

**VARIAÇÃO GEOGRÁFICA DE CYNOSCION JAMAICENSIS (PISCES:SCIAENIDAE)  
ENTRE AS LATITUDES 20°18'S (VITÓRIA, ES) — 32°10'S (BARRA DO  
RIO GRANDE, RS). II — CARACTERES MORFOMÉTRICOS**

Henry Louis SPACH\*

Noriyoshi YAMAGUTI\*\*

**ABSTRACT**

**Geographic variation of *Cynoscion jamaicensis* (Pisces: Sciaenidae) between 20°18'S (Vitória, ES) — 32°10'S (Barra do Rio Grande, RS). II — Morphometric characters.** The variability of 11 body proportions was studied in 345 specimens of ***Cynoscion jamaicensis*** from Vitória (ES), Macaé (RJ, São Francisco do Sul (SC) and Rio Grande (RS). Morphometric characteristics differed significantly from sample to sample, except for the predorsal length/standard length ratio. Geographical variability was traced but in some cases it was not possible to show any latitudinal pattern. Morphometric similarities are higher between samples from the northernmost collection sites, like Vitória and Macaé.

Key words: Geographic variation, morphometric characters, Sciaenidae, ***Cynoscion jamaicensis***, Brazil.

**RESUMO**

A variabilidade de 11 proporções corporais foi estudada em 345 exemplares de ***Cynoscion jamaicensis*** de Vitória (ES), Macaé (RJ), São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS). As características morfométricas diferiram significativamente de amos-

\* Centro de Biologia Marinha, Universidade Federal do Paraná, 83.200 Pontal do Sul, Paraná, Brasil.

\*\* Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 05508 Cidade Universitária, São Paulo, Brasil.

tra para amostra, exceto na proporção da distância pré-dorsal. A variabilidade geográfica foi traçada, mas em alguns casos não foi possível evidenciar qualquer padrão de aumento ou diminuição ao longo da costa. Maior número de similaridades morfométricas foi observado entre as amostras de Vitória e Macaé.

Palavras-chave: Variação geográfica, caracteres morfométricos, Sciaenidae, **Cynoscion jamaicensis**, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A espécie **Cynoscion jamaicensis** (Vaillant & Bocourt, 1883), pertencente à família Sciaenidae, apresenta ampla distribuição, estendendo-se desde o Panamá até a Argentina (Cervigón, 1972). Na costa brasileira a maior ocorrência é verificada nas regiões sudeste e sul, com menor abundância na região norte e nordeste. A espécie é capturada, principalmente, por arrastos de porta e parelhas pequenas e médias (Santos, 1963, 1968; Cervigón, **op. cit.**; Menezes & Figueiredo, 1980), constituindo um importante recurso pesqueiro sobre o qual existem poucas informações biológicas. Os principais estudos disponíveis tratam da reprodução (Vazzoler, 1962; Santos, 1968; Vazzoler A.E. & Braga, 1983), alimentação (Franco, 1959; Vazzoler, 1962), distribuição e migração (Santos, **op. cit.**; Vazzoler, 1975; Benvegnú-Lé, 1978; Figueiredo, 1981) e dinâmica populacional (Santos, **op. cit.**; Vazzoler A. E. & Braga, **op. cit.**). **Cynoscion jamaicensis** ocorre juntamente com outros Sciaenidae de importância econômica, tais como **Micropogonias furnieri**, **Cynoscion striatus**, **Macrodon ancylodon**, **Umbrina canosai**, **Menticirrhus americanus** e **Paralichthys brasiliensis**.

Com a finalidade de evidenciar provável variação geográfica da espécie, foi analisada a estabilidade ou variabilidade de caracteres morfométricos em exemplares provenientes das proximidades de Vitória (ES), Macaé (RJ), São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS). Esse tipo de análise é fundamental para a correta interpretação dos resultados de estudos bioló-

gicos, uma vez que as populações podem se comportar como unidades distintas no que diz respeito a numerosas características adaptativas, ecológicas e fisiológicas, controladas geneticamente. Por se tratar de uma espécie com considerável participação no desembarque pesqueiro, são necessárias informações precisas sobre sua estrutura populacional, para que decisões administrativas sobre a pesca levem em conta a existência de unidades intra-específicas.

### MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada compreende a costa sudeste do Brasil, entre 20°18'S e 32°10'S, com pontos de coletas em Vitória (ES), Macaé (RJ), São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS) (Fig. 1). Foram analisados 345 exemplares provenientes da pesca comercial. Dos exemplares manuseados a fresco, conservados apenas em gelo, foram retirados os seguintes dados morfométricos: comprimento total (Ct), comprimento padrão (Cpd), comprimento do tronco (Ctr), comprimento da cabeça (Cca), comprimento da maxila superior (Cmx), comprimento da cauda (Ccd), diâmetro da órbita (Do), distância interorbital (Dio), distância pré-peitoral (Dpe), distância pré-dorsal (Ddo), distância pré-anal (Dan), distância pré-ventral (Dve), altura do corpo (A) e altura do pedúnculo caudal (Apd) (Fig. 2).

Os elementos do corpo foram medidos em milímetros utilizando-se um ictiômetro com diversas escalas paralelas. Para se determinar a distância pré-peitoral e o comprimento da cabeça empregou-se uma régua metálica com escala igual à do ictiômetro. O comprimento do tronco (Crt) e o da nadadeira caudal (Ccd) foram obtidos, respectivamente, subtraindo-se o comprimento da cabeça do comprimento padrão e o comprimento padrão do comprimento total. Diâmetro da órbita, distância interorbital, comprimento da maxila superior, altura do corpo e altura do pedúnculo caudal foram medidos com paquímetro, com precisão de 0.1 milímetro.

Os diagramas de dispersão das relações entre as variáveis foram elaborados com auxílio de computador. As tendências de

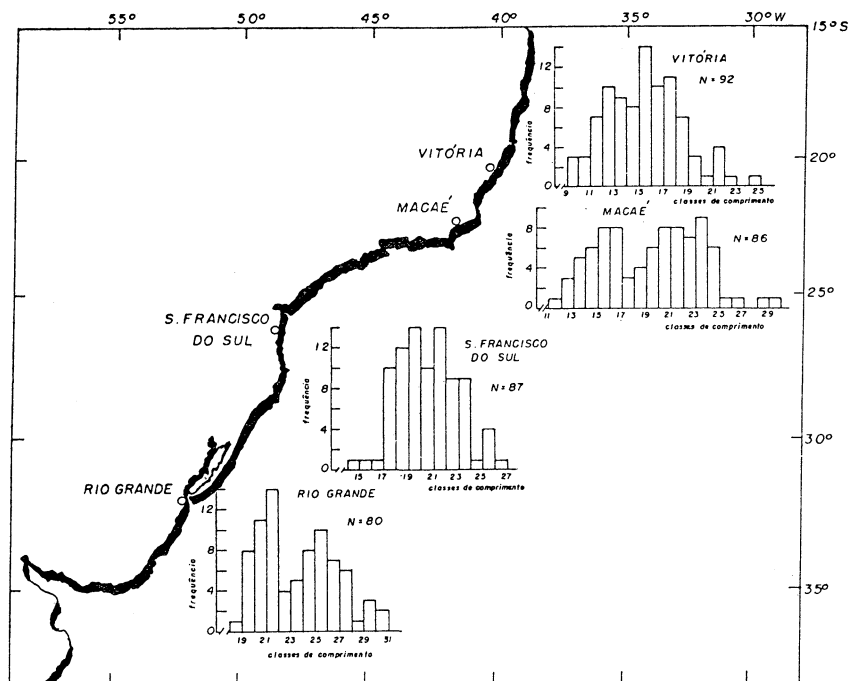


Fig. 1 — Histogramas das distribuições de freqüências dos exemplares de *Cynoscion jamaicensis* por classe de comprimento total, por amostra.

variação nas amostras analisadas foram observadas visualmente após a correção dos pontos discrepantes que constituíam erros sistemáticos. Após o cálculo do coeficiente de correlação (Zar, 1974; Snedecor, 1981), foi aplicado o teste de hipótese (Snedecor, **op. cit.**), confirmando a correlação linear positiva visualizada entre as variáveis relacionadas. A seguir foi efetuada a análise de regressão simples (Hoffmann, 1970; Snedecor, **op. cit.**). Confirmada a existência de correlação pela análise de variância da regressão, calcularam-se as retas de regressão, que foram traçadas nos diagramas de dispersão. Os dados de regressão entre sexos foram comparados através do teste "t" (Snedecor, **op. cit.**), observando-se a existência de

poucas diferenças sexuais, que por suas características não justificavam a manutenção da análise em separado.

A análise de regressão simples foi realizada com os dados agrupados. Em um só gráfico de relação foram traçadas as retas de regressão por amostra. Além da observação visual destes gráficos, aplicou-se a análise de covariância (Zar, **op. cit.**; Snedecor, **op. cit.**), a fim de detectar a existência ou não de diferenças entre as retas de regressão. Constatada a existência de diferenças foi aplicado o teste de comparações múltiplas de Newman-Keuls (Zar, **op. cit.**) para coeficientes de regressão e constantes de regressão (para grupos homogêneos quanto aos coeficientes de regressão), o que permite identificar as amostras que apresentam diferenças significativas entre si.

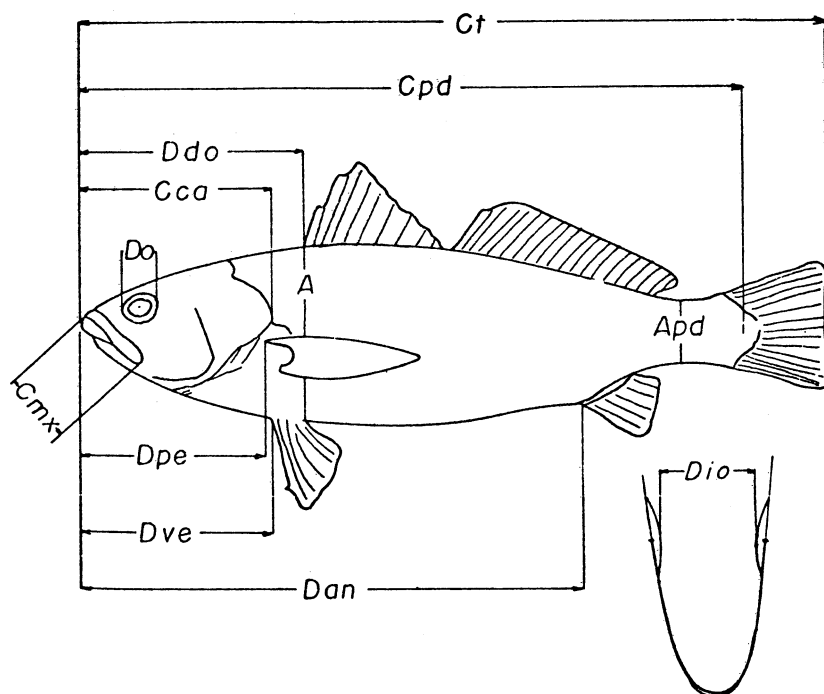


Fig. 2 — Critérios para obtenção dos dados morfométricos.

Por questões práticas de apresentação, foram estabelecidas as seguintes abreviaturas: Vitória-VIT, Macaé-MAC, São Francisco do Sul-SFS e Rio Grande-RGR.

## RESULTADOS

Os resultados das comparações dos dados morfométricos, pela análise de covariância das regressões, estão relacionados na tabela I.

**Regressão linear entre o comprimento da caudal e o comprimento padrão (Tab. II, Fig. 3)** — Os peixes da amostra de VIT apresentam caudas menores que os exemplares das demais amostras. As caudas são menores na amostra de MAC até aproximadamente 168mm do Cpd, com relação a RGR, e 190mm do Cpd, com relação a SFS. Até cerca de 235mm do Cpd, os exemplares de SFS apresentam caudas maiores que os da amostra de RGR. O teste de Newman-Keuls para coeficientes de regres-

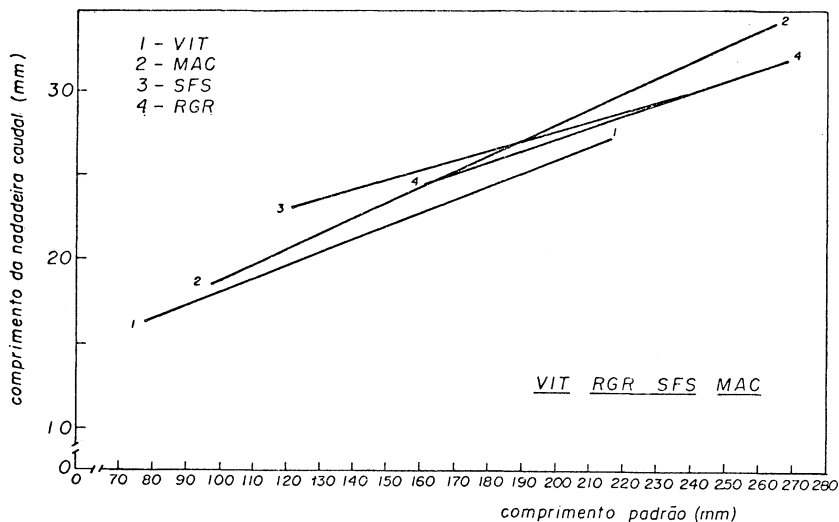


Fig. 3 — Regressão linear entre o comprimento da nadadeira caudal e o comprimento padrão. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

	N	FR	FB	FA
Ccd x Cpd	345	15,1996	6,5937*	
A x Cpd	345	30,1077	5,7095*	
Dpe x Cpd	345	8,9627	3,8267	13,7557*
Ddo x Cpd	345	14,0867	0,4519	27,8561*
Dan x Cpd	345	11,9640	0,5222	23,5049*
Dve x Cpd	345	0,9795	0,5480	1,4166
Apd x Cpd	345	15,1564	6,1072*	
Cot x Cpd	320	37,4787	12,1945*	
Lot x Cpd	320	38,9007	12,6202*	
Lot x Cot	320	6,4344	1,7073	11,0869*
Pot x Cpd	345	71,5069	20,6227*	
Cca x Ctr	345	18,7000	1,4419	35,8184*
Do x Cca	345	20,9272	20,6484*	
Dio x Cca	345	5,8378	1,9906	9,6011*
Cmx x Cca	345	4,0038	2,7177	5,2110*

N = número de indivíduos

FR = F calculado para testar se todas as regressões são coincidentes

FB = F calculado para testar se os declives (b) são homogêneas

FA = F calculado para testar se as elevações (a) são homogêneas

\* = significativa ao nível de 5%

Tab. I — Comparação dos dados morfométricos de *Cynoscion jamaicensis*, pela análise de covariância das regressões.

Amostra	N	Ax (mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	y' <sub>1</sub>	y' <sub>2</sub>
Vitória	92	78,0-216,0	0,079	0,0047	10,138	0,644	0,757	16,34	27,32
Maceê	86	57,0-265,0	0,092	0,0048	9,625	0,832	0,812	18,57	34,06
São Francisco do Sul	87	121,0-238,0	0,057	0,0077	16,044	1,401	0,395	23,04	29,82
Rio Grande	80	161,0-269,0	0,068	0,0064	13,567	1,359	0,587	24,56	31,94

Tab. II — Dados das regressões lineares entre o comprimento da caudal e o comprimento padrão de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

Amostra	N	Ax (mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	y' <sub>1</sub>	y' <sub>2</sub>
Vitória	92	78,0-216,0	0,246	0,0062	2,735	0,847	0,945	21,96	55,98
Maceê	86	57,0-265,0	0,258	0,0044	-1,034	0,762	0,975	24,02	67,42
São Francisco do Sul	87	121,0-238,0	0,274	0,0086	-0,255	1,557	0,922	32,98	65,12
Rio Grande	80	161,0-269,0	0,286	0,0100	-4,093	2,098	0,912	41,98	72,90

N = número de indivíduos  
 Ax = amplitude da variável x (<->)  
 b = coeficiente da regressão  
 S<sub>b</sub> = desvio padrão de b  
 a = constante de regressão  
 S<sub>a</sub> = desvio padrão de a  
 r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação  
 y'<sub>1</sub> e y'<sub>2</sub> = valores de y' para valores de x' nos extremos de Ax

Tab. III — Dados das regressões lineares entre a altura do corpo e o comprimento padrão de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.



são e constantes de regressão indicou a existência de um grupo homogêneo formado pelas amostras de SFS e RGR, diferentes de VIT e MAC, dois grupos isolados.

**Regressão linear entre a altura do corpo e o comprimento padrão (Tab. III, Fig. 4)** — A altura é maior nos peixes da amostra de SFS e menor nos da amostra de MAC, apresentando VIT e RGR valores intermediários bem próximos entre si. O teste de Newman-Keuls revelou que as quatro amostras formam grupos estatisticamente isolados.

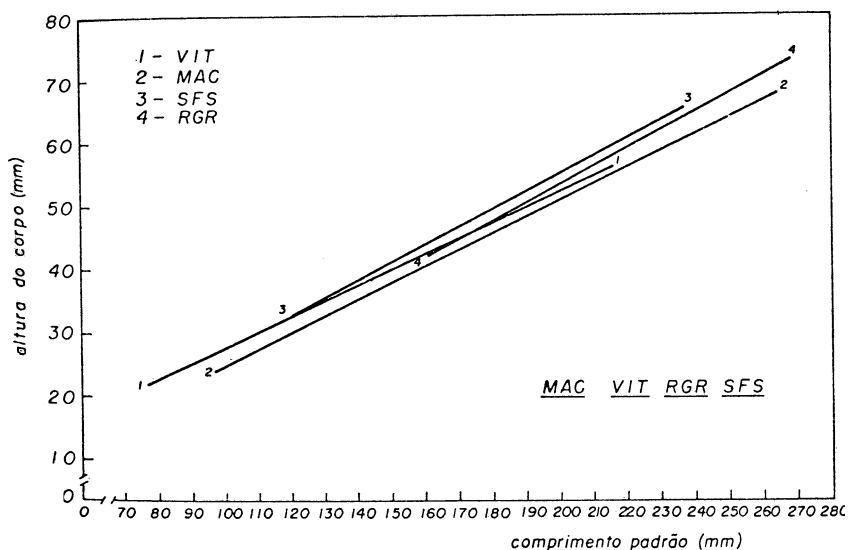


Fig. 4 — Regressão linear entre a altura do corpo e o comprimento padrão. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

**Regressão linear entre a distância pré-peitoral e o comprimento padrão (Tab. IV, Fig. 5)** — Os exemplares da amostra de RGR apresentam as maiores distâncias pré-peitorais, sendo em média os valores desta distância muito próximos entre as amostras de VIT, MAC e SFS. O teste de Newman-Keuls apre-

sentou um grupo homogêneo formado pelas amostras de VIT, MAC e SFS, separado estatisticamente da amostra de RGR.

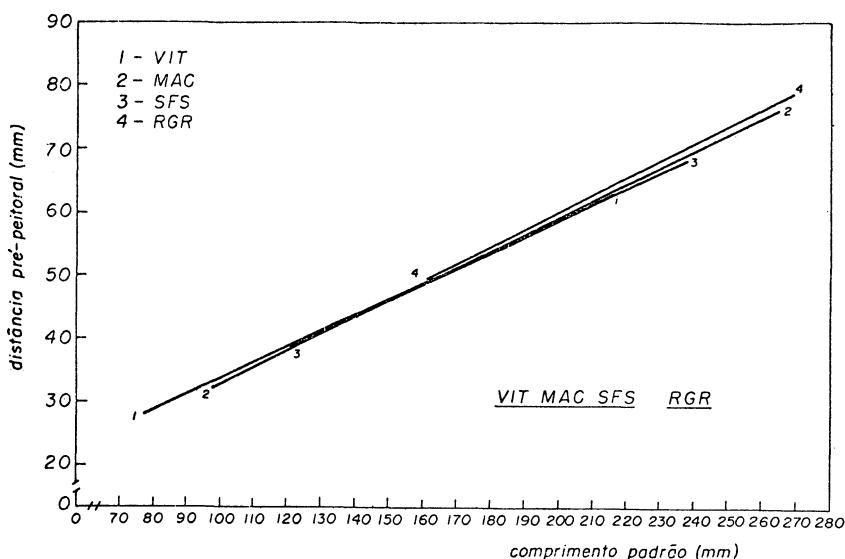


Fig. 5 — Regressão linear entre a distância pré-peitoral e o comprimento padrão. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

**Regressão linear entre a distância pré-dorsal e o comprimento padrão (Tab. V, Fig. 6)** — As amostras de RGR e de SFS apresentam os maiores valores no tocante à distância pré-dorsal, ocorrendo em VIT e MAC os menores valores. No resultado do teste de Newman-Keuls, observa-se a ocorrência de um grupo homogêneo formado pelas amostras de VIT e MAC, aparecendo SFS e RGR como grupos isolados.

**Regressão linear entre a distância pré-anal e o comprimento padrão (Tab. VI, Fig. 7)** — Pode-se constatar a existência de maiores Dan na amostra de SFS e menores na de MAC, aparecendo valores intermediários nas amostras de VIT e RGR. O teste de Newman-Keuls mostrou a existência de um grupo homogêneo formado por VIT, MAC e RGR, isolado de SFS.

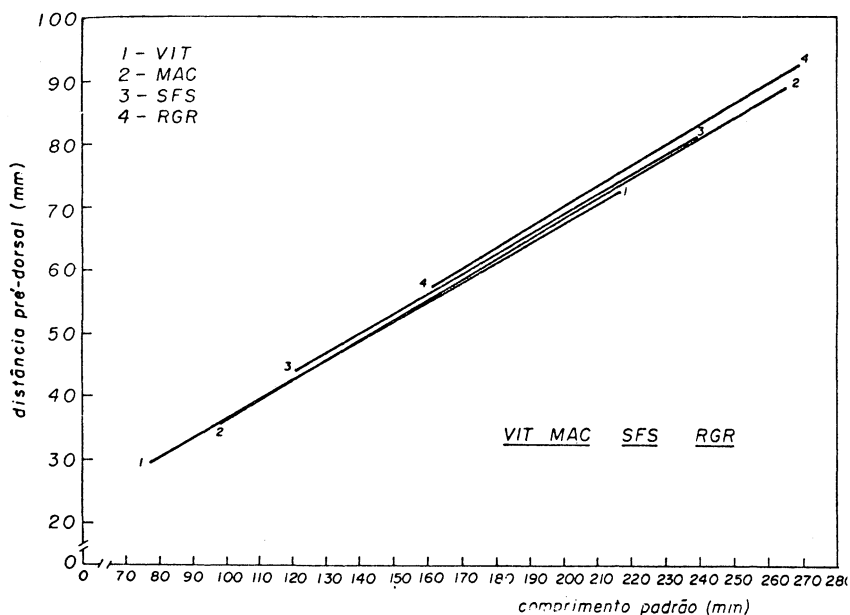


Fig. 6 — Regressão linear entre a distância pré-dorsal e o comprimento padrão. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

**Regressão linear entre a distância pré-ventral e o comprimento padrão (Tab. VII, Fig. 8)** — O caráter foi homogêneo na área estudada. Os resultados da análise de covariância não indicaram diferenças significativas entre os parâmetros amostrais das regressões.

**Regressão linear entre a altura do pedúnculo caudal e o comprimento padrão (Tab. VIII, Fig. 9)** — O gráfico conjunto das retas de regressão mostra a existência de valores maiores na amostra de SFS e menores em MAC, ocorrendo valores intermediários nas amostras de RGR e VIT. Como resultado do teste de Newman-Keuls, VIT e RGR formam um grupo homogêneo, sendo MAC e SFS grupos isolados.

Amostra	N	Ax(mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	Y' <sub>1</sub>	Y' <sub>2</sub>
Vitória	92	78,0-216,0	0,252	0,0040	8,197	0,544	0,977	27,90	62,77
Maceió	86	97,0-265,0	0,258	0,0038	7,193	0,667	0,981	32,23	75,60
São Francisco	87	121,0-238,0	0,252	0,0059	6,268	1,073	0,955	38,81	68,35
Co Sul									
Rio Grande	80	161,0-269,0	0,274	0,0064	5,121	1,350	0,958	49,33	78,98

Tab. IV — Dados das regressões lineares entre a distância pré-peitoral e o comprimento padrão de *Cynoscion jamaicensis* por amostra.

Amostra	N	Ax(mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	Y' <sub>1</sub>	Y' <sub>2</sub>
Vitória	92	78,0-216,0	0,311	0,0045	4,914	0,615	0,981	29,23	72,26
Maceió	86	97,0-265,0	0,317	0,0038	4,373	0,671	0,987	35,21	88,61
São Francisco	87	121,0-238,0	0,314	0,0064	6,147	1,168	0,965	44,19	80,98
Co Sul									
Rio Grande	80	161,0-269,0	0,319	0,0068	5,829	1,433	0,965	57,31	91,85

N = número de indivíduos

Ax = amplitude da variável x (<->)

b = coeficiente de regressão

S<sub>b</sub> = desvio padrão de b

a = constante de regressão

S<sub>a</sub> = desvio padrão de a

r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação

Y'<sub>1</sub> e Y'<sub>2</sub> = valores de Y' para valores de X' nos extremos de Ax

Tab. V — Dados das regressões lineares entre a distância pré-dorsal e o comprimento padrão de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

Amostra	N	Ax (mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	Y' <sub>1</sub>	Y' <sub>2</sub>
Vitória	92	78,0-216,0	0,747	0,0057	-1,844	0,784	0,994	56,47	159,65
Macaé	86	97,0-265,0	0,745	0,0066	-2,280	1,137	0,993	70,03	195,29
São Francisco do Sul	87	121,0-238,0	0,733	0,0099	-2,138	1,789	0,984	90,98	176,85
Rio Grande	80	161,0-269,0	0,741	0,0077	-1,076	1,615	0,991	118,38	198,51

Tab. VI — Dados das regressões lineares entre a distância pré-anal e o comprimento padrão de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

Amostra	N	Ax (mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	Y' <sub>1</sub>	Y' <sub>2</sub>
Vitória	92	78,0-216,0	0,284	0,0064	5,917	0,877	0,955	28,14	67,46
Macaé	86	97,0-265,0	0,289	0,0052	4,910	0,907	0,972	32,95	81,53
São Francisco do Sul	87	121,0-238,0	0,281	0,0074	6,050	1,341	0,944	40,13	73,08
Rio Grande	80	161,0-269,0	0,295	0,0099	3,754	2,079	0,919	51,31	83,21

N = número de indivíduos  
 Ax = amplitude da variável x (<->)  
 b = coeficiente de regressão  
 S<sub>b</sub> = desvio padrão de b  
 a = constante de regressão  
 S<sub>a</sub> = desvio padrão de a  
 r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação  
 Y'<sub>1</sub> e Y'<sub>2</sub> = valores de y' para valores de x' nos extremos de Ax

Tab. VII — Dados das regressões lineares entre a distância pré-ventral e o comprimento padrão de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

Amostra	N	Ax (mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	Y <sub>1</sub> '	Y <sub>2</sub> '
Vitória	92	78,0-216,0	0,096	0,0020	-0,358	0,281	0,960	7,19	20,55
Maceá	86	97,0-265,0	0,100	0,0015	-1,362	0,270	0,980	8,42	25,36
São Francisco do Sul	87	121,0-238,0	0,087	0,0031	1,841	0,568	0,900	12,37	22,56
Rio Grande	80	161,0-269,0	0,095	0,0023	0,041	0,487	0,955	15,40	25,71

Tab. VIII — Dados das regressões lineares entre a altura do pedúnculo caudal e o comprimento padrão de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

Amostra	N	Ax (mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	Y <sub>1</sub> '	Y <sub>2</sub> '
Vitória	92	49,0-150,0	0,363	0,0067	10,114	0,621	0,970	27,94	64,71
Maceá	86	65,0-186,0	0,359	0,0069	10,016	0,827	0,968	33,41	76,96
São Francisco do Sul	87	81,0-168,0	0,343	0,0112	12,787	1,401	0,916	40,57	70,42
Rio Grande	80	110,0-188,0	0,372	0,0112	11,167	1,629	0,933	52,15	81,22

N = número de indivíduos  
 Ax = amplitude de variável x (<->)  
 b = coeficiente de regressão  
 S<sub>b</sub> = desvio padrão de b  
 a = constante de regressão  
 S<sub>a</sub> = desvio padrão de a  
 r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação  
 Y<sub>1</sub>' e Y<sub>2</sub>' = valores de y' para valores de x' nos extremos de Ax

Tab. IX — Dados das regressões lineares entre o comprimento da cabeça e o comprimento do tronco de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

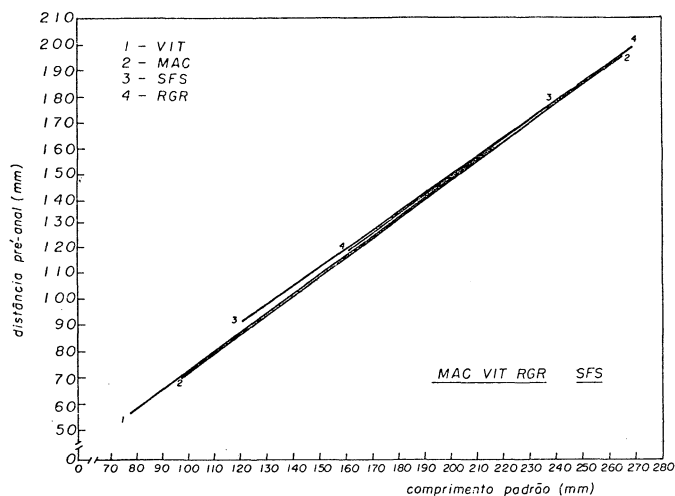


Fig. 7 — Regressão linear entre a distância pré-anal e o comprimento padrão. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

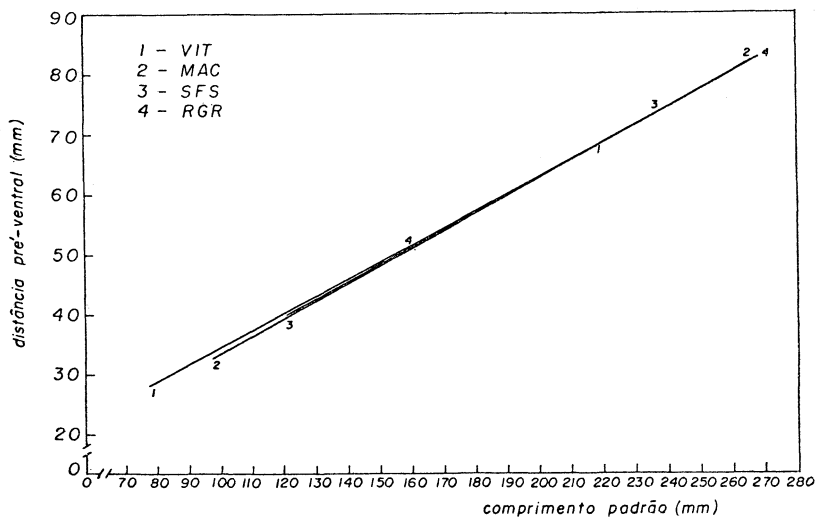


Fig. 8 — Regressão linear entre a distância pré-ventral e o comprimento padrão.

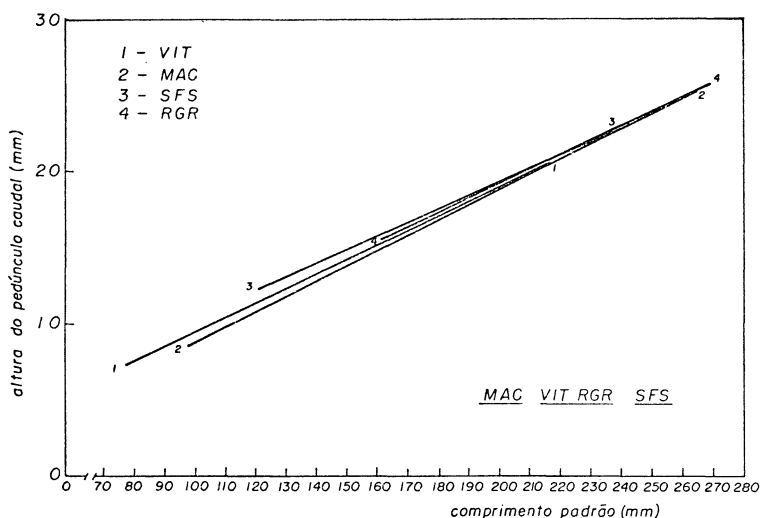


Fig. 9 — Regressão linear entre a altura do pedúnculo caudal e o comprimento padrão. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

**Regressão linear entre o comprimento da cabeça e o comprimento do tronco (Tab. IX, Fig. 10)** — Os comprimentos das cabeças são maiores na amostra de RGR e menores na de MAC, apresentando as amostras de SFS e VIT valores intermediários. Como resultado do teste de Newman-Keuls, nota-se a existência de um grupo isolado formado pela amostra de RGR, e que a amostra de MAC difere da de SFS, aparecendo como intermediária a de VIT.

**Regressão linear entre o diâmetro da órbita e o comprimento da cabeça (Tab. X, Fig. 11)** — A amostra de SFS apresenta diâmetros menores que todas as outras amostras, a partir de 46mm do Cca. Já a amostra de VIT apresenta os menores diâmetros abaixo de 45mm do Cca e maiores diâmetros a partir de 55mm do Cca. Com relação a RGR os diâmetros são maiores antes de 55mm do Cca, após o qual são inferiores aos da amostra de VIT, mas superiores aos das demais amostras, isto até 63mm do Cca, quando são superados pelos da amostra de



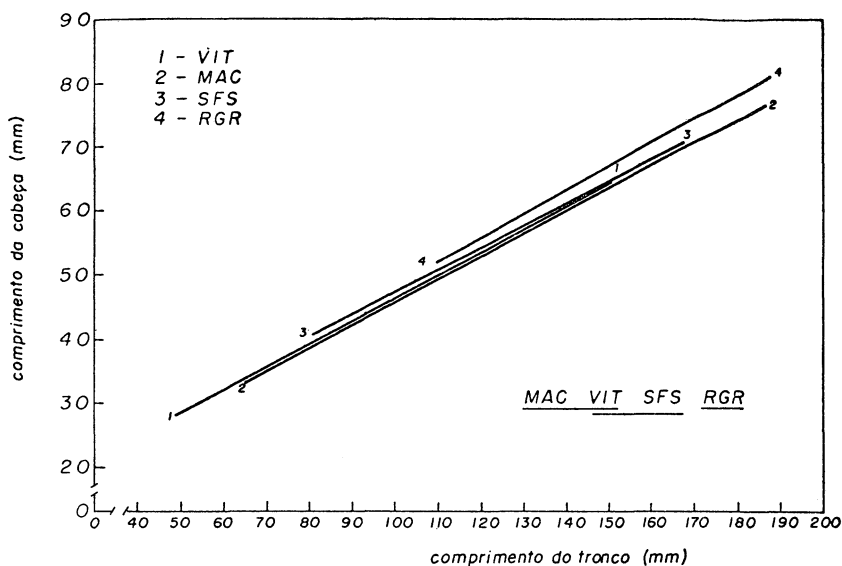


Fig. 10 — Regressão linear entre o comprimento da cabeça e o comprimento do tronco. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

MAC. O teste de Newman-Keuls revelou a existência de um grupo formado por MAC e RGR, sendo VIT e SFS grupos isolados.

**Regressão linear entre a distância interorbital e o comprimento da cabeça (Tab. XI, Fig. 12)** — As maiores Dio ocorrem em MAC até cerca de 36mm do Cca, passando a serem maiores na amostra de VIT acima deste valor. Por outro lado, até cerca de 65mm do Cca a amostra de SFS apresenta as menores Dio, sendo menores, após este valor, na amostra de MAC. A comparação através do teste de Newman-Keuls apresentou homogeneidade entre VIT, MAC e RGR, sendo SFS homogêneo com a última, mas diferente das demais.

Amostra	N	Ax (mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	Y' <sub>1</sub>	Y' <sub>2</sub>
Vitória	92	28,0-66,0	0,194	0,0052	1,768	0,227	0,939	7,22	14,62
Maceã	86	32,0-79,0	0,175	0,0039	2,658	0,209	0,958	8,27	16,53
São Francisco do Sul	87	40,0-70,0	0,125	0,0076	4,938	0,423	0,763	9,97	13,75
Rio Grande	80	51,0-80,0	0,153	0,0073	4,043	0,476	0,848	11,85	16,29

Tab. X — Dados das regressões lineares entre o diâmetro da órbita e o comprimento da cabeça de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

Amostra	N	Ax (mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r	Y'	Y'
Vitória	92	28,0-66,0	0,217	0,0096	1,790	0,418	0,850	7,87	16,12
Maceã	86	32,0-79,0	0,200	0,0058	2,360	0,309	0,933	8,79	18,23
São Francisco do Sul	87	40,0-70,0	0,228	0,0094	0,565	0,524	0,873	9,70	16,55
Rio Grande	80	51,0-80,0	0,213	0,0075	1,588	0,490	0,910	12,45	18,63

N = número de indivíduos a = constante de regressão

Ax = amplitude da variável x (<->) S<sub>a</sub> = desvio padrão de a

b = coeficiente de regressão r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação

S<sub>b</sub> = desvio padrão de b y<sub>1</sub> e y<sub>2</sub> = valores de y' para valores de x' nos extremos de Ax

Tab. XI — Dados das regressões lineares entre a distância interorbital e o comprimento da cabeça de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

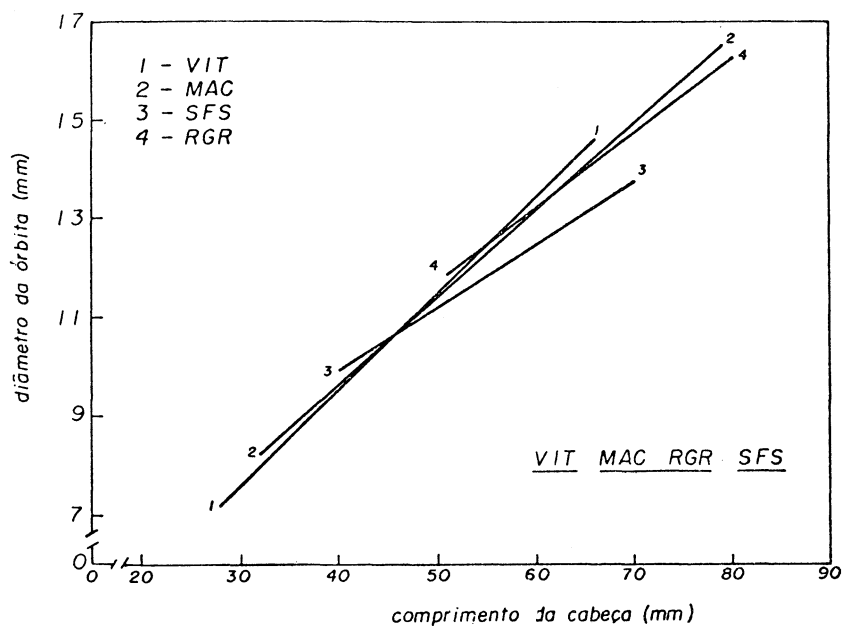


Fig. 11 — Regressão linear entre o diâmetro da órbita e o comprimento da cabeça. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

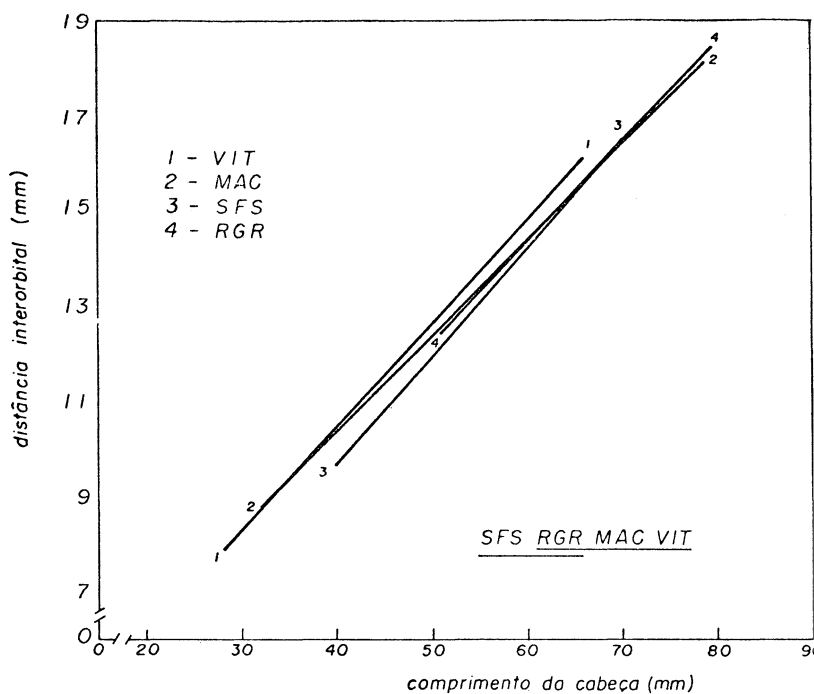


Fig. 12 — Regressão linear entre a distância interorbital e o comprimento da cabeça. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

**Regressão linear entre o comprimento da maxila superior e o comprimento da cabeça (Tab. XII, Fig. 13)** — Observa-se a ocorrência de maxilas maiores na amostra de RGR até cerca de 70mm do Cca, sendo superada pela amostra de MAC a partir deste ponto. Já a amostra de SFS ocupa a segunda posição até cerca de 60mm do Cca, sendo neste ponto ultrapassada pela de MAC. Usando-se o teste de Newman-Keuls encontrou-se homogeneidade entre VIT e MAC e entre SFS e RGR, sendo os dois grupos significativamente diferentes entre si.

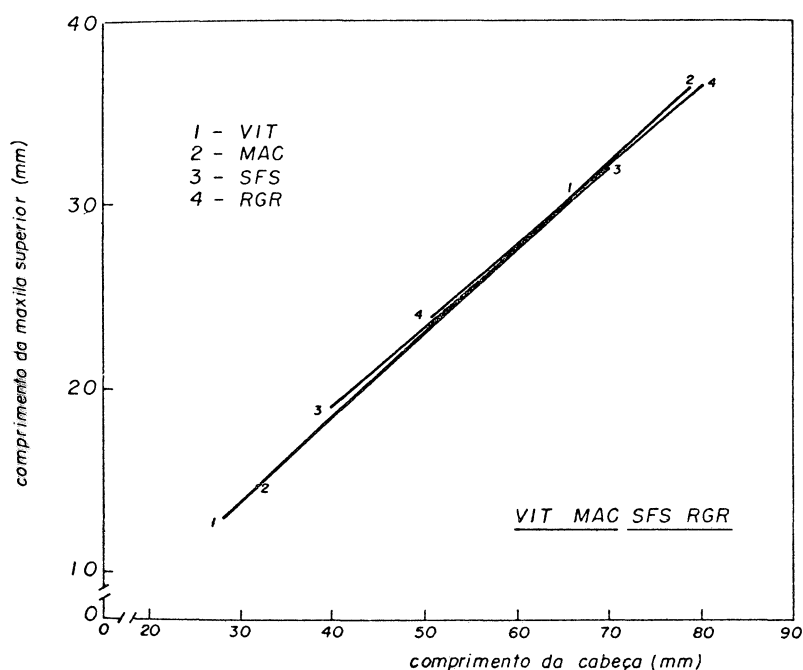


Fig. 13 — Regressão linear entre o comprimento da maxila superior e o comprimento da cabeça. Amostras estatisticamente homogêneas (teste de Newman-Keuls) sublinhadas pela mesma linha.

A tabela XIII apresenta uma síntese dos resultados do teste de Newan-Keuls para todos os caracteres morfométricos examinados.

Amostra	N	Ax (mm)	b	S <sub>b</sub>	a	S <sub>a</sub>	r <sup>2</sup>	Y <sub>1</sub> '	Y <sub>2</sub> '
Vitória	92	28,0-66,0	0,451	0,0071	0,337	0,312	0,977	12,98	30,14
Macaé	86	32,0-79,0	0,460	0,0057	0,010	0,304	0,986	14,75	36,40
São Francisco do Sul	87	40,0-70,0	0,433	0,0103	1,693	0,575	0,953	19,02	32,02
Rio Grande	80	51,0-80,0	0,432	0,0122	1,954	0,795	0,941	24,02	36,57

N = número de indivíduos  
 Ax = amplitude de variável x (<->)  
 b = coeficiente de regressão  
 S<sub>b</sub> = desvio padrão de b  
 a = constante de regressão  
 S<sub>a</sub> = desvio padrão de a  
 r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação  
 Y<sub>1</sub>' e Y<sub>2</sub>' = valores de y' para valores de x' nos extremos de Ax

Tab. XII — Dados das regressões lineares entre o comprimento da maxila superior e o comprimento da cabeça de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

Características	Gráficos de linhas horizontais			
Ccd	<u>VIT</u>	<u>RGR</u>	<u>SFS</u>	<u>MAC</u>
A	<u>MAC</u>	<u>VIT</u>	<u>RGR</u>	<u>SFS</u>
Dpe	<u>VIT</u>	<u>MAC</u>	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>
Ddo	<u>VIT</u>	<u>MAC</u>	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>
Dan	<u>MAC</u>	<u>VIT</u>	<u>RGR</u>	<u>SFS</u>
Dve	<u>VIT</u>	<u>MAC</u>	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>
Apd	<u>MAC</u>	<u>VIT</u>	<u>RGR</u>	<u>SFS</u>
Cot	<u>MAC</u>	<u>VIT</u>	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>
Lot	<u>MAC</u>	<u>VIT</u>	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>
Lot/Cot	<u>VIT</u>	<u>MAC</u>	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>
Pot	<u>MAC</u>	<u>VIT</u>	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>
Cca	<u>MAC</u>	<u>VIT</u>	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>
Do	<u>VIT</u>	<u>MAC</u>	<u>RGR</u>	<u>SFS</u>
Dio	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>	<u>MAC</u>	<u>VIT</u>
Cmx	<u>VIT</u>	<u>MAC</u>	<u>SFS</u>	<u>RGR</u>
Nrt	<u>RGR</u>	<u>SFS</u>	<u>MAC</u>	<u>VIT</u>

Tab. XIII — Resultados do teste de Newman-Keuls, com amostras estatisticamente homogêneas sublinhadas pela mesma linha.

Nerítica, Pontal do Sul, PR, 4(1/2):77-104, outubro 1989.

## DISCUSSÃO

Estudos sobre padrões de variação dos caracteres morfométricos foram realizados em um número considerável de espécies das mais diferentes regiões. Diferenças morfológicas estatisticamente significativas foram constatadas em espécies como **Roccus saxatilis** (Lund, 1957), **Thunnus albacares** (Royce, 1964), **Pimphales promelas** (Vandermeer, 1966), **Sardinops caerulea** (Mais, 1972), **Etheostoma kennicotti** (Page & Smith, 1976), **Mallotus villosus** (Sharp, Able & Legett, 1978) e **Engraulis encrasicolus** (Shevdrenko, 1980).

Na costa sul da América do Sul, estudos de variação revelaram a existência de divergências em todos os caracteres morfométricos analisados nas espécies **Macrodon ancylodon** (18°36'S a 32°10'S) (Yamaguti, 1971), **Menticirrhus americanus** (23°30'S a 32°10'S) (Saccardo, 1976) e **Paralanchurus brasiliensis** (23°30'S a 33°S) (Vargas, 1976). Em **Micropogonias furnieri** (23°S a 33°S) (Vazzoler, A.E., 1971) e **Cynoscion striatus** (na costa do RS, UR e AR) (Vargas, 1980), as comparações morfométricas apontaram homogeneidades e heterogeneidades entre as amostras. Por outro lado, as análises de variação geográfica dos caracteres morfométricos em **Mullus argentinae** (23°S a 29°21'S) (Zanetti-Prado, 1978) e **Trachurus lathami** (23°S a 33°S) (Saccardo, 1980) não demonstraram diferenças consideráveis entre as amostras analisadas.

No que diz respeito a **Cynoscion jamaicensis**, somente a distância da pré-ventral apresentou-se estável ao longo da área. Fato semelhante foi observado nos machos de **Menticirrhus americanus**, no qual só o comprimento da nadadeira caudal apresentou homogeneidade (Saccardo, 1976).

Nos exemplares examinados, a maior parte dos caracteres morfométricos apresentou valores médios menores no norte e maiores no sul, acontecendo o oposto em **Macrodon ancylodon**, **Paralanchurus brasiliensis** e **Micropogonias furnieri**. Esse padrão inverso de variação, existente nos caracteres morfométricos e também observado no número de rastros (Spach & Yamaguti, 1989a) de **Cynoscion jamaicensis**, pode estar indicando que essa



espécie ocupa, ao longo da costa, algumas regiões com condições oceanográficas relativamente diferentes das habitadas pelas outras três espécies.

Assim como o número de rastros (Spach & Yamaguti, 1989a) e os parâmetros dos otólitos (Spach & Yamaguti, 1989c), os resultados morfométricos apontam a existência de diferentes taxas de crescimento nas diversas amostras, com um crescimento mais acentuado nos exemplares procedentes do sul em comparação com aqueles do norte.

Há inúmeros fatores que podem provocar mudanças significativas nas taxas de crescimento de uma espécie ao longo de sua área de distribuição. Sem descartar outras causas potenciais de variação, é provável que os padrões de diferenciação encontrados estejam mais relacionados com divergências de natureza ambiental, provavelmente na temperatura e disponibilidade de alimento.

Considerando-se somente as temperaturas médias das regiões analisadas, esperar-se-iam taxas de crescimento mais acentuadas ao norte, uma vez que as temperaturas são maiores nessa área. No entanto, sabe-se que a espécie **Cynoscion jamaicensis** evita as águas frias no inverno (Benvegnu-Lé, 1978), o que permitiria nessa época do ano a manutenção do crescimento em níveis não muito inferiores aos das demais estações do ano, o mesmo não acontecendo por exemplo em **Macrodon ancylodon**, **Paralanchurus brasiliensis** e **Micropogonias furnieri** (Benvegnu-Lé, 1978). A manutenção contínua das taxas de crescimento, associada com o desenvolvimento em águas mais ricas que as da região norte, sob influência da Corrente do Brasil, parece ser responsável pelo padrão inverso apresentado pela espécie.

Para melhor compreensão das tendências de variação, é proveitosa a análise detalhada de comparações entre regiões adjacentes. Ao se comparar os resultados das amostras de VIT e MAC, com maior proximidade geográfica, constata-se que, en-

tre os onze caracteres morfométricos estudados, sete (Dpe, Ddo, Dan, Dve, Cca, Dio, e Cmx) não apresentam diferenças significativas. Contudo as diferenças foram significativas nas demais características (Ccd, A, Apd e Do). Na comparação entre MAC e SFS, somente duas características (Dpe e Dve) não possuíam diferenças significativas, ocorrendo heterogeneidade nas nove restantes (Ccd, A, Ddo, Dan, Apd, Cca, Dio, Do e Cmx). Por fim, entre as amostras de SFS e SGR, observa-se a existência de divergências estatísticas em sete caracteres morfométricos (A, Dpe, Ddo, Dan, Apd, Cca, e Do), havendo homogeneidade nos outros (Ccd, Dvo, Dio e Cmx).

Em síntese, os resultados do teste de Newman-Keuls revelam que a maior estabilidade de caracteres morfométricos ocorre entre amostras de VIT e MAC, provenientes de áreas geograficamente próximas e submetidas a condições oceanográficas semelhantes, com influência das águas quentes e oligotróficas da Corrente do Brasil. A maior heterogeneidade foi registrada entre amostras de VIT e SFS, área sujeita às influências da Convergência Subtropical. Da mesma forma, é relativamente elevada a heterogeneidade entre amostras de SFS e RGR; embora estejam geograficamente próximas, também situam-se na área da Convergência Subtropical.

O estudo da variabilidade de caracteres morfométricos de **Cynoscion jamaicensis**, juntamente com trabalhos complementares sobre caracteres merísticos (Spach & Yamaguti, 1989a) e otólitos (Spach & Yamaguti, 1989c), sugere que esta é de natureza clinal, com séries de populações contíguas gradualmente distintas no sentido latitudinal. Esta clinalidade nos caracteres fenotípicos é um provável reflexo das distintas condições oceanográficas prevaletentes na área considerada, não havendo evidências de contribuição genotípica para a variabilidade.

### AGRADECIMENTOS

A Marco Fábio Maia Corrêa e Paulo da Cunha Lana pela leitura crítica do trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENVEGNÚ-LE, G. Q. 1978. Distribuição dos peixes teleósteos marinhos demersais na plataforma continental do Rio Grande do Sul. — Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 94 pp.
- CERVIGÓN, M.F. 1972. Las especies del genero **Cynoscion** (Pisces: Sciaenidae) de la costa atlantica de America del Sud desde Colombia hasta Argentina. — Contribuciones científicas. Universidade de Oriente, Nucleo de Nueva Esparta, Porlamar-Venezuela, (3):46 pp.
- FIGUEIREDO, J.L. 1981. Estudo da distribuição endêmica de peixes da província zoogeográfica marinha argentina. — Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 121 pp.
- FRANCO, G.T. 1959. Nota preliminar sobre a alimentação de alguns peixes comerciais brasileiros. — Anais Acad. bras. Ciênc., 37(4):589-593
- HOFFMANN, R. & VIEIRA, S. 1942. Análise de regressão: uma introdução à econometria. São Paulo, HUCITEC, EDUSP, 339 pp.
- LUND JR., W.A. 1957. Morphometric study of the striped bass **Roccus ... saxatilis**. — Spec. scient. Rep. U.S. Fish Wildl. Serv., Fisheries, (216):1-24.
- MAIS, K.F. 1972. A subpopulation study of the Pacific sardine. — Calif. Fish Game, 58(4):296-314.
- PAGE, L.M. & SMITH, P.W. 1976. Variation and systematics of the stripe-tail darter, **Etheostoma kennacottei**. — Copeia, (3):532-541.
- ROYCE, W.F. 1957. Statistical comparison of morphological data. — Fish Wildl. Serv. Spec. scient. Rep. U.S. Fisheries, (208):7-28.
- SACCARDO, S.A. 1976. Diferenciação geográfica de **Menticirrhus americanus** (Linnaeus, 1758) entre as latitudes 23°30'S (Ubatuba) e 32°10'S (Barra do Rio Grande). — Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 127 pp.
- . 1980. Biologia e bionomia de **Trachurus lathami** Nichols, 1920 (Teleostei: Carangidae) na plataforma continental brasileira entre 23°S (RJ) e 30°S (RS). — Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 58 pp.
- SANTOS, E.P. 1963. Growth of "goete": quantitative aspects. — Bolm. Inst. oceanogr., S. Paulo, 13(1):185-190.
- . 1968. Estudo populacional do goete, **Cynoscion petranus** (Ribeiro, 1915). — Bolm. Inst. oceanogr., S. Paulo, 17(1):17-31.
- SHARP, J.C. et alii. 1978. Utility of meristic and morphometric characters for identification of capelin stocks in Canadian Atlantic waters. — J. Fish. Res. Bd Can., 35(1):124-130.
- SHEVDENKO, N.F. 1980. Geographical variability of the anchovy, **Engraulis encrasicolus** (Clupeiformes, Engraulidae) in the Mediterranean basin. — J. Ichthyol., 20(1):15-24.

- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1981. Statistical methods. — Ames, Iowa State University Press, 534 pp.
- SPACH, H.L. & YAMAGUTI, N. 1989a. Variação geográfica de **Cynoscion jamaicensis** (Pisces, Sciaenidae) entre as latitudes 20°18'S (Vitória, ES) 32°10'S (Barra do Rio Grande, RS) I — Caracteres merísticos. — *Nerítica* 4(1).
- 1989c. Variação geográfica de **Cynoscion jamaicensis** (Pisces: Sciaenidae) entre as latitudes 20°18'S (Vitória, ES) 32°10'S (Barra do Rio Grande, RS) III — Otólio Sagitta. — *Nerítica*, 4(1).
- VANDERMEER, J.H. 1966. Statistical analysis of geographic variation of the fathead minnow **Pimephales promela**. — *Copeia*, (3):457-466.
- VARGAS, C.P. 1976. Estudo sobre a diferenciação geográfica de **Paralichthys brasiliensis** (Steindachner, 1875) entre as latitudes 23°30'S (Ubatuba, SP) e 33°S (Albardão, RS). — Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 2 v.
- 1980. Estrutura, ciclo de vida e bionomia de **Cynoscion striatus** (Cuvier, 1829) (Teleostei, Sciaenidae) ao sul de Cabo Frio (Brasil). — Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 174 pp.
- VAZZOLER, G. 1975. Distribuição de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira entre as latitudes 29°21'S (Torres) e 33°44'S (Chuí). — *Bolm. Inst. oceanogr.*, São Paulo, 24:85-169.
- VAZZOLER, A.E. de M. 1971. Diversificação fisiológica e morfológica de **Micropogon furnieri** (Demarest, 1822) ao sul de Cabo Frio. Brasil. — *Bolm. Inst. oceanogr.*, São Paulo, 20(2):1-70.
- & BRAGA, F.M.S. 1983. Contribuição para o conhecimento da biologia de **Cynoscion jamaicensis** (Vaillant & Bocourt, 1883) na área entre Cabo de São Tomé (22°40'S) e Torres (29°21'S). Brasil. — *Bolm. Inst. oceanogr.*, São Paulo, 32(3):125-136.
- ZANETI-PRADO, E.M. 1978. Estudo da distribuição, estrutura, biologia e bionomia de **Mullus argentinae** (Teleostei-Mullidae) na plataforma continental brasileira entre Cabo Frio (23°S) e Torres (29°21'S). — Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 108 pp.
- ZAR, J.H. 1974. Biostatistical analysis. Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall, 620 pp.
- YAMAGUTI, N. 1971. Diferenciação geográfica de **Macrodon ancylodon** (Bloch & Schneider, 1801) na costa brasileira, entre as latitudes 18°36'S (Conceição da Barra, ES) 32°10'S (Barra do Rio Grande, RS). — Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 108 pp.