

# CURVAS DE RENDIMENTO DA CAVALA, *SCOMBEROMORUS CAVALLA* (CUVIER), E DA SERRA, *SCOMBEROMORUS MACULATUS* (MITCHILL), NO ESTADO DO CEARÁ (BRASIL) <sup>(1)</sup>

Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira <sup>(2)</sup>  
Antônio Luciano Lôbo de Mesquita <sup>(2)</sup>

Laboratório de Ciências do Mar  
Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza — Ceará — Brasil

A cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), e a serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), se incluem entre os recursos pesqueiros de grande importância para a pesca artesanal, em águas costeiras do nordeste brasileiro (Paiva *et al.*, 1971).

Na exploração racional de um recurso pesqueiro, é necessário que se conheça o esforço que corresponde ao máximo de captura, por área de pesca e tempo determinados. Estas informações podem ser obtidas através da curva de rendimento (Schaefer, 1954; Santos, 1973).

No presente trabalho são apresentadas as curvas anuais de rendimento da cavala e da serra, isoladamente e em conjunto, nas águas costeiras do Estado do Ceará (Brasil).

## MATERIAL E MÉTODOS

As estimativas de produção anual (C), utilizadas neste trabalho, foram calculadas com base nos dados obtidos pela Ceará Pesca S.A. — Companhia de Desenvolvimento (CEPESCA), durante os anos de 1967 a 1972 — ver Paiva & Braga (1968) e Braga (1969/1973).

Para a determinação do esforço anual (E), foram adotados os seguintes procedimentos: 1) cálculo do número de indivíduos capturados, de cada espécie, através da divisão da

produção anual em quilos pelo peso médio anual, este calculado a partir das amostragens do Laboratório de Ciências do Mar e da regressão peso/comprimento, apresentada por Nomura & Costa (1966); 2) divisão do total de indivíduos capturados, considerando as duas espécies em conjunto, pela soma das densidades relativas anuais das mesmas, expressas em peixes capturados/100 anzóis/dia, durante os anos de 1967 a 1972 — ver Costa & Paiva (1968/1971 e MS).

As capturas por unidade de esforço (C/E), considerando-se as espécies em separado, foram obtidas pelo quociente entre a produção anual em quilos e o esforço total empregado em cada ano.

A regressão linear  $Y = a + bX$  foi calculada para as espécies estudadas, em separado e em conjunto, para comprovar a linearidade entre as duas variáveis, sendo  $Y = C/E$  e  $X = E$ .

Do mesmo modo, foram calculadas e traçadas as curvas de rendimento, cuja expressão matemática, segundo Schaefer (1954), é uma parábola pela origem, da forma  $C = (a - bE) E$ .

Os dados que suportam este trabalho encontram-se na tabela I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi provada a linearidade das regressões entre C/E e E (figura 1), obtendo-se as seguintes equações:

$$\text{para a cavala — } C/E = 1,201 - 0,107 E \\ r = - 0,914 ;$$

(1) — Trabalho realizado em decorrência de convênios firmados com a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) e a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).  
(2) — Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

TABELA I

Dados de produção e esforço anuais, com os correspondentes índices de captura por unidade de esforço da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), e da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), em águas costeiras do Estado do Ceará (Brasil), nos anos de 1967 a 1972.

Anos	Produção (kg)			Esforço (anzóis/dia)	Captura por unidade de esforço		
	cavala	serra	total		cavala	serra	total
1967	3.357.700	3.976.900	7.334.600	5.899.592	0,569	0,674	1,243
1968	2.509.400	4.000.400	6.909.800	8.271.252	0,351	0,484	0,835
1969	2.896.300	4.034.200	6.930.500	7.017.155	0,413	0,575	0,988
1970	2.568.200	3.007.800	5.576.000	4.406.254	0,583	0,683	1,265
1971	3.518.400	2.766.700	6.285.100	3.871.965	0,909	0,714	1,623
1972	3.166.500	3.406.800	6.573.300	4.029.411	0,786	0,845	1,631

para a serra —  $C/E = 1,009 - 0,062 E$   
 $r = - 0,908$  ;  
 para ambas —  $C/E = 2,210 - 0,169 E$   
 $r = - 0,949$  .

Todos os coeficientes de correlação linear de Pearson ( $r$ ) foram significativos ao nível de probabilidade alfa = 0,05, aceitando-se as condições impostas pelo teste de hipóteses.

Conclui-se, portanto, que a parábola de Schaefer é válida para as espécies referidas.

As curvas de rendimento obtidas (figura 2), foram as seguintes:

para a cavala —  $C = (1,201 - 0,107 E) E$  ;  
 para a serra —  $C = (1,009 - 0,062 E) E$  ;

para ambas —  $C = (2,210 - 0,169 E) E$  .

A flutuações, em larga escala, na população e captura, podem surgir como resultado da interação das forças de crescimento da população e intensidade da pesca, com todas as outras condições constantes (Schaefer, 1954) .

É evidente que no início de uma exploração pesqueira a captura cresce à medida que o esforço é intensificado, porém esta intensificação tem um limite que, quando ultrapassado, não acarretará nenhum aumento no volume das capturas.

Deste modo deve-se utilizar para as espécies em estudo, no máximo, os esforços que garantirão as capturas máximas, obtidas a partir das respectivas parábolas:

para a cavala — esforço =  $5,6 \times 10^6$  anzóis/dia  
 que corresponde à produção máxima de  $3,4 \times 10^6$  quilos;

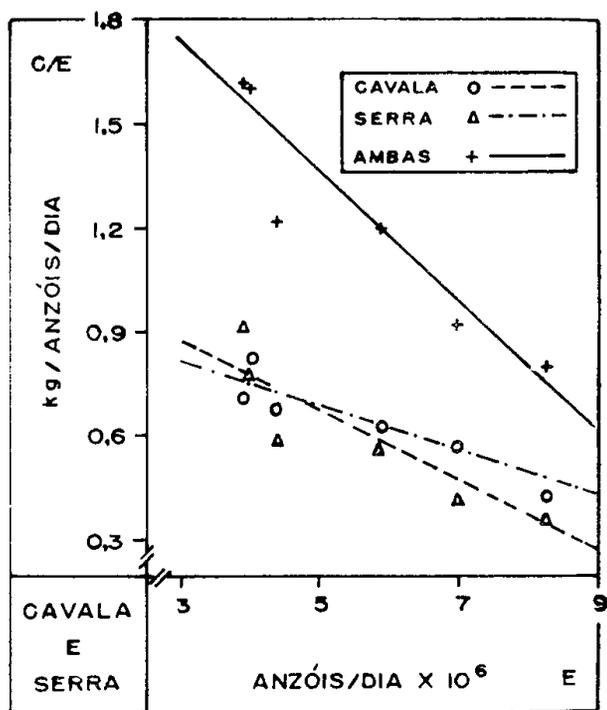


Figura 1 — Relações entre captura por unidade de esforço (anzóis/dia)/esforço para a cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), e para a serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), em separado e em conjunto, nas águas costeiras do Estado do Ceará (Brasil).

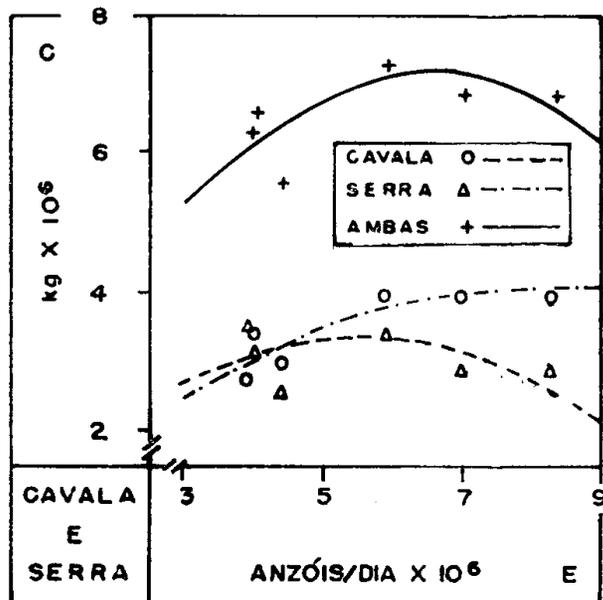


Figura 2 — Curvas de rendimento da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), e da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), em separado e em conjunto, nas águas costeiras do Estado do Ceará (Brasil).

para a serra — esforço =  $8,1 \times 10^6$  anzóis/dia  
que corresponde à produção  
máxima de  $4,1 \times 10^6$  quilos;  
para ambas — esforço =  $6,5 \times 10^6$  anzóis/dia  
que corresponde à produção  
máxima de  $7,2 \times 10^6$  quilos.

*Agradecimentos* — Agradecemos a orientação prestada pelo Professor Doutor Edison Pereira dos Santos, do Departamento de Biologia da Universidade de São Paulo e pelo Engenheiro-Agrônomo Carlos Tassito Corrêa Ivo, técnico do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará. Também ao Economista Irani Barbosa Braga, Diretor Técnico da Ceará Pescas S. A. — Companhia de Desenvolvimento (CEPESCA), por ter posto à nossa disposição os dados estatísticos da produção de cavala e serra.

## SUMMARY

In this work, the relationship between total annual catch (C) and fishing effort (E) for king mackerel, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), and Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), caught along the coast of Ceará State (Brazil) were studied.

The results were:

for king mackerel —  $C = (1.201 - 0.107 E) E$ , maximum catch =  $3.4 \times 10^6$  kilograms for effort =  $5.6 \times 10^6$  hooks/day;

for Spanish mackerel —  $C = (1.009 - 0.062 E) E$ , maximum catch =  $4.1 \times 10^6$  kilograms for effort =  $8.1 \times 10^6$  hooks/day;

for king and Spanish mackerel —  $C = (2.210 - 0.169 E) E$ , maximum catch =  $7.2 \times 10^6$  kilograms for effort =  $6.5 \times 10^6$  hooks/day.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Braga, I. B. — 1969 — *Estatísticas das pescas marítimas do Estado do Ceará no ano de 1968*. Ceará Pescas S. A. — Companhia de Desenvolvimento (CEPESCA), [52] pp., Fortaleza.

Braga, I. B. — 1970 — *Estatísticas das pescas marítimas do Estado do Ceará no ano de 1969*. Ceará Pescas S. A. — Companhia de Desenvolvimento (CEPESCA), [52] pp., Fortaleza.

Braga, I. B. — 1971 — *Estatísticas das pescas marítimas do Estado do Ceará no ano de 1970*. Ceará Pescas S. A. — Companhia de Desenvolvimento (CEPESCA), [54] pp., Fortaleza.

Braga, I. B. — 1972 — *Estatísticas das pescas marítimas do Estado do Ceará no ano de 1971*. Ceará Pescas S. A. — Companhia de Desenvolvimento (CEPESCA), 4 + [51] pp., Fortaleza.

Braga, I. B. — 1973 — *Estatísticas das pescas marítimas do Estado do Ceará no ano de 1972*. Ceará Pescas S. A. — Companhia de Desenvolvimento (CEPESCA), [55] pp., Fortaleza.

Costa, R. S. & Paiva, M. P. — 1968 — Notas sobre a pesca da cavala e da serra no Ceará — Dados de 1967. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, 8 (2) : 125-131, 3 figs.

Costa, R. S. & Paiva, M. P. — 1969 — Notas sobre a pesca da cavala e da serra no Ceará — Dados de 1968. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 9 (1) : 89-95, 3 figs.

Costa, R. S. & Paiva, M. P. — 1970 — Notas sobre a pesca da cavala e da serra no Ceará — Dados de 1969. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 10 (2) : 147-152, 3 figs.

Costa, R. S. & Paiva, M. P. — 1971 — Notas sobre a pesca da cavala e da serra no Ceará — Dados de 1970. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 11 (2) : 133-137, 3 figs.

Costa, R. S. & Paiva, M. P. — MS — Notas sobre a pesca da cavala e da serra no Ceará — Dados de 1971/1972.

Nomura, H. & Costa, R. S. — 1966 — Sobre o comprimento e o peso da cavala e da serra das águas cearenses. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, 6 (1) : 11-13.

Paiva, M. P. & Braga, I. B. — 1968 — Estatísticas das pescas marítimas do Estado do Ceará no ano de 1967. *Bol. Est. Pesca*, Recife, 8 (1) : 7-3, 16 tabelas em páginas não numeradas.

Paiva, M. P. *et al.* — 1971 — Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 11 (1) : 1-43, 8 figs.

Santos, E. P. — 1973 — Sobre a curva de rendimento. *Bol. Zool. e Biol. Mar.*, n.s., São Paulo, (30) : 817-819, 2 figs.

Schaefer, M. B. — 1954 — Some aspects of dynamics of populations important to management of commercial marine fisheries. *Bulletin Inter. American Tropical Tuna Commission*, La Jolla, 1 (2) : 25-56, 10 figs.