

ESTUDO DA MORTALIDADE DE *Paralanchurus brasiliensis* (TELEOSTEI, SCIAENIDAE), EM ÁREA DE PESCA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*)*

(Study of the mortality of *Paralanchurus brasiliensis* [Teleostei, Sciaenidae], in fishery ground of the shrimp *Xiphopenaeus kroyeri*)

Francisco Manoel de Souza BRAGA¹

RESUMO

Analisaram-se as taxas de mortalidade em *Paralanchurus brasiliensis*, capturada no litoral norte do Estado de São Paulo, em local de pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). Inicialmente, estimou-se em 26,3 centímetros o valor do comprimento assintótico (L_{∞}) e 0,274 ano⁻¹ o valor do coeficiente de crescimento (k), estimado através da plotagem de Beverton, utilizando-se os comprimentos médios obtidos pela decomposição das modas em papel de probabilidade. A taxa instantânea de mortalidade total (Z) foi estimada em 0,460 ano⁻¹, e a taxa instantânea de mortalidade natural (M), em 0,405 ano⁻¹. Com isso, pôde-se estimar a taxa instantânea de mortalidade pela pesca (F), que foi de 0,055 ano⁻¹, cujo baixo valor decorre de não haver um esforço de pesca dirigido à espécie. Portanto, pôde-se verificar que Z é próxima de M. A taxa de sobrevivência anual (S) foi alta, 63,1%, em relação à de mortalidade anual (A) de 36,9%. Apesar de *P. brasiliensis* ser uma espécie não visada pela pesca comercial, por existir uma intensa pesca sobre o camarão-sete-barbas, há uma atuação indireta sobre ela. Por ser uma espécie demersal costeira, com o ciclo de vida adaptado a regiões rasas, sugere-se atenção em relação a um melhor conhecimento de sua participação no rejeitado das capturas dirigidas a outras espécies.

PALAVRAS-CHAVE: taxa de mortalidade total, taxa de mortalidade natural, taxa de mortalidade pela pesca, Sciaenidae, *Paralanchurus brasiliensis*, área do camarão-sete-barbas

ABSTRACT

The mortality rates are described for *Paralanchurus brasiliensis*, caught in inshore areas of northern part of São Paulo State coast, Brazil, at the fishery area of the shrimp *Xiphopenaeus kroyeri*. The growth of *P. brasiliensis* was described by a von Bertalanffy equation with the parameters $k = 0.274 \text{ year}^{-1}$ and $L_{\infty} = 26.3$ centimeters. These parameters have been got according to Harding method that involves plotting the length distributions on cumulative probability paper and identifying the points of inflexion and use them in Beverton plots. The instantaneous rate of total mortality (Z) was estimated in 0.460 year^{-1} , and the instantaneous rate of natural mortality (M) was 0.405 year^{-1} . With the values of Z and M, the instantaneous rate of fishery mortality (F) could be estimated in 0.055 year^{-1} . Because the low value for fishery mortality, total mortality was similar to natural mortality. The annual mortality was $A = 36.9\%$, and the survival rate was $S = 63.1\%$. There is not a catch effort for *P. brasiliensis*, but it has been caught with shrimps in trawls.

KEY-WORDS: total mortality, natural mortality, fishery mortality, Sciaenidae, *Paralanchurus brasiliensis*, shrimp area

1. INTRODUÇÃO

Paralanchurus brasiliensis é um Sciaenidae comum em regiões marinhas costeiras, distribuindo-se do Panamá à Argentina e habitando fundos arenosos e areno-lodosos

(MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). Do ponto de vista econômico, é considerado de baixo valor, mas representa uma importante parcela da fauna de peixes demersais da pla-

(*) Trabalho realizado com auxílio concedido pela CPE (Comissão de Projetos Especiais - UNESP)

(1) Pesquisador do CNPq, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP, 13500, Rio Claro, SP, C. P. 199

taforma continental das regiões sudeste e sul.

Na região costeira do litoral norte do Estado de São Paulo, é a espécie demersal mais freqüente e abundante (NONATO; AMARAL & FIGUEIREDO, 1983). Em arrastos de fundo experimentais, realizados próximo à Ilha Anchieta, litoral norte do Estado de São Paulo, dentre as 67 espécies de peixes capturados, *P. brasiliensis* foi a mais abundante, perfazendo 25,7% dos indivíduos capturados (BRAGA & GOITEIN, 1984). Verifica-se, portanto, que *P. brasiliensis* é um importante componente da fauna demersal costeira do litoral norte paulista e encontra, no substrato de fundo, organismos como ofiuróides, poliquetas, crustáceos e pequenos peixes, que constituem a base de sua alimentação (BRAGA; BRAGA & GOITEIN, 1985).

No litoral do Estado de São Paulo, é intensa a atividade da frota pesqueira considerada artesanal dirigida à pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), que atua entre as isóbatas de 4 e 15 metros, com a utilização de barcos de pequeno porte (COELHO et alii, 1986). Nessa atividade, grandes quantidades de animais não aproveitáveis são tria-

dos e devolvidos, em sua grande maioria, mortos ao mar, constituindo-se no rejeitado das pescarias. A fração peixes do rejeitado é significativamente alta, especialmente para os Sciaenidae. COELHO et alii (1986) analisaram o rejeitado da pesca do camarão-sete-barbas no litoral do Estado de São Paulo e verificaram que, das 77 espécies acompanhantes do camarão, as quatro espécies de Sciaenidae, *Stellifer rastrifer*, *Stellifer brasiliensis*, *Isopisthus parvipinnis* e *Paralanchurus brasiliensis*, corresponderam a mais de 60% do material amostrado.

As capturas efetuadas por BRAGA & GOITEIN (1984) próximo à Ilha Anchieta, e que produziram os dados básicos para este estudo, apresentaram as mesmas características daquelas de um pequeno barco de pesca de camarão-sete-barbas: barco com as mesmas dimensões (5 m), tipo de rede com 15,3 m de comprimento, malhagem de 12 mm entre nós e mesma área de atuação. Portanto, procurou-se fazer, com relação aos dados obtidos, uma análise de *P. brasiliensis* capturado durante a pesca do camarão-sete-barbas, com base nas taxas de mortalidade da espécie na área.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de *Paralanchurus brasiliensis* utilizados neste trabalho originaram-se de arrastos de fundo com duração de uma hora, realizados em três pontos ao largo da Ilha Anchieta, litoral norte do Estado de São Paulo (lat. 23°33'S, long. 45°05'W), com periodicidade mensal, de dezembro de 1982 a novembro de 1983. Maiores detalhes sobre os locais e as atividades de pesca encontram-se em BRAGA & GOITEIN (1984).

Dos 2929 exemplares capturados anotaram-se os respectivos comprimentos totais, posteriormente grupados em classes de um centímetro de amplitude. Para cada classe de

comprimento, obteve-se a freqüência porcentual em relação ao total de peixes.

Para o estudo do crescimento da espécie, utilizou-se o método de Harding (HARDING, 1949; CASSIE, 1954), que consiste na plotagem das freqüências porcentuais das classes de comprimento em papel de probabilidade e na identificação dos pontos de inflexão. Como modelo de crescimento, utilizou-se a equação de von Bertalanffy (BERTALANFFY, 1938; RICKER, 1975):

$$l_t = L_{\infty} [1,0 - \exp - k (t - t_0)] \quad (1)$$

onde: l_t = comprimento na idade t ; L_{∞} = comprimento máximo que o peixe pode atingir;

k = coeficiente de crescimento; t_0 = parâmetro relacionado com o comprimento do peixe ao nascer.

Beverton, apud RICKER (1975), com o emprego de logaritmos, modificou a equação (1) para:

$$- \ln (L_{\infty} - l_t / L_{\infty}) = -kt_0 + kt \quad (2)$$

passando agora a assumir a forma linear de $y = a + bx$, onde: $y = - \ln (L_{\infty} - l_t / L_{\infty})$, $a = -kt_0$, $b = k$, $x = t$, transformação essa a ser utilizada adiante.

Efetou-se a estimativa do L_{∞} segundo PAULY (1983), utilizando-se:

$$L_{\infty} = L_{\max} / 0,95 \quad (3)$$

sendo L_{\max} o maior comprimento registrado entre os indivíduos capturados numa amostragem ampla.

O procedimento demonstrado acima é útil quando se procura ajustar um modelo de crescimento para uma espécie de cujos exemplares não se conhece a idade real, obtida pela análise de estruturas ósseas como escamas, otolitos, vértebras, etc. (PETRERE, 1983).

Estimou-se a taxa instantânea de mortalidade total (Z) através do modelo proposto por SSENTONGO & LARKIN (1973) e obtida pela equação:

$$Z = [n \cdot k / (n + 1)] \{ \ln [(L_{\infty} - l_c) / (L_{\infty} - \bar{l})] \}^{-1} \quad (4)$$

sendo n = número de exemplares na amostra, k = coeficiente de crescimento, L_{∞} = compri-

mento assintótico, l_c = menor comprimento na amostra, \bar{l} = comprimento médio da amostra.

A utilização da equação (4) possibilita a estimativa da variância de Z dada por:

$$\text{var}(Z/k) = [n(n+1)^{-2}] \{ \ln [(L_{\infty} - l_c) / (L_{\infty} - \bar{l})] \}^{-2} \quad (5)$$

Estimou-se a taxa instantânea de mortalidade natural (M) considerando-se a idade relativa no comprimento médio da primeira maturação sexual (\bar{l}_m) segundo Rikhter e Efanov, apud BOTHA (1986), pela equação:

$$y = (1,521 / x^{0,72}) - 0,155 \quad (6)$$

sendo y = mortalidade natural e x = idade relativa no comprimento médio da primeira maturação sexual. Para a estimativa da idade relativa no comprimento médio da primeira maturação sexual, considerou-se a média dos comprimentos de machos e fêmeas para o valor de \bar{l}_m , segundo dados apresentados por PAIVA FILHO; VAZZOLER & ZANI (1976), para a população SP de *Paralanchurus brasiliensis*.

A idade relativa do comprimento médio da primeira maturação sexual estimou-se segundo PAULY (1983), pela equação:

$$t = \ln [1 - (\bar{l}_m / L_{\infty})] / -k \quad (7)$$

sendo t = idade relativa, \bar{l}_m = comprimento médio da primeira maturação sexual, e L_{∞} e k , já definidos anteriormente.

3. RESULTADOS

Os 2929 exemplares de *Paralanchurus brasiliensis* estão representados na FIGURA 1, grupados em 19 classes de comprimento total, com 1 centímetro de intervalo cada uma. O menor peixe capturado media 4 centímetros e o maior, 22 centímetros; o comprimento médio dos exemplares da amostra foi de 14 centímetros. A figura mostra uma tendência à normalidade, com o grupo modal de 13 centímetros bastante próximo da média.

A FIGURA 2 mostra a plotagem das porcentagens acumuladas relativas às classes de comprimento, que se encontram na TABELA 1, e quatro pontos de inflexão que indicam a existência de quatro coortes ou grupos etários, representados, respectivamente, por a, b, c, d. A TABELA 2 e a FIGURA 2 mostram os comprimentos médios estimados para cada coorte através das retas a', b', c', d', traçadas manualmente, ao cortarem a linha horizontal

referente a 50% e os respectivos pontos rebatidos para o eixo horizontal referente às classes de comprimento.

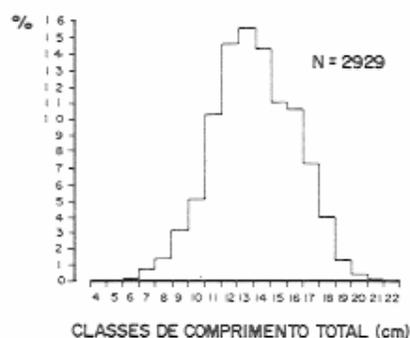


FIGURA 1 - Distribuição de frequência percentual das classes de comprimento total, para *Paralichthys brasiliensis*, capturados em arrastos de fundo, de dezembro de 1982 a novembro de 1983

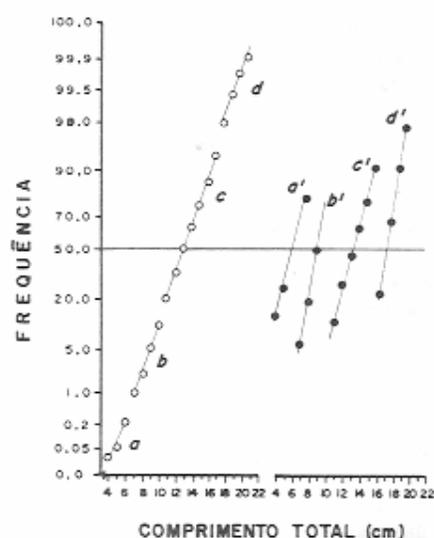


FIGURA 2 - Separação da amostra em quatro grupos etários normalmente distribuídos, n = 2929

TABELA 1
Frequência numérica, porcentual e porcentual acumulada, por classe de comprimento total, e as frequências acumuladas dentro das coortes identificadas

Classes	N	%	% acumulada	% acumulada na coorte	Coortes
4	1	0,03	0,03	14,28	a
5	1	0,05	0,06	28,26	
6	5	0,17	0,23	100,00	
7	21	0,71	0,94	6,86	b
8	41	1,40	2,34	20,25	
9	94	3,21	5,55	50,97	
10	150	5,12	10,67	99,99	
11	303	10,34	21,01	12,39	c
12	412	14,06	35,07	29,25	
13	456	15,57	50,67	47,91	
14	419	14,30	64,94	65,05	
15	327	11,16	76,10	78,43	
16	313	10,68	86,68	91,24	
17	214	7,30	94,08	99,99	
18	118	4,03	98,11	69,00	d
19	38	1,30	99,44	91,22	
20	12	0,41	99,82	98,24	
21	3	0,10	99,92	99,99	
22	1	0,03	99,95		

TABELA 2
Comprimentos médios atribuídos a cada coorte ou grupo etário

Coorte	Comprimento médio (l_t) em cm
a (t)	6,2
b (t+1)	9,0
c (t+2)	13,4
d (t+3)	17,4

O comprimento assintótico, necessário para o desenvolvimento das etapas seguintes, estimou-se através da equação (3), considerando-se o comprimento do maior peixe capturado de 25 centímetros, segundo os dados amostrais de GIANNINI (1989), para a captura da espécie no litoral paulista. Com isso, o L_{∞} estimado foi de 26,3 centímetros.

Tomando-se como x as coortes a, b, c, d, e atribuindo as idades relativas 1, 2, 3, 4, respectivamente, obtiveram-se, a seguir, os valores de y através da equação (2) (TABELA 3). Portanto, de posse de x e y , pelo método dos mínimos quadrados estimou-se: $a = -0,0635$; $b = 0,2736$; $r = 0,98$ ($P < 0,05$, g.l. = 2), sendo $b=k$ que é o coeficiente de crescimento (FIGURA 3).

A taxa instantânea de mortalidade total, estimada pela equação (4), foi $Z = 0,46 \text{ ano}^{-1}$ e com a aplicação da equação (5) obteve-se $\text{var}(Z/K) = 0,001$. A taxa instantânea de mortalidade natural, estimada pela equação (6), que considera a idade relativa no comprimento médio da primeira maturação sexual, avaliada em 4 anos pela equação (7), foi $M = 0,405 \text{ ano}^{-1}$.

TABELA 3
Transformação logarítmica em relação ao $L_{\infty} = 26,3$ cm e os valores de l_t atribuídos a cada coorte

Idade relativa (t)	$-\ln(L_{\infty} - l_t / L_{\infty})$
1	0,269
2	0,419
3	0,712
4	1,083

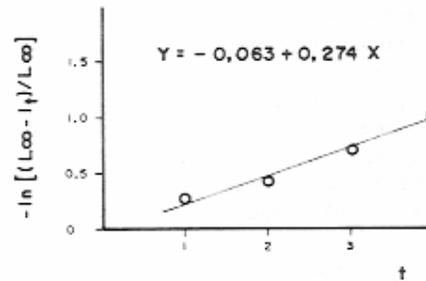


FIGURA 3 - Plotagem de Beverton e ajuste da reta pelo método dos mínimos quadrados, aos pontos referentes aos comprimentos médios nas idades relativas em anos (t)

Como a taxa de mortalidade total está representada por $Z = M + F$, pode-se estimar a taxa instantânea de mortalidade pela pesca (F) e, conseqüentemente, o estado de exploração do estoque (E) representado por $E = F/Z$ (PAULY, 1983). A TABELA 4 sumariza esses valores, além da taxa de sobrevivência (S) e da taxa de mortalidade anual (A), obtidas segundo RICKER (1975).

TABELA 4
Valores estimados para as taxas de mortalidade, sobrevivência e a exploração do estoque de *P. brasiliensis*

Taxa	Representação	Valor
mortalidade total	$Z = M + F$	$0,460 \text{ ano}^{-1}$
mortalidade natural	M	$0,405 \text{ ano}^{-1}$
mortalidade pela pesca	$F = Z - M$	$0,055 \text{ ano}^{-1}$
sobrevivência	$S = e^{-Z}$	63,1%
mortalidade anual	$A = 1 - S$	36,9%
estado de exploração do estoque	$E = F/Z$	0,120

4. DISCUSSÃO

Em estudos de dinâmica populacional, quando se pretende trabalhar com a taxa de mortalidade total para uma determinada espécie de peixe, é necessário obter-se, além de dados referentes à estrutura populacional em comprimento, os valores dos parâmetros comprimento assintótico (L_{∞}) e coeficiente de crescimento (k). PETRERE (1983) mostrou a praticidade em se obterem esses parâmetros, utilizando-se, para estimativa do L_{∞} , o maior indivíduo registrado e, para o k , a transformação logarítmica, valendo-se do L_{∞} e dos comprimentos médios obtidos da identificação dos grupos modais através de papel de probabilidade acumulada (HARDING, 1949, CASSIE, 1954), seguida da plotagem de Beverton.

O comprimento assintótico obtido (26,3 cm) para os indivíduos de *Paralonchurus brasiliensis* na região costeira do litoral norte do Estado de São Paulo foi próximo do maior comprimento obtido para a espécie, durante quatro cruzeiros de pesquisa na plataforma continental do Rio Grande do Sul (VAZZOLER; ZANETTI & KAWAKAMI, 1973). A longevidade da espécie pode-se estimar através de $3/k$, ou $3/0,274 = 11$ anos (PAULY, 1983). A idade máxima atingida pela espécie, com a utilização do k , corrobora os estudos de YAMAGUTI; ZANETTI & KAWAKAMI (1973), que encontraram até seis anéis na sagitta de *P. brasiliensis* capturada no Rio Grande do Sul e sugeriram, pela forma da curva ajustada à mão livre, a possível existência de exemplares com alguns anéis a mais e, conseqüentemente, mais velhos. A existência de grupos etários mais velhos foi posteriormente verificada por GIANNINI (1989). Verifica-se assim uma boa concordância entre os valores estimados de L_{∞} e k com dados de observações já feitas com a espécie.

A taxa de mortalidade total estimada re-

laciona-se com uma taxa de sobrevivência alta para *Paralonchurus brasiliensis* e a taxa estimada de mortalidade natural foi bastante próxima à taxa de mortalidade total. Espécies de peixes sujeitas a pequenas pressões ambientais possuem uma moderada taxa de mortalidade e estão adaptadas para atingirem a maturidade sexual tardiamente e para terem taxas de crescimento menores. Por outro lado, espécies sujeitas a altas pressões ambientais possuem elevadas taxas de mortalidade, maturidade sexual precoce e taxas maiores de crescimento (NIKOLSKII, 1969). A taxa de crescimento de *P. brasiliensis* é baixa ($k = 0,274$), quando comparada à de outras espécies de ciclo de vida mais curto e sujeitas a maiores pressões ambientais como, por exemplo, *Sardinella brasiliensis* (VAZZOLER; ROSSI-WONGTSCHOWSKI & BRAGA, 1987). YAMAGUTI; ZANETTI & KAWAKAMI (1973), embora não obtendo os parâmetros da curva de crescimento, sugeriram que a espécie deve ter uma taxa de crescimento baixa. Posteriormente, GIANNINI (1989) estimou em 0,30 o valor de k para a espécie. Conseqüentemente, *P. brasiliensis* é, provavelmente, uma espécie biologicamente adaptada a suportar uma taxa de mortalidade de moderada a baixa. A taxa estimada de mortalidade pela pesca foi baixa ($F = 0,055$), devido a não haver uma atividade de pesca dirigida só para *P. brasiliensis* que é capturada junto com outras espécies de organismos marinhos, como os crustáceos, para os quais há uma atividade pesqueira dirigida.

Em decorrência da taxa de mortalidade pela pesca ser muito baixa, a taxa de mortalidade natural assemelha-se muito à de mortalidade total.

A taxa de sobrevivência estimada para *Paralonchurus brasiliensis* foi bastante alta ($S = 61,4\%$), quando comparada às de outras

espécies com estoques em exploração pela pesca, como *Ethmalosa fimbriata*, em águas costeiras da Nigéria, com $S = 30,4\%$ (MOSES, 1988), *Limnothrissa miodon*, no Lago Kariba, com $S = 31,6\%$ (MARSHALL, 1987), *Priacanthus tayenus* e *P. macracanthus*, no mar da China, com $S = 13,5\%$ (LESTER & WATSON, 1985). WRIGHT; DALZELL & RICHARDS (1986) estudaram dois estoques de *Lutjanus bohar*, um, de águas mais profundas e menos explorado, com $S = 52,7\%$ e outro, de águas mais rasas e mais explorado, com $S = 30,7\%$.

No Brasil, existem estoques pesqueiros formados por espécies da família Sciaenidae e que estão sendo alvo de intensa atividade pesqueira realizada pela frota comercial. Dentre esses estoques, SANTOS (1968) estudou a pesca do goete, *Cynoscion petranus* (= *jamaicensis*), e verificou que a pesca estava agindo fortemente sobre ele, ocasionando um aumento na mortalidade e sem compensar com um aumento na natalidade, pela diminuição na classe recruta. A taxa de mortalidade total para a pescada-foguete, *Macrodon ancylodon*, foi estimada por YAMAGUTI (1968) em 1,41, o que fornece uma estimativa da taxa de sobrevivência em 24,4%.

Embora não existindo um esforço de pesca dirigido para *Paralanchurus brasiliensis*, a pesca intensiva do camarão-sete-barbas na região costeira pode agir também na população de *P. brasiliensis*. A rejeição efetuada a bordo de barcos de arrasto dedicados à pesca de camarão é muito grande e incide principalmente em jovens de peixes, em virtude da menor malhagem e mesmas dimensões das redes. VAZZOLER (1962) relatou uma grande mortalidade de peixes imaturos para espécies economicamente importantes, decorrente da atividade de arrasteiros de parelha, o mesmo verificado por HAIMOVICI & MACIEIRA (1981) e HAIMOVICI & HABIAGA (1982). PAIVA FILHO & SCHMIEGELOW (1986) calcularam em

torno de 5000 t./ano a quantidade de peixe rejeitada na pesca do camarão-sete-barbas no Estado de São Paulo. A rejeição não atinge apenas peixes miúdos. SILVA (1984), estudando a pesca do camarão-rosa em Tramandaí, Rio Grande do Sul, registrou uma rejeição de peixes pertencentes a 30 espécies e com tamanhos variado entre 5 e 28 centímetros.

Segundo VAZZOLER; KAWAKAMI & ZANETI (1973), as maiores concentrações de *Paralanchurus brasiliensis* ocorreram em áreas bem próximas da costa e a pouca profundidade, no litoral do Rio Grande do Sul. A abundância da espécie em áreas costeiras no verão e outono e a alta frequência de indivíduos maduros no verão e esgotados no outono (VAZZOLER; KAWAKAMI & ZANETI, 1973; VAZZOLER; ZANETI & KAWAKAMI, 1973) relacionadas à ocorrência de ampla variação de comprimentos, de 4 a 22 centímetros conforme verificado neste trabalho, são indicações de uma alta relação entre o ciclo de vida da espécie e o ambiente costeiro, o que não deixa de ser uma característica de muitas espécies da família Sciaenidae.

Embora não ocorrendo com *Paralanchurus brasiliensis*, sabe-se que uma espécie pode ter seu ciclo de vida prejudicado e ser levada à extinção, se o ambiente em que vive for demasiadamente explorado em função de outras espécies. É conhecido da literatura o fato de uma espécie de raia, *Raia batis*, muito abundante no início do século no Mar Irlandês, estar hoje praticamente desaparecida devido a atividades pesqueiras dirigidas a outras espécies de peixes demersais de real valor econômico (BRANDER, 1981).

Para *Paralanchurus brasiliensis*, verificou-se, no litoral norte do Estado de São Paulo, uma taxa de mortalidade total de moderada a baixa, para a qual a mortalidade pela pesca pouco contribuiu. Como consequência, o estado de exploração do estoque também foi baixo (0,12), bem abaixo de 0,5

que, segundo PAULY (1983), é o valor ideal para um estoque explorado, onde a taxa de

mortalidade pela pesca é próxima ou igual à taxa de mortalidade natural.

5. CONCLUSÕES

A taxa instântanea de mortalidade total ($Z = 0,460 \text{ ano}^{-1}$) aproximou-se bastante da taxa de mortalidade natural ($M = 0,405 \text{ ano}^{-1}$), sendo bem baixo o valor da taxa de mortalidade pela pesca ($F = 0,055 \text{ ano}^{-1}$). O baixo valor verificado para F decorre de não haver um esforço de pesca dirigido a *Paralon-*

churus brasiliensis e de essa espécie ser pescada ocasionalmente com outros organismos (crustáceos e peixes), para os quais existe uma atividade de pesca dirigida. Conseqüentemente, a taxa de sobrevivência foi alta ($S = 63,1\%$) e a de mortalidade anual, baixa ($A = 36,9\%$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTALANFFY, L. von 1938 A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.*, 10:181-213.
- BOTHA, L. 1986. Reproduction, sex ratio and rate of natural mortality of Cape hakes *Merluccius capensis* Cast. and *M. paradoxus* Franca in the Cape of Good Hope area. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 4:23-35.
- BRAGA, F. M. de S. & GOITEIN, R. 1984 Lista prévia das espécies de peixes demersais na região da ilha Anchieta (lat. 23° 33' S - long. 45° 05' W), Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Naturalia*, São Paulo, 9:61-72.
- _____; BRAGA, M. A. A. de S. & GOITEIN, R. 1985 Fator de condição e alimentação de *Paralonchurus brasiliensis* (Osteichthyes, Sciaenidae) na região da ilha Anchieta (lat. 23° 33' S - long. 45° 05' W) Ubatuba, Estado de São Paulo. *Naturalia*, São Paulo, 10:1-11.
- BRANDER, K. 1981 Disappearance of common skate *Raja batis* from Irish Sea. *Nature*, 290 (5801): 48-9.
- CASSIE, R. M. 1954 Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, 5:513-22.
- COELHO, J. A. P.; PUZZI, A.; GRAÇA LOPES, R. da; RODRIGUES, E. S. & PRIETO, O. 1986 Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 13(2):51-61.
- GIANNINI, R. 1989 *Distribuição temporal e espacial e aspectos bioecológicos da família Sciaenidae na baía de Santos, SP., Brasil*. 203 p. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, USP.
- HAIMOVICI, M. & MACIEIRA, R. P. 1981 Observações sobre seleção a bordo e rejeição na pesca de arrasto de fundo no Rio Grande do Sul. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1981, Anais... Recife, PE, p.401-12.
- _____; & HABIAGA, R. P. 1982 Rejeição a bordo da pesca de arrasto de fundo no litoral do Rio Grande do Sul num cruzeiro de primavera. *Doc. Téc. Oceanogr.*, Rio Grande, (2):1-14.
- HARDING, J. P. 1949 The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 28:141-53.
- LESTER, R. J. G. & WATSON, R. A. 1985 Growth, mortality, parasitism, and potential yields of two *Priacanthus* species in the South China Sea. *J. Fish Biol.*, 27:307-18.
- MARSHALL, B. E. 1987 Growth and mortality of the introduced Lake Tanganyika clupeid, *Limnothrissa miodon*, in Lake Kariba. *J. Fish Biol.*, 31: 603-15.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1980 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)*. Museu de Zoologia, Univer-

BRAGA, F. M. DE S. 1990 Estudo da mortalidade de *Paralonchurus brasiliensis* (Teleostei, Sciaenidae), em área de pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 17 (único): 27-35.

- cidade de São Paulo. 96 p.
- MOSES, B. S. 1988 Growth, mortality and potential yield of bonga *Ethmalosa fimbriata* (Bowdich, 1825) of Nigerian inshore waters. *Fish. Res.*, 6: 233-47.
- NIKOLSKII, G. V. 1969 *Theory of fish populations dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources*. Oliver & Boyd - Edinburg. 323 p.
- NONATO, E. F.; AMARAL, A. C. Z. & FIGUEIREDO, J. L. 1983 Contribuição ao conhecimento da fauna de peixes do litoral norte do Estado de São Paulo. *Bolm Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 32 (2): 143-52.
- PAIVA FILHO, A. M.; VAZZOLER, A. E. A. de M. & ZANI, M. de L. 1976 *Paralonchurus brasiliensis*, população SP: Análise da curva de maturação, primeira maturação e sex-ratio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 28, 1976, Resumos... Brasília, GO, p.219.
- _____; & SCHIMIEGELOW, J. M. M. 1986 Estudo sobre a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas proximidades da baía de Santos - SP. I Aspectos quantitativos. *Bolm Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 34 (único): 79-85.
- PAULY, D. 1983 Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Tech. Pap.*, (234):52.
- PETRERE, M. 1983 Yield per recruit of the tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, in the Amazonas State, Brazil. *J. Fish Biol.*, 22: 133-44.
- RICKER, W. E. 1975 Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, (191):382.
- SANTOS, E. P. dos 1968 Estudo populacional do goete, *Cynoscion petranus* (Ribeiro, 1915). *Bolm Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 17 (1):17-31.
- SILVA, C. P. da 1984 Rejeição de pescado na pesca de camarão-rosa com aviãozinho em Tramandaí-RS. *Relatório Interno do Departamento de Pesca*, Porto Alegre, 2 (2):1-17.
- SSENTONGO, G. W. & LARKIN, P. A. 1973 Some simple methods of estimating mortality rates of exploited fish population. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 30:695-8.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. 1962 Sobre a primeira maturação sexual e destruição de peixes imaturos. *Bolm Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 12 (2): 5-38.
- _____; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. & BRAGA, F. M. de S. 1987 Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) na área entre 22°S e 28°S, Brasil. 4. Crescimento: aspectos quantitativos. *Bolm Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 35 (1):53-63.
- _____; ZANETI, E. M. & KAWAKAMI, E. 1973 Estudo preliminar sobre o ciclo de vida dos Sciaenidae. Parte I. Composição da população em classes de comprimento e aspectos da reprodução. *Publicação esp. Inst. oceanogr.*, S. Paulo, (3, pt.1):242-91.
- VAZZOLER, G.; KAWAKAMI, E. & ZANETI, E. M. 1973 Distribuição e abundância de peixes demersais. *Publicação esp. Inst. oceanogr.* S. Paulo, (3, pt.1):309-426.
- WRIGHT, A.; DALZELL, P. J. & RICHARDS, A. H. 1986 Some aspects of the biology of the red bass, *Lutjanus bohar* (Forsskal), from the Tigak Island, Papua, New Guinea. *J. Fish Biol.*, 28: 533-44.
- YAMAGUTI, N. 1968 Mortalidade da pescada-foguete, *Macrodon ancylodon*. *Bolm Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 17 (1): 67-70.
- _____; ZANETI, E. M. & KAWAKAMI, E. 1973 Estudo preliminar sobre o ciclo de vida dos Sciaenidae. Parte II. Composição da população em classes de idade e aspectos do crescimento. *Publicação esp. Inst. oceanogr.*, S. Paulo, (3, pt. 1): 293-306.