

**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**

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) I — Meristic characters. Geographic variation of *Cynoscion jamaicensis* was studied along the SE and S Brazilian coast, based on the number of rays of second dorsal and anal fins and gill rakers. The material studied comprised 345 fish specimens from Vitória (ES), Macaé (RJ), São Francisco do Sul (SC) and Rio Grande (RS). Differences in the number of rays of the second dorsal and anal fins were not statistically significant. Contrary to the general trend of increasing meristic counts from lower to higher latitudes, the number of gill rakers was significantly higher in the northernmost samples.

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

RESUMO

As variações no número de raios das nadadeiras dorsal e anal e dos rastros branquiais de *Cynoscion jamaicensis* são analisadas ao longo da costa sudeste e sul do Brasil. Foram

* 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.

examinados 345 exemplares provenientes das áreas de Vitória (ES), Macaé (RJ), São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS). As comparações entre as amostras não revelaram diferenças estatisticamente significativas no número de raios das nadadeiras dorsal e anal. Contrariando a tendência geral descrita para os caracteres merísticos, o número de rastros branquiais aumentou significativamente nas amostras das baixas latitudes.

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

INTRODUÇÃO

Cynoscion jamaicensis (Vaillant & Bocourt, 1883), pertencente à família Sciaenidae, tem por habitat regiões de fundo lodoso, arenoso e areno-lodoso (Cervigón, 1972; Vazzoler, 1975; Menezes & Figueiredo, 1980). Possui ampla distribuição geográfica, estendendo-se do Panamá até a Argentina (Cervigón, **op. cit.**), porém ausente na costa venezuelana e nordeste do Brasil, provavelmente devido ao tipo de fundo. Na região sudeste e sul do Brasil tem sido frequentemente capturada entre 13 e 100 metros de profundidade (Benvegnú-Lé, 1978; Menezes & Figueiredo, **op. cit.**) e, embora constitua recurso abundante, as informações biológicas disponíveis são ainda insuficientes.

Entre os trabalhos já realizados podem ser mencionados os de distribuição e migração (Benvegnú-Lé, **op. cit.**; Figueiredo, 1981; Santos, 1968 e Vazzoler, **op. cit.**), dinâmica populacional (Santos, **op. cit.** e Vazzoler & Braga, 1983), reprodução (Vazzoler, 1962; Vazzoler & Braga, **op. cit.** e Santos, **op. cit.**), alimentação (Franco, 1959 e Vazzoler, 1962) e de pesca (Santos, 1963, 1968, 1973 e Menezes & Figueiredo, **op. cit.**).

Este trabalho tem por objetivo o estudo da variação geográfica de **Cynoscion jamaicensis** entre as regiões de Vitória (ES) e Rio Grande (RS). Procurou-se verificar se a espécie está diferenciada em unidades infraespecíficas na região estudada, com base na análise do número de raios das nadadeiras dorsal e anal e do número de rastros do primeiro arco branquial es-

querdo. Este tipo de análise é essencial para a interpretação correta de estudos biológicos, já que podem ocorrer diferenças fisiológicas, etológicas e ecológicas entre as populações.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram selecionadas considerando-se as informações sobre a estrutura oceanográfica da região sudeste e sul do Brasil, bem como os resultados obtidos em estudos biogeográficos e biológicos realizados na região. Foram examinados exemplares provenientes da pesca comercial realizada em áreas próximas a Vitória (ES), Macaé (RJ), São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS) (Tab. 1, Fig. 1).

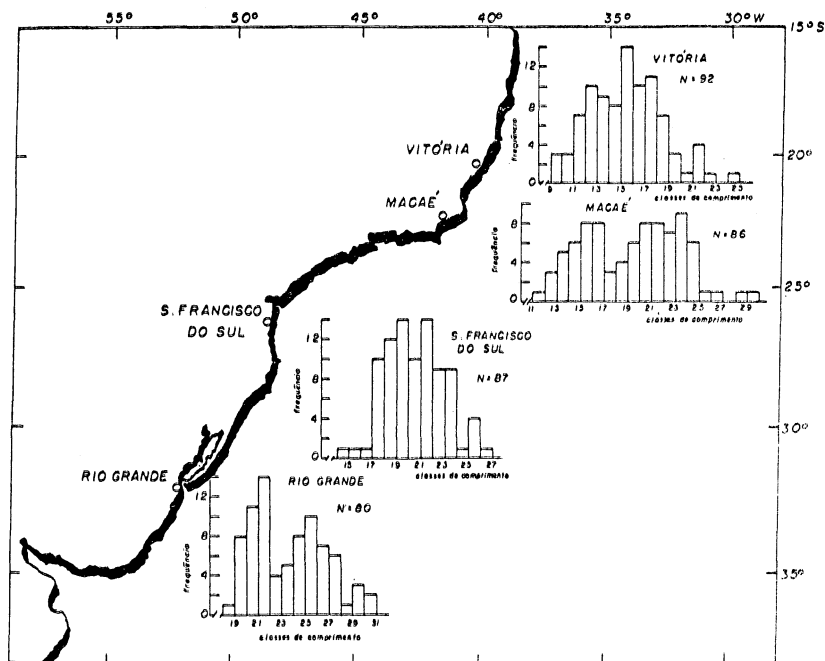


Fig. 1 — Histogramas das distribuições de frequências dos exemplares de *Cynoscion jamaicensis* por classe de comprimento total, por amostra.

Localidade	N.º	Data	Área de captura	Aparelho de Pesca
Vitória (ES)	92	junho/1980	Próximo a Cáburi (ES)	arrasto de porta
Macaé (RJ)	86	julho/1980	Próximo a Macaé (RJ)	arrasto de porta
São Francisco do Sul (SC)	87	fevereiro/1980	Próximo a São Francisco do Sul (RS)	parelha
Rio Grande (RS)	80	julho/1980	Farol de Sarita (RS) Farol de Conceição (RS)	arrasto de porta

Tab. I — Lista das amostras de *Cynoscion jamaicensis* com número de exemplares, data de coleta, área de captura e aparelho de pesca.

O número de rastros branquiais foi determinado com a retirada do primeiro arco branquial esquerdo e as contagens foram realizadas sob estéreomicroscópio. Não foram considerados rastros com altura inferior à base.

Foram elaboradas tabelas de distribuição de frequência dos dados, calculando-se para cada área, a média, a variância, o desvio padrão da média e o intervalo de confiança por sexo. Para constatar prováveis diferenças entre sexos, foi aplicado o teste de igualdade de duas variâncias (Snedecor, 1981), seguido do teste "t" para médias (Snedecor, **op. cit.**). Não tendo sido constatadas diferenças entre sexos (Tab. II), os dados foram reagrupados e o procedimento acima descrito foi repetido, com a elaboração de histogramas de distribuição de frequência, juntamente com a representação gráfica da média e do intervalo de confiança.

Amostra	Nrt		Nrd		Nra	
	G.L.	t	G.L.	t	G.L.	t
Vitória	69	1,743	73	0,454	73	0,859
Macaé	78	1,518	83	0,219	83	1,431
São Francisco do Sul	77	0,492	85	0,105	85	1,482
Rio Grande	77	0,131	78	0,431	78	0,050

Tab. II — Resultados do teste "t" aplicado aos caracteres merísticos de **Cynoscion jamaicensis**, entre sexos, por amostra. Nrt = número de rastros, Nrd = número de raios da nadadeira dorsal e Nra = número de raios da nadadeira anal.

Testada a homogeneidade das variâncias pelo método de Bartellett (Snedecor, **op. cit.**), as médias das amostras foram comparadas através da análise de variância (Snedecor, **op. cit.**). Constatada diferença significativa, a detecção das médias diferentes foi realizada pelo teste de comparações múltiplas de Newman-Keuls (NK) para médias (Zar, 1974).

RESULTADOS

Número de rastros. A análise visual dos gráficos de barra e dos dados de descrição das amostras (Tab. III, Fig. 2) permitiu constatar a diminuição no valor médio do número de rastros com o aumento da latitude. A análise de variância (Tab. IV) apontou a existência de diferenças entre as médias das amostras. O teste de comparações múltiplas pelo método de Newman-Keuls evidenciou Vitória e Macaé como um grupo homogêneo e São Francisco do Sul e Rio Grande como grupos estatisticamente diferentes entre si e em relação ao grupo Vitória e Macaé (Tab. V).

Amostra	N	Ax	M	I
Vitória	88	10-13	11,71	11,57-11,85
Macaé	81	9-13	11,63	11,42-11,84
São Francisco do Sul	79	9-12	11,15	10,99-11,30
Rio Grande	79	9-13	10,64	10,44-10,84

N = Número de indivíduos.

Ax = Amplitude da variável x (min — max).

M = Média

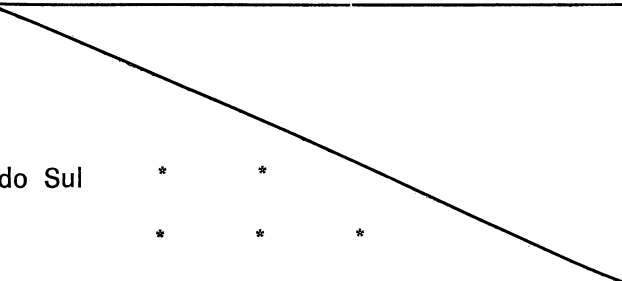
I = Intervalo de confiança = Média $\pm$ "t"
(Student) x desvio padrão.

Tab. III — Número de rastros do primeiro arco branquial esquerdo de *Cynoscion jamaicensis*, por amostra.

Comparações	Número de amostras (K)	M	C	X_c^2	X_t^2 (0,05)	(K-1GL)
Entre as amostras	4	14,5273	1,0054	14,4481	7,815	
Fonte de variação	Grau de liberdade	S ² E	S ² D	F	F(0,05)	
Entre as amostras	3	19,8633		30,69	2,60	
Dentro das amostras	341		0,6471			

• Significativo ao nível de 5%

Tab. IV — Resultados do teste de homogeneidade de variância de Bartellett e sumário da análise de variância, aplicados ao número de ratos do primeiro arco branquial esquerdo de **Cynoscion jamaicensis**.

	VIT	MAC	SFS	RGR
Vitória				
Macaé				
São Francisco do Sul				
Rio Grande				

* Diferenças significativas ao nível de 5%

VIT = Vitória

MAC = Macaé

SFS = São Francisco do Sul

RGR = Rio Grande

Tab. V — Sumário do teste de NK para o número de rastros do primeiro arco branquial esquerdo.

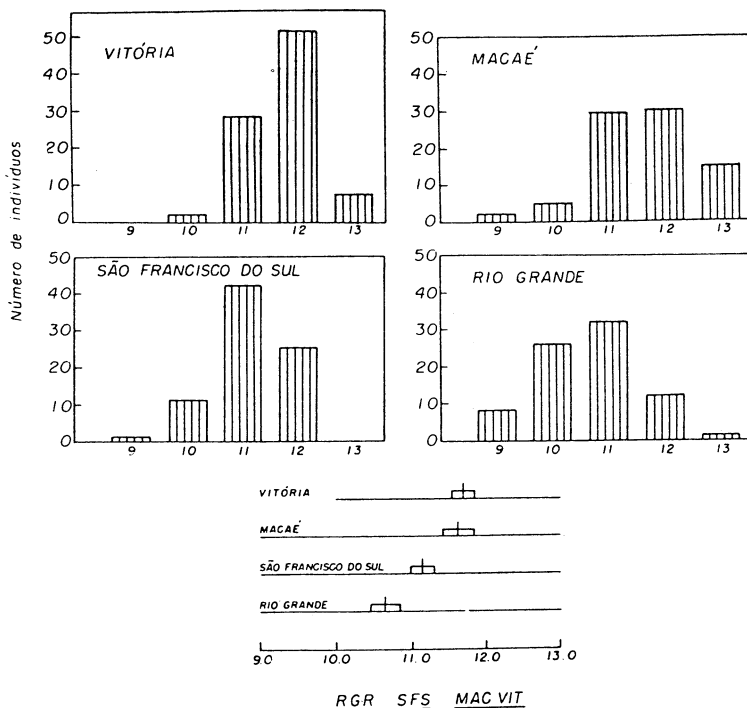


Fig. 2 — Distribuição da frequência do número de rastros do primeiro arco branquial esquerdo de *Cynoscion jamaicensis*. Embaixo: representação gráfica da média e intervalo de confiança.

Número de raios da segunda nadadeira dorsal. A observação dos gráficos e dos dados sobre a descrição das amostras (Tab. VI, Fig. 3) não evidenciou diferenças significativas no número médio de raios da segunda nadadeira dorsal entre as amostras. Foi constatada alta sobreposição entre os intervalos de confiança das médias de Vitória (23,94-24,18) Macaé (24,07-24,34), São Francisco do Sul (23,95-24,25) e Rio Grande (24,03-24,33). Na análise de variância (Tab. VII) observou-se homogeneidade entre médias, podendo a variação ser atribuída ao acaso.

Amostra	N	Ax	M	I
Vitória	92	23-26	24,06	23,94-24,18
Macaé	86	23-26	24,21	24,07-24,34
São Francisco do Sul	87	22-26	24,10	23,95-24,25
Rio Grande	80	23-26	24,18	24,03-24,33

N = Número de indivíduos.

Ax = Amplitude da variável x (min — max)

M = Média.

I = Intervalo de confiança = Média $\pm$ "t"
(Student) x desvia padrão.

Tab. VI — Número de raios da segunda nadadeira dorsal de **Cynoscion jamaicensis**, por amostra.

Comparações	Número de amostras (K)	M	C	X_c^2	X_t^2 (0,05)	(K-1GL)
Entre as amostras	4	2,8471	1,0051	2,8325	7,815	
Fonte de variação	Grau de liberdade	S ² E	S ² D	F	F(0,05)	
Entre as amostras	3	0,4080		0,979	2,60	
Dentro das amostras	341		0,4167			

Tab. VII — Resultados do teste de homogeneidade de variância de Bartlett e sumário da análise de variância, aplicados ao número de raios da segunda nadadeira dorsal de *Cynoscion jamalcensis*.

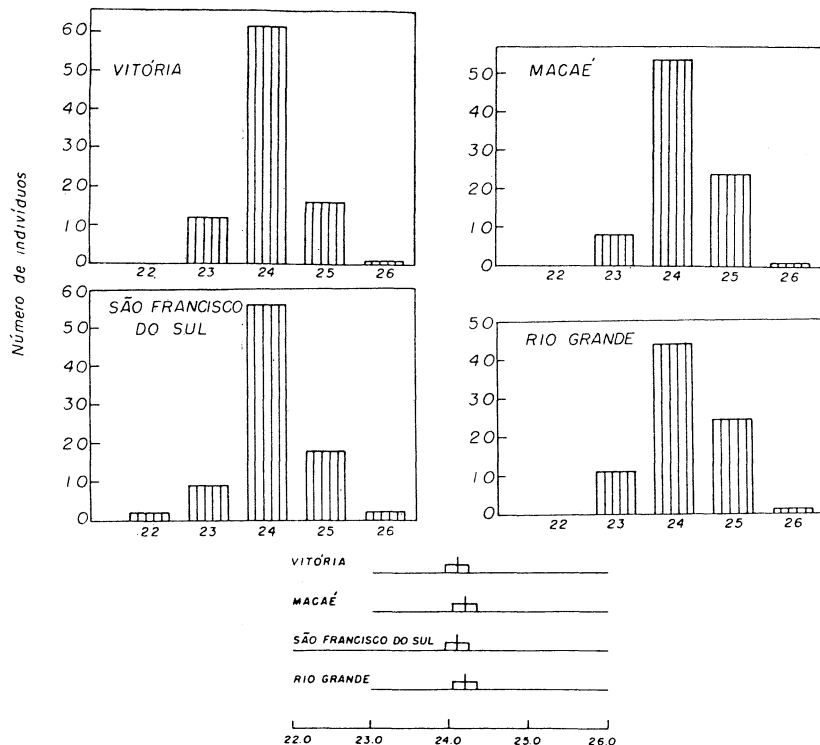


Fig. 3 — Distribuição da frequência do número de raios da segunda nadadeira dorsal de *Cynoscion jamaicensis*. Embaixo: representação gráfica da média e intervalo de confiança.

Número de raios da nadadeira anal. Através dos gráficos e dos dados de descrição das amostras (Tab. VIII, Fig. 4) foi observada a existência de uma proximidade muito grande entre os valores médios. A análise de variância (Tab. IX) não evidenciou a existência de diferenças significativas entre médias amostrais.

Amostra	N	Ax	M	I
Vitória	92	9-10	9,01	8,98-9,03
Macaé	86	8-10	9,00	8,96-9,03
São Francisco do Sul	87	9-10	9,02	8,99-9,05
Rio Grande	80	9-10	9,05	9,00-9,09

N = Número de indivíduos.

Ax = Amplitude da variável x (min — max)

M = Média.

I = Intervalo de confiança = Média $\pm$ "t"
(Student) x desvio padrão.

Tab. VIII — Número de raios da nadadeira anal de **Cynoscion jamaicensis**, por amostra.

Comparações	Número de amostras (K)	M	C	X_c^2	X_t^2 (0,05)	(K-1GL)
Entre as amostras	4	32,8310	1,0051	32,6619	7,815	
Fonte de variação	Grau de liberdade	S ² E	S ² D	F	F(0,05)	
Entre as amostras	3	0,038		1,49	2,60	
Dentro das amostras	341		0,025			

Tab. IX — Resultado do teste de homogeneidade de Bartlett e sumário da análise de variância, aplicados ao número de raios da nadadeira anal de *Cynoscion jamaicensis*.

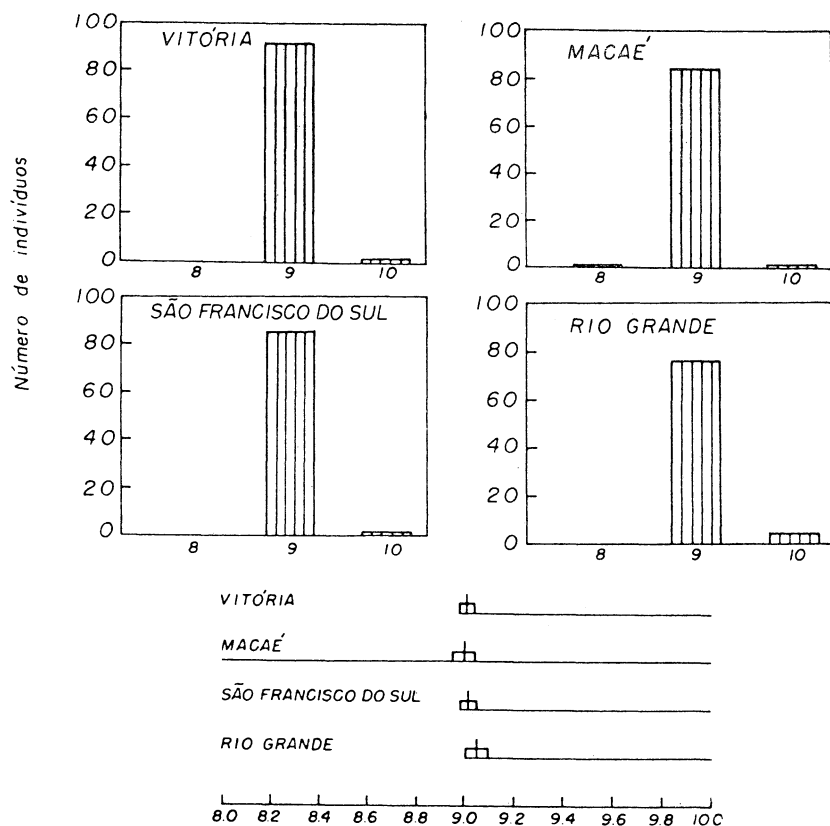


Fig. 4 — Distribuição da freqüência do número de raios da nadadeira anal de *Cynoscion jamaicensis*. Embaixo: representação gráfica da média e intervalo de confiança.

DISCUSSÃO

Processos de variação geográfica em espécies de peixes têm sido avaliadas por meio de estudos de características anatômicas, fisiológicas e do ciclo de vida, além de experimentos de marcação e dos estudos bioquímicos e genéticos.

Várias características anatômicas têm sido utilizadas para evidenciar a variação geográfica, tendo-se optado pelas contagens merísticas, dada a facilidade na obtenção dos dados e a

validade das mesmas como características taxonômicas diferenciais. Uma limitação do método é o fato de que a estabilidade de caracteres merísticos (fenotípicos) não é reflexo necessário da igualdade genotípica. Da mesma forma, a variabilidade destes caracteres pode refletir diferenças de desenvolvimento sob condições ambientais diversas, embora não se excluam causas genéticas.

Trabalhos semelhantes já foram realizados na mesma área com outras espécies da família Sciaenidae, como **Micropogonias furnieri** (Vazzoler, 1971), **Macrodon ancylodon** (Yamaguti, 1971), **Paralichthys brasiliensis** (Vargas, 1976), **Menticirrhus americanus** (Saccardo, 1976) e **Cynoscion striatus** (Vargas, 1980).

Uma melhor compreensão do processo de variação pode ser atingida por comparações interespecíficas, embora espécies distintas possam apresentar respostas diferentes às mesmas condições ambientais.

Em **Cynoscion jamaicensis** o número de raios da dorsal não variou, fato também observado em **Macrodon ancylodon** (Yamaguti, 1971), **Micropogonias furnieri** (Vazzoler, 1971), **Menticirrhus americanus** (Saccardo, 1976) e **Cynoscion striatus** (Vargas, 1980). Com exceção das duas primeiras, as demais espécies foram estudadas em áreas mais restritas, incluídas dentro dos limites deste estudo.

Quanto ao número de raios da nadadeira anal, encontrou-se homogeneidade entre as amostras de **Cynoscion jamaicensis**, o mesmo acontecendo com **Menticirrhus americanus** (Saccardo, 1976) em área inclusa à abrangida neste estudo e com **Cynoscion striatus** (Vargas, 1980), em área mais ao sul. Apesar das diferenças estatísticas entre as amostras de **Macrodon ancylodon** (Yamaguti, 1971) e **Paralichthys brasiliensis** (Vargas, 1976), observou-se que, com exceção da amostra de Ubatuba da segunda espécie, inexistiu em ambas heterogeneidade ao sul.

O número de rastros de **Cynoscion jamaicensis** não diferiu significativamente entre as amostras de Vitória (ES) e Macaé (RJ), sendo que em **Macrodon ancylodon** (Yamaguti, 1971) ocorreu heterogeneidade entre Conceição da Barra (ES) e Macaé, e

homogeneidade entre Conceição da Barra e Atafona (RJ). Em **C. jamaicensis** as duas amostras procedentes do norte diferem significativamente das do sul; em **Macrodon ancylodon** (Yamaguti, 1971) são as amostras de Conceição da Barra e Atafona que apresentam esse resultado. Na espécie **C. jamaicensis** são significativas as diferenças entre São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS), fato não constatado nas mesmas áreas para **Macrodon ancylodon** (Yamaguti, 1971) e **Paralonchurus brasiliensis** (Vargas, 1976).

No que diz respeito a **Cynoscion jamaicensis**, acredita-se que a espécie, por viver ao longo de uma área com descontinuidades ambientais, estaria conseqüentemente sujeita a diferentes taxas de crescimento, que agiriam de modo diferencial sobre a determinação dos caracteres morfológicos. A presença de diferenças estatisticamente significativas nos rastros e não nos raios das nadadeiras dorsal e anal pode ser atribuída provavelmente ao fato dos rastros serem fixados mais tarde na ontogênese, sendo conseqüentemente mais suscetíveis às influências ambientais, com o que parecem concordar os estudos realizados em outras espécies da família Sciaenidae na área. Entretanto, em nenhuma das situações, os dados obtidos permitem excluir outras causas possíveis para a variação observada, até mesmo genéticas.

É importante chamar a atenção para o fato de que na espécie **Cynoscion jamaicensis** o número médio de rastros é menor nas amostras do sul, o que contraria a tendência geral observada na maior parte dos estudos de variação geográfica, de aumento das contagens merísticas das baixas para as altas latitudes.

Em algumas espécies estudadas em outras áreas, tais como **Engraulis mordax mordax** e **Cetengraulis mysticetus** (cit. in: Ahlstrom, 1957), **Gasterosteus aculeatus** (Potapova, 1972), **Clupea harengus harengus** (Parsons, 1973), e **Champsocephalus gunnari** (Kochkin, 1979), afirmativas quanto à estrutura da população foram feitas levando-se em consideração principalmente os resultados das séries numéricas. Estudos realizados na mesma região abrangida por este trabalho separaram as espécies

Macrodon ancylodon (Yamaguti, 1971) e **Paralanchurus brasiliensis** (Vargas, 1970) em populações distintas ao longo da área sudeste e sul do Brasil, com base principalmente em diferenças na estrutura do otólito. No que se refere à **Micropogonias furnieri** (Vazzoler, 1971), além das diferenças observadas nas proporções corporais e caracteres merísticos, foram as diferenças existentes nos padrões de crescimento e reprodução que permitiram realmente constatar a existência de duas populações.

Neste estudo, apesar das diferenças observadas no número de rastros, a análise da variabilidade dos três caracteres merísticos de **Cynoscion jamaicensis** não forneceu evidências conclusivas de variação geográfica ao longo da área estudada, que permitissem separar a espécie em populações.

AGRADECIMENTOS

À Paulo da Cunha Lana e Marco Fábio Maia Corrêa pela leitura e revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLSTROM, E.H. 1957. A review of recent studies of subpopulations of Pacific fishes. — Sepc. Scient. Rep. U.S. Fish Wildl. Serv., Fisheries, (208):44-73.
- BENVEGNÚ-LÉ, 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 Sur 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., 31(4):589-593.
- KOCHLIN, P.N. 1979. The morphological characteristics of the "pike glassfish", **Champsocephalus gunnari** (Chaenichthyidae). — J. Ichthyol., 19(1):28-37.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. — IV. Teleostei (3). Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 110 pp.

- PARSONS, L.S. 1973. Meristic characteristics of Atlantic herring, **Clupea harengus harengus** L., stocks in Newfoundland and adjacent waters. — Res. Bull. int. Comn Northwest Atl. Fish., 10:37-52.
- POTAPOVA, T.L. 1972. Intraespecific variability of the threespine stickleback (**Gasterosteus aculeatus** L.). — J. Ichthyol., 12(1):20-33.
- SACCARDO, S.A. 1976. Diferenciação geográfica de **Menticirrhus americanus** (Linnaeus, 1758) entre as latitudes 23°30'S (Ubatuba) 32°10'S (Barra do Rio Grande). — Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 127 pp.
- SANTOS, E.P. 1963. Growth of "goete": quantitative aspects. — Bolm. Inst. oceanogr., São Paulo, 13(1):185-190.
- 1968. Estudo populacional do goete, **Cynoscion petranus** (Ribeiro, 1915). — Bolm. inst. oceanogr., S. Paulo, 17(1):17-31.
- VALENTIN, H. & MELLO, J.T.C. 1973. Curva de rendimento do goete, **Cynoscion petranus** (Ribeiro, 1915) da costa centro do Estado de São Paulo. — Bolm. Inst. Pesca, S. Paulo, 2(4):73-77.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1981. Statistical methods. — Ames. Iowa State University Press, 534 pp.
- VARGAS, C.P. 1976. Estudo sobre a diferenciação geográfica de **Paralichthys brasiliensis** (Steindachner, 1875) entre as latitudes de 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, A.E. de M. 1971. Diversificação fisiológica e morfológica de **Micropogon furnieri** (Demarest, 1822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. — Bolm. Inst. oceanogr., S. 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., S. Paulo, 32(2):125-136.
- 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., S. Paulo, 24:85-169.
- 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 de Biociências, 132 pp.