

Curva de mortalidade da  
população de camarão sete barbas, *Xiphopeneus kroyeri*  
(Heller), da Baía de Santos \*

E. P. dos Santos\*\*  
G. S. Neiva\*\*\*  
H. Valentini\*\*\*

**SYNOPSIS**

The purpose of this paper is the determination of the "mortality curve" of the sea bob shrimp population of Baía de Santos (Brasil, 23°S). This population is exploited by the fishing fleet of Santos.

We got the following relationship:

$$\bar{M}(\Delta t) = .335 \bar{N}(t)^{1.03}$$

where:  $\bar{M}(\Delta t)$  = proportional number of dead individuals in  $\Delta t$ ;  
 $\bar{N}(t)$  = proporcional number of individuals in the beginning of  $\Delta t$ ;  
 $\Delta t = 2$  months.

**INTRODUÇÃO**

Seja  $N(t)$  o tamanho de uma população, em número de indivíduos, no instante  $t$ . Depois de um certo

intervalo de tempo  $\Delta t$ , esse tamanho será  $N(t + \Delta t)$ . Sendo  $R(\Delta t)$  o número de indivíduos que nasce em  $\Delta t$  e  $M(\Delta t)$  o número que morre, podemos escrever:

$$N(t + \Delta t) = N(t) + R(\Delta t) - M(\Delta t)$$

É sabido (Santos, 1971) que  $R(\Delta t) = f|N(t)|$ ; entretanto, na maioria dos trabalhos científicos em Análise de Populações Biológicas, na parte referente ao estudo da Dinâmica de Populações, a mortalidade é suposta constante.

A intuição nos diz que quanto maior for o tamanho da população tanto maior deve ser a taxa de mortalidade, devido à capacidade limitada do ambiente, em relação à alimentação e ao espaço, e à maior competição.

O objetivo deste trabalho é procurar relacionar  $M(\Delta t)$  com  $N(t)$ , na população de camarão sete

\* Realizado em convênio com a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE)

\*\* Instituto de Biociências — U.S.P. — C.P. 8.105

\*\*\* Instituto de Pesca — Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

barbas da Baía de Santos. Esta relação é de fundamental importância no estudo da estabilidade do equilíbrio da população e, conseqüentemente, na determinação da explorabilidade dessa população.

#### MATERIAL E MÉTODO

Santos et al. (1969) determinaram, para a população do camarão sete barbas da Baía de Santos, no período 1961-66, o número médio bimestral de indivíduos totalmente disponíveis à pesca, por classe natural de idade, capturado por unidade de esforço (lance). A Tab. 1 apresenta esses valores, excluídos os indivíduos sujeitos à seletividade e/ou disponibilidade diferencial, o número  $\bar{N}(t)$  total de indivíduos e a mortalidade  $\bar{M}(\Delta t)$ .

Como foi mostrado no trabalho acima citado, esses números devem ser proporcionais ao tamanho médio bimestral (em número de indivíduos) das classes de idade na população.

A Fig. 1 apresenta as relações esperadas entre  $\bar{M}(\Delta t)$  e  $\bar{N}(t)$ , no caso de haver taxa de mortalidade constante e crescente com o aumento do tamanho da população.

Na Fig. 2, lançamos os valores de  $\bar{M}(\Delta t)$  e  $\bar{N}(t)$  da Tab. 1. A existência de dependência linear entre  $\ln \bar{M}(\Delta t)$  e  $\ln \bar{N}(t)$ , segundo a

análise da variância apresentada na Tab. 3, de acordo com a Tab. 2, sugere a seguinte relação:

$$\bar{M}(\Delta t) = a\bar{N}(t)^b$$

isto é, a taxa de mortalidade é crescente.

Pelo método dos mínimos quadrados, aplicado na transformação logarítmica, resulta:

$$a = 0,335$$

$$b = 1,030$$

O aumento do tamanho da população implica num aumento da taxa de mortalidade, até um ponto (PL = ponto limite) em que o número de indivíduos que morre é igual ao tamanho da população, isto é, todos os indivíduos da população morrem.

Neste caso obtivemos:

PL =  $6,8 \cdot 10^{15}$  indivíduos/unidade de esforço.

#### CONCLUSÕES

A "curva de mortalidade" da população de camarão sete barbas da Baía de Santos seria do tipo:

$$\bar{M}(\Delta t) = 0,335 \bar{N}(t)^{1,03}$$

onde:  $\bar{M}(\Delta t)$  = valor proporcional ao número de indivíduos que morre em  $\Delta t$ .

$\bar{N}(t)$  = valor proporcional ao número de indivíduos da população, no início de  $\Delta t$ .

$\Delta t = 2$  meses.

\* \* \*

Classe de idade	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	N <sub>11</sub>	N <sub>12</sub>	$\bar{N}(t).10^2$	$\bar{M}(\Delta t).10^2$
bimestre													total	diferença
1961 - 1	26	116	(10 <sup>2</sup> )										142	33
2	19	90											109	33
3	15	61											76	20
4	10	46											56	19
5	7	30											37	8
6	4	25	127										156	92
1962 - 1			64										64	30
2			34	146									180	112
3			26	42									68	34
4				34									34	8
5				26									26	7
6				19	119								138	66
1963 - 1				10	62								72	27
2				5	40	103							148	59
3					26	63							89	25
4					15	49							64	23
5					6	35							41	10
6					4	27							31	20
1964 - 1						11	120						131	52
2						7	72						79	31
3						3	45	140					188	145
4							6	37					43	
5								44					44	31
6								13	140				153	44
1965 - 1								3	106				109	15
2								1	93				94	44
3									50	57			107	44
4									15	48			63	25
5									7	31			38	14
6										24	83		107	42
1966 - 1										8	57		65	26
2										5	34	64	103	26
3										2	24	51	77	43
4											10	24	34	18
5												16	16	9
6												7	7	

Tab.1 - Número médio bimestral de indivíduos por classe natural de idade, capturado por unidade de esforço.

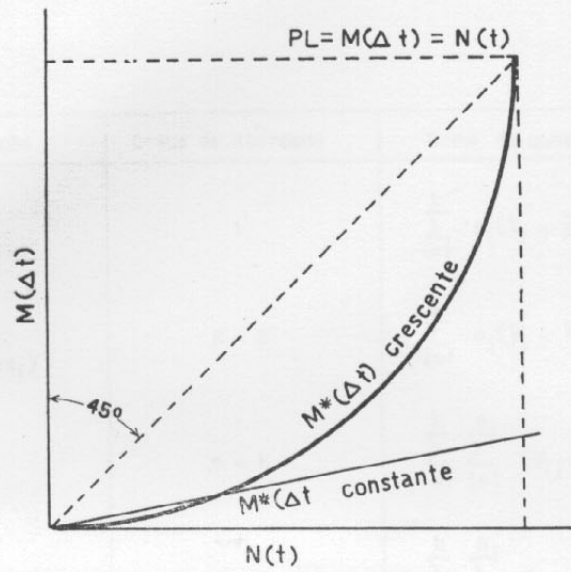


Fig. 1 - Relações esperadas entre  $M(\Delta t)$  e  $N(t)$ .  
 $M^*(\Delta t)$  = taxa de mortalidade,  
 PL = ponto limite.

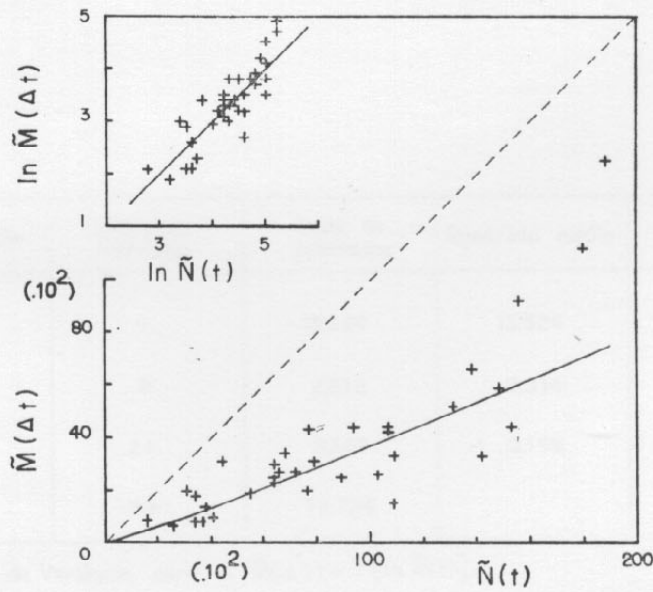


Fig. 2 - Relações entre  $\tilde{M}(\Delta t)$  e  $\tilde{N}(t)$ .

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados
regressão ( $b = 0$ )	1	$\sum_{i=1}^k n_i (Y_i - \bar{y})^2$
linearidade ( $Y_i = a + bx_i$ )	$k - 2$	$\sum_{i=1}^k n_i (\bar{y}_i - Y_i)^2$
dentro	$n - k$	$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$
total	$n - 1$	$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y})^2$

$k = \text{número de classes}$

Tab. 2 - Algoritmo da Análise da Variância.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	F
regressão	1	15,324	15,324	105,845
linearidade	8	2,513	0,314	2,107
dentro	24	3,569	0,149	
total	33	17,726		

Tab. 3 - Análise da Variância, para  $\ln \tilde{M}(\Delta t) = f[\ln \tilde{N}(t)]$ .

Os dados foram agrupados em 10 classes.

B I B L I O G R A F I A

- 1) SANTOS, E. P. dos, NEIVA, G. S. & SCHAEFFER, Y. — Dinâmica da população de camarão sete barbas, *Xiphopeneus kroyeri* (Heller), da Baía de Santos. Pesca pesq. 2(2): 41-55. 1969.
- 2) SANTOS, E. P. dos, NEIVA G. S. & VALENTINI, H. — Curva de reprodução da população de camarão sete barbas, *Xiphopeneus kroyeri* (Heller), da Baía de Santos. Bol. Inst. Pesca, 1(3): 15-22. 1971.