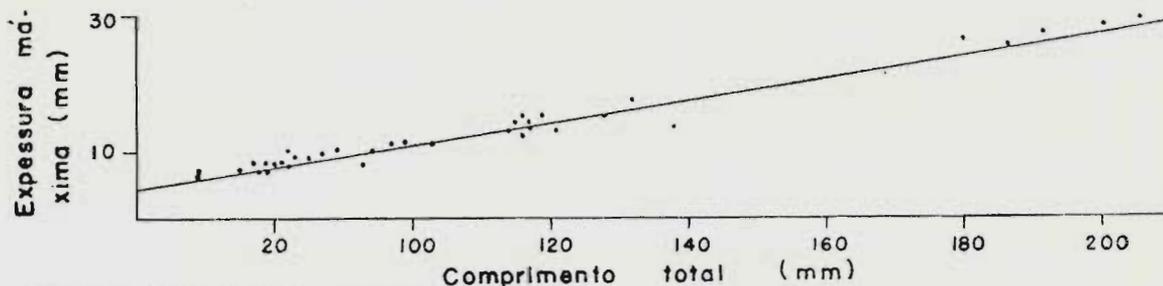


Fig. 7 — Regressão da espessura máxima (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

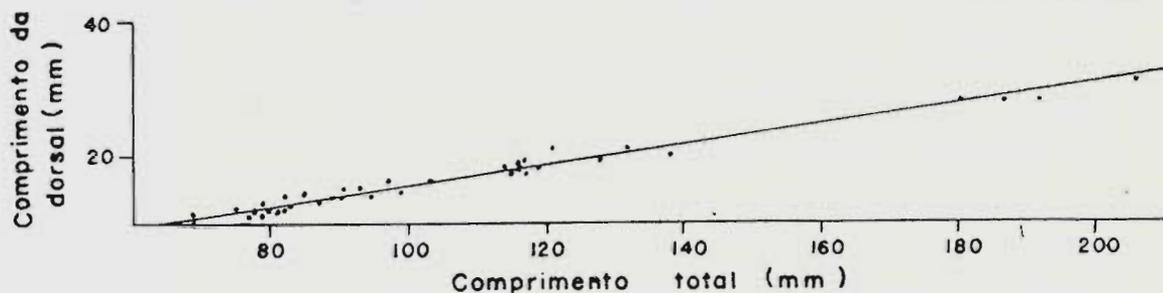


Fig. 8 — Regressão do comprimento da dorsal (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

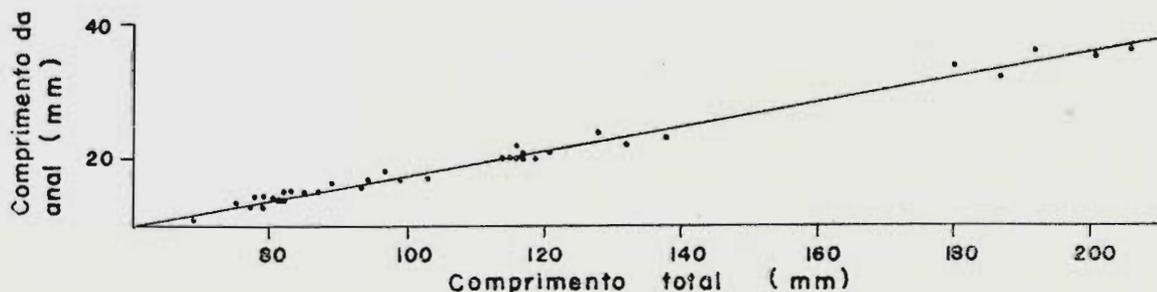


Fig. 9 — Regressão do comprimento da anal (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

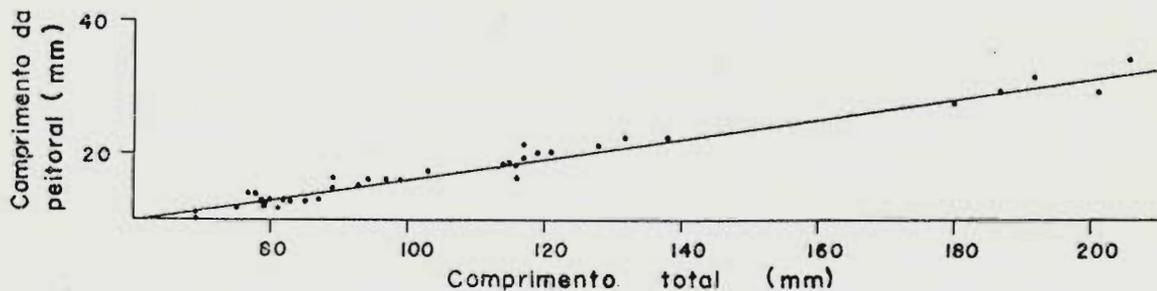


Fig. 10 — Regressão do comprimento da peitoral (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

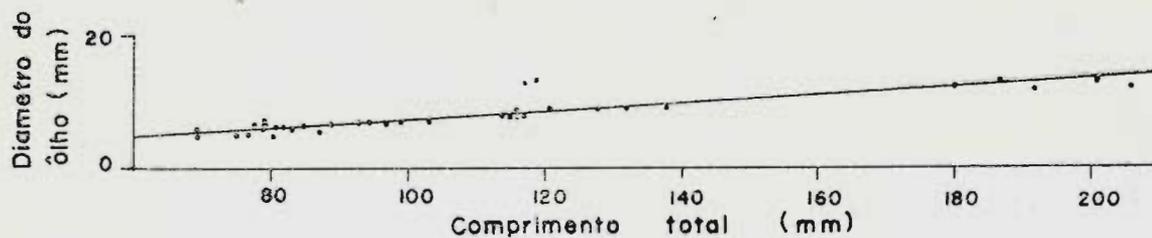


Fig. 11 — Regressão do diâmetro do olho (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisihonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

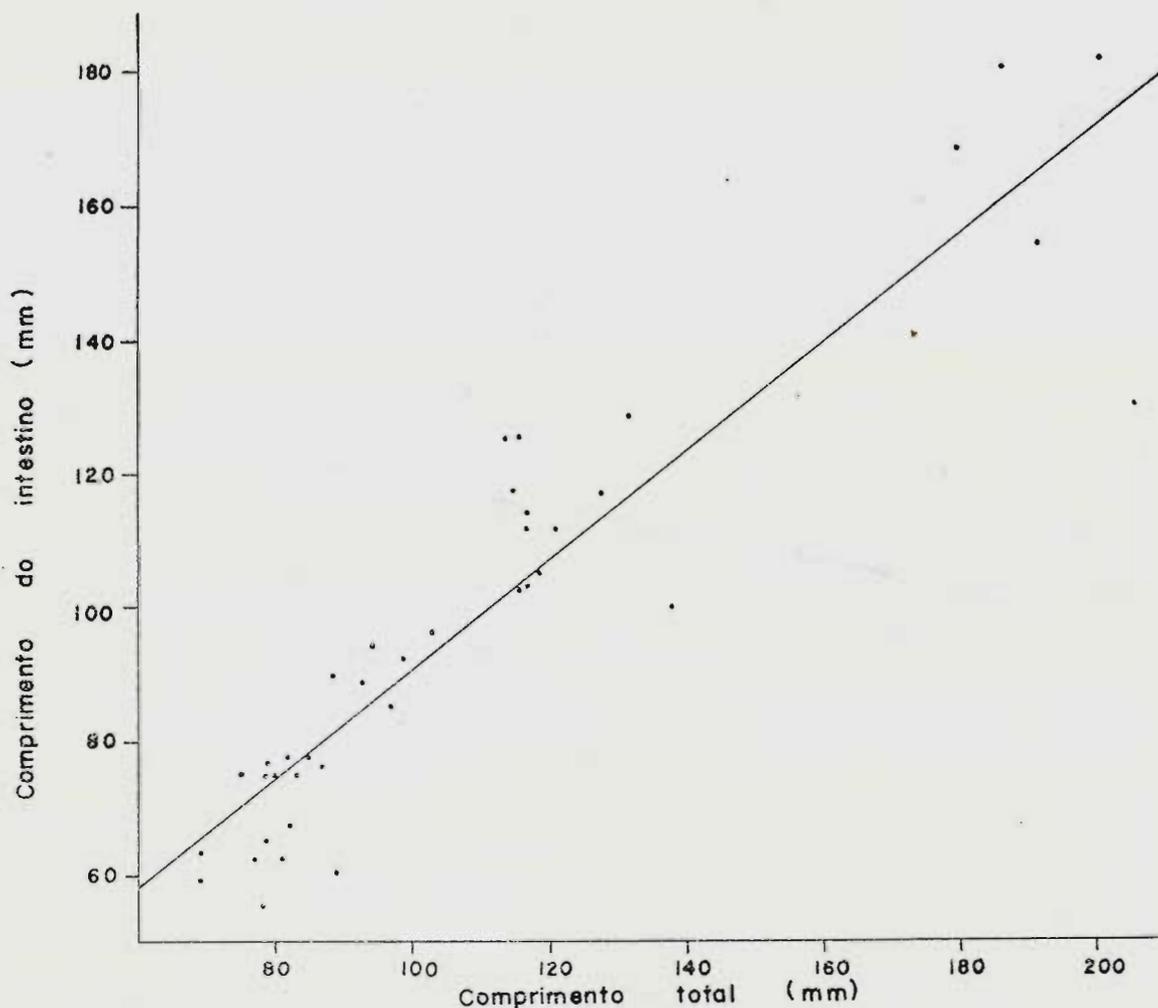


Fig. 12 — Regressão do comprimento do intestino (mm) em relação ao comprimento total (mm) em sardinha-bandeira, *Opisihonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896. Material capturado no período de fevereiro a agosto de 1959, ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

relação estudada. Isto permitiu a verificação da existência de regressões lineares. A Tabela III encerra os valores de a e b das diversas equações de regressão calculadas, sendo a a ordenada do ponto onde a linha cruza o eixo dos Y ($X = 0$), e b o coeficiente de regressão. Todos os coeficientes de regressão, submetidos ao teste t , mostraram-se estatisticamente significativos.

As figuras 1 a 12 apresentam as linhas de regressão obtidas com os dados da Tabela III, traçadas nos gráficos de dispersão previamente elaborados.

Para se ter uma idéia da dependência apresentada pelas duas séries de variáveis consideradas em cada equação de regressão, foram calculados, também, os respectivos coeficientes de correlação (r), apresentando-se todos estatisticamente significativos por meio do teste F . A Tabela IV contém estes coeficientes.

Não nos foi possível, durante a elaboração deste trabalho, a obtenção de dados exatos sobre os sexos e idades dos indivíduos, razão porque deixamos de os relacionar com as medições efetuadas.

DISCUSSÃO

Por não ter sido possível determinar com precisão os sexos e idades dos indivíduos com os quais trabalhamos, não podemos afirmar nada sobre a existência ou não do dimorfismo sexual de natureza biométrica, na espécie em estudo. Entretanto, observamos nas figuras 1 a 12 que para comprimentos totais muito próximos, existem também valores quase que semelhantes, para cada medida considerada.

Pelos dados da Tabela II podemos verificar a pequena variação apresentada pelas diversas relações entre o comprimento total e cada uma das medidas consideradas.

De acordo com a Tabela IV, verificamos a extrema dependência das diversas medidas apreciadas para com o comprimento total. Deste modo, a variação do comprimento total explica, na sua quase totalidade, a variação das outras medidas, com exceção dos comprimentos pré-dorsal, pré-ventral e pré-anal, cuja dependência é total.

CONCLUSÕES

As conclusões abaixo relacionadas são válidas apenas para os indivíduos que vivem ao longo da costa do Estado do Ceará, incluídos dentro da amplitude de variação do comprimento total própria do material estudado.

a) Em indivíduos de comprimentos totais muito próximos, existem também valores quase que semelhantes para cada outra medida considerada.

b) É pequena a variação apresentada pelas diversas relações entre o comprimento total e cada uma das medidas consideradas.

c) Existe extrema dependência das diversas medidas consideradas para com o comprimento total.

SUMMARY

In this paper the authors made a study about the biometrics of the thread herring, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) Jordan & Evermann, 1896, who lives along the sea shore of Ceará, Brazil. Only the various linear measures are considered.

The material consists of 39 specimens, captured in front of Meireles and Mucuripe beaches (county of Fortaleza) and Umburanas beach (county of Acaraú) between February and August 1959. The fork length ranged from 69.0 to 206.0 mm.

The following measures were taken: fork length, head length, pre-dorsal length, pre-pectoral length, pre-ventral length, pre-anal length, maximum height, maximum thickness, dorsal length, anal length, pectoral length, eye diameter and intestine length.

All the ratios between the fork length and each measure above considered were analyzed statistically.

The existence of linear regression of each measure was verified in relation to the fork length, giving the respective equations.

The coefficients of correlation were calculated between the fork length and each other measure considered.

The following general conclusions were obtained:

a) In specimens of fork lengths very close there are also values almost similar to each other measure considered.

b) It is small the variation presented by several ratios between the fork length and each one of the measures considered.

c) There is high dependence of the various measures considered in relation to the fork length.

BIBLIOGRAFIA

- BALECH, E.
1954 — Division zoogeografica del litoral sudamericano. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso, 4 (1/2/3): 184-195, 2 figs.
- BRIGGS, J.C.
1958 — A list of Florida fishes and their distribution. *Bull. Florida State Mus. (Biol. Sci.)*, 2(8):223-318, 3 figs.
- CAMPOS, A.A.
1941 — Contribuição ao estudo dos clupeídes das águas brasileiras. *Arch. Zool. S. Paulo*, 3(7):185-218, ests. 1-9.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
1957 — Unificación de los metodos de estudio biometrico y de observacion de los clupeidos (en particular de *Sardina pilchardus*) que se utilizan en biologia pesquera. *Analisis y Estudios*, Roma, (1):1-35, 8 ests
- FOWLER, H.W.
1941 — A list of the fishes known from the coast of Brazil. *Arch. Zool. S Paulo*, 3(6):115-184.
- GOMES, A.L.
1955 — Possibilidades da pesca marítima no Brasil. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso, 6 (1/2/3):5-20, 4 figs.
- GONÇALVES, J.
1957 — A pesca em Pernambuco, pp. 120-141. In *Problemas da Pesca no Nordeste e em Pernambuco*, Comissão de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco ed., Recife.
- IHERING, R. v.
1930 — As sardinhas e manjubas brasileiras. Seu valor econômico e noções de systematica. *Rev. Ind. Anim.*, São Paulo, (3):221-234, [3 figs.].
- IHERING, R. v.
1932 — Aspectos da pesca no littoral nordestino. *Voz do Mar*, Rio de Janeiro, (110):228-229, 2 figs.
- LEE, E.K.D.
1957 — *Report to the Government of Brazil on Tuna Fisheries Development (Northeastern Coast of Brazil)*, II + 53 pp., [6] + 24 figs., FAO Report No. 739, Food and Agriculture Organization ed., Roma.
- MENEZES, R.S.
1957 — Possibilidades de Expansão da Pesca Marítima no Nordeste e Leste Setentrional do Brasil, pp. 11-71. In *Problemas da Pesca no Nordeste e em Pernambuco*, Comissão de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco, ed., Recife.
- OLIVEIRA, L.P.H.
1945 — Classificação hidrobiológica das águas do Oceano Atlântico no litoral do Brasil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 42(1):191-206.
- ROBINS, C.R.
1958 — Check list of the Florida Game and Commercial Marine Fishes. Including those of the Gulf of Mexico and the West Indies, with approved common names. *State Florida Board Conservation (Educational Series)*, (12):1-44.
- SCHUBART, O.
1944 — *A pesca nos Estados de Pernambuco e Alagoas*, 61 pp., [8 ests.], Divisão de Caça e Pesca ed., Rio de Janeiro.