

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA BIOLOGIA DA MANJUBA, *Anchoiella lepidentostole* (FOWLER, 1911), NO ESTUÁRIO DE SÃO VICENTE, SP (OSTEICHTHYES, ENGRAULIDAE)

Alfredo Martins PAIVA FILHO; Maria de Lourdes ZANI-TEIXEIRA* & Paulo Kiyoshi KIHARA**

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (Caixa Postal 9075, 01051 São Paulo, SP)

Synopsis

As many as 3408 specimens from 16 samples were collected in São Vicente Estuary, São Paulo, Brazil, from June 1979 to July 1980. The occurrence, growth, length-weight relationship and condition factor of the species are analysed. This estuarine region is one of the areas where the species grows, moving from it when the maturation process begins.

Descriptors: Growth, Length-weight relationships, Condition factor, Estuaries, *Anchoiella lepidentostole*, Engraulidae, São Vicente: SP, Channel of the Barreiros.

Descritores: Crescimento, Relação peso/comprimento, Fator de condição, Estuários, *Anchoiella lepidentostole*, Engraulidae, São Vicente: SP, Canal dos Barreiros.

Introdução

A manjuba *Anchoiella lepidentostole* é atualmente, da família, a espécie de maior importância comercial no sudeste do Brasil, não sendo porém a única, uma vez que *Anchoa januaria* é bastante comercializada em Paranaguá (PR) e *Engraulis anchoita* está se tornando importante para a pesca na região, quando de suas migrações vindas de águas argentinas.

A. lepidentostole ocorre das Guianas até o Estado do Paraná, sendo que nos meses quentes é capturada em grandes quantidades na região do Rio Ribeira de Iguape, no Estado de São Paulo (Figueiredo & Menezes, 1978).

No Estuário de São Vicente é capturada o ano todo, sendo a produção destinada à preparação do Irikô, alimento apreciado notadamente pela colônia japonesa do Estado. A pesca é realizada no Canal dos Barreiros (Fig. 1) com o emprego de

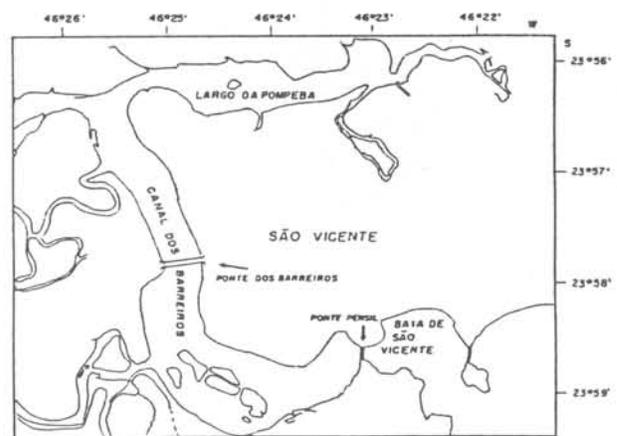


Fig. 1. Mapa da região estudada mostrando a ponte dos Barreiros, sobre o canal de mesmo nome, onde foram coletados espécimens de *Anchoiella lepidentostole*.

(*) Pós-graduanda da área de oceanografia biológica.

(**) Estagiário no Departamento de Oceanografia Biológica.

rede especial, localmente conhecida como "jaú" e mostrada na Figura 2.

Neste trabalho são analisados a ocorrência, o crescimento, a relação peso/comprimento e o fator de condição da espécie.

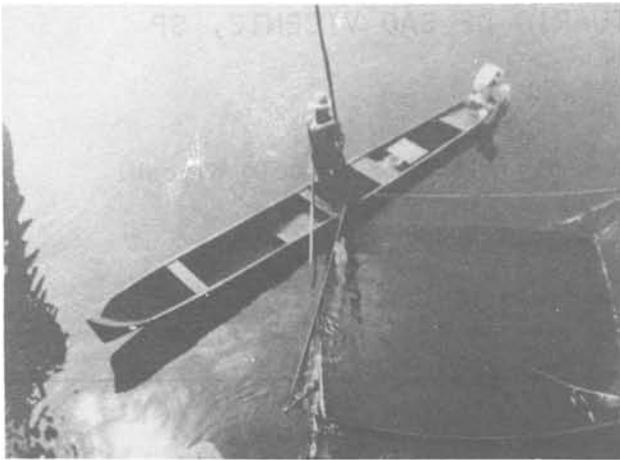


Fig. 2a. Operação de pesca da rede "jaū". Pescador: Saburo Morota.

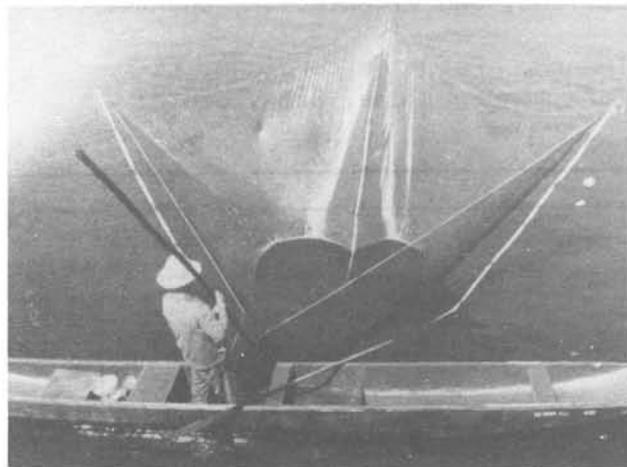


Fig. 2b. Operação de pesca da rede "jaū". Pescador: Saburo Morota.

Material e métodos

O material analisado consta de dezesseis amostras coletadas no período de junho/79 a julho/80, num total de 3408 exemplares.

As amostras foram provenientes de capturas realizadas pelos pescadores locais, nas proximidades da ponte dos Barreiros (Fig. 1). As capturas foram executadas por contrato de modo a possibilitar a manutenção das características do aparelho de pesca, o local de captura e o acompanhamento direto das operações de pesca.

Do total capturado, em cada pescaria, retirou-se uma amostra ao acaso de aproximadamente 200 exemplares, dos quais, em laboratório, foram tomados os seguintes dados: a) comprimento; considerado como a distância, em milímetros entre a ponta do focinho e a extremidade da cauda ligeiramente distendida; b) peso: em grama, utilizando-se uma balança tipo Welsh com aproximação até decigrama; c) sexo, e d) estágio de maturidade, segundo escala de quatro estádios descrita em Vazzoler (1971).

Curvas de distribuição de frequência de comprimento foram construídas para cada amostra (Fig. 3), utilizando-se classes de 1 mm de amplitude.

Para obtenção das curvas de crescimento, os dados de comprimento médio dos exemplares de cada amostra foram lançados em gráfico contra o tempo (Fig. 4).

Os dois grupos mostrados nas Figuras 3 e 4, oriundos certamente de dois lotes de desova, que ocorreram, respectivamente, nos períodos de junho até dezembro/79 e de fevereiro até julho/80, fizeram com que passasse-se a proceder à análise dos dados em separado para cada grupo, denominados doravante I e II, respectivamente.

Estabeleceu-se para cada grupo a relação peso/comprimento (Fig. 5), a partir dos dados de peso médio por classe de 2 mm de comprimento (Tab. 1) sendo, para efeito de ajuste das curvas, considerado o valor do ponto médio da classe (54,95 mm; 56,95 mm; etc.). Segundo Hayashi & Kondo (1962) é preciso muita atenção, quando do uso da equação alométrica para expressar a relação peso/comprimento, porque os coeficientes "b" e a constante "a" variam de acordo com a amplitude de comprimento considerado, razão pela qual, neste estudo, só foram considerados exemplares que estivessem dentro da mesma amplitude de comprimento (Fig. 5) para que, eliminando a influência do comprimento, os resultados dos grupos I e II fossem passíveis de comparação.

Calculou-se o fator de condição K (Le Creen, 1951) para cada exemplar amostrado e o K médio (\bar{K}) por amostra. Tendo em vista que o K frequentemente pode sofrer influência do comprimento (Le Creen, *op. cit.*), anteriormente à obtenção do \bar{K} por amostra (Tab. 2), procedeu-se ao cálculo do mesmo apenas para exemplares da classe de comprimento de

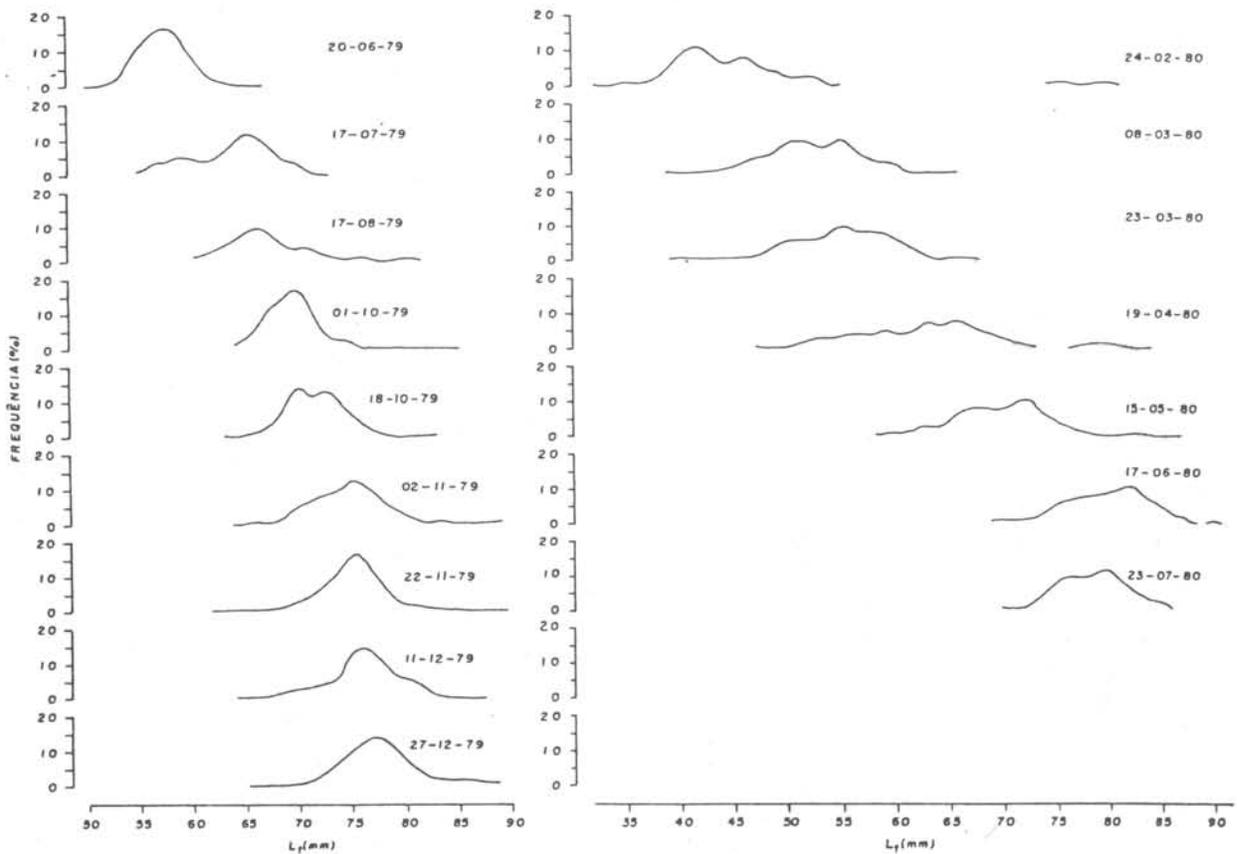


Fig. 3. Distribuição de freqüência de comprimento por coleta de *Anchoviella lepidentostole*, Estuário de São Vicente, SP.

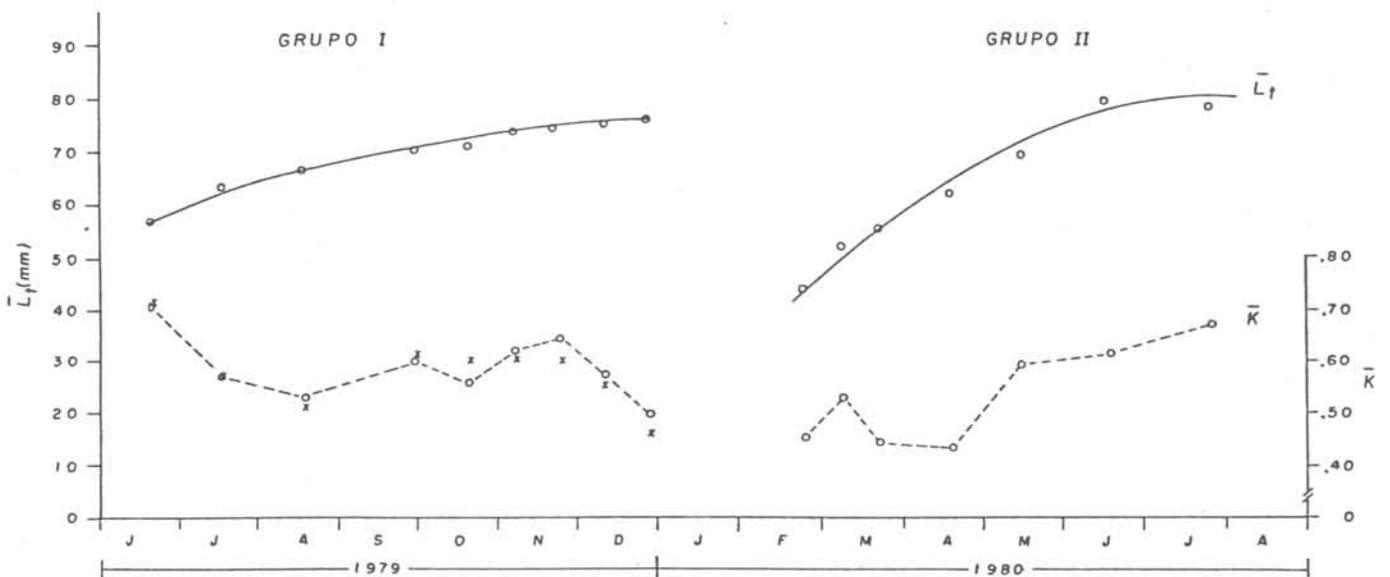


Fig. 4. *Anchoviella lepidentostole*, Estuário de São Vicente: curvas de crescimento (—), e valores médios do fator de condição por amostra (-----); assinalados por (x) os valores calculados apenas para a classe de comprimento de 63 a 65 mm.

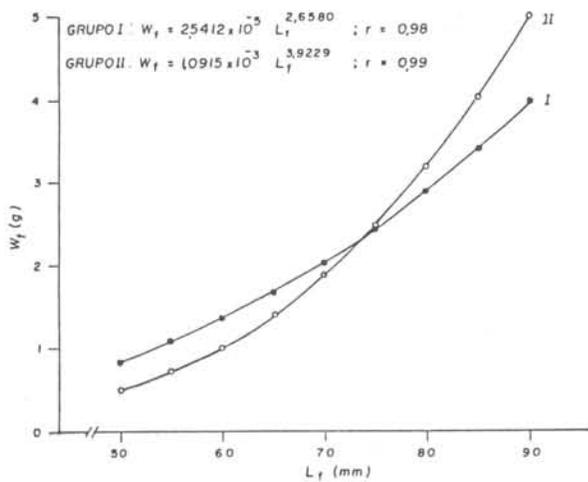


Fig. 5. Relação peso/comprimento de *Anchoviella lepidentostole*, Estuário de São Vicente.

Tabela 1. Dados de peso médio por classe de comprimento onde L_t = classe de comprimento (mm), W_t = peso médio (g), S_x = desvio da média e n = número de exemplares na classe, para *Anchoviella lepidentostole*, Estuário de São Vicente.

L_t	GRUPO I			GRUPO II		
	\bar{W}_t	S_x	n	\bar{W}_t	S_x	n
54 —56	1,1881	0,0387	42	0,7429	0,0186	98
56 —58	1,3075	0,0605	80	0,8263	0,0262	76
58 —60	1,3589	0,0254	90	0,9521	0,0324	71
60 —62	1,3452	0,0380	62	1,0491	0,0378	53
62 —64	1,4016	0,0358	62	1,1810	0,0495	58
64 —66	1,5416	0,0246	113	1,5022	0,0592	45
66 —68	1,6877	0,0208	138	1,5522	0,0436	67
68 —70	1,8621	0,0244	145	1,6918	0,0414	49
70 —72	2,0370	0,0209	216	2,0254	0,0546	59
72 —74	2,2710	0,0252	221	2,4197	0,0528	61
74 —76	2,4730	0,0227	252	2,6912	0,0437	68
76 —78	2,5520	0,0259	227	2,7940	0,0408	83
78 —80	2,7114	0,0378	123	3,1231	0,0418	79
80 —82	2,9566	0,0471	76	3,3631	0,0379	84
82 —84	3,2357	0,0737	28	3,5716	0,0320	74
84 —86	3,6640	0,0966	25	3,9000	0,0586	42
86 —88	4,0125	0,1297	16	4,1267	0,0746	15

63 a 65 mm, presentes em quase todas as amostras do grupo I, estando os resultados apresentados na Tabela 3 e assinalados na Figura 4.

Considerando-se os valores de comprimento médio e peso médio, este último calculado a partir das equações representativas das relações peso/comprimento, e o intervalo de tempo, em dias,

Tabela 2. Fator de condição médio por amostra, onde \bar{K} = fator de condição médio, S_x = desvio da média, n = número de exemplares e NA = número da amostra, para *Anchoviella lepidentostole* no Estuário de São Vicente, SP.

NA	Data	\bar{K}	S_x	n
01	20/06/79	0,71	0,0084	224
02	17/07/79	0,57	0,0046	222
03	17/08/79	0,53	0,0061	227
04	01/10/79	0,60	0,0037	210
05	19/10/79	0,56	0,0064	220
06	07/11/79	0,62	0,0052	200
07	22/11/79	0,64	0,0048	210
08	11/12/79	0,57	0,0038	210
09	27/12/79	0,49	0,0049	220
10	24/02/80	0,45	0,0093	220
11	08/03/80	0,53	0,0044	220
12	21/03/80	0,44	0,0049	220
13	18/04/80	0,43	0,0112	220
14	15/05/80	0,59	0,0082	220
15	17/06/80	0,61	0,0042	220
16	23/07/80	0,67	0,0044	200

Tabela 3. Fator de condição médio por amostra, apenas para os exemplares da classe de comprimento de 63 a 65 mm, onde: \bar{K} = fator de condição médio, S_x = desvio da média e n = número de exemplares. NA = número da amostra.

NA	Data	\bar{K}	S_x	n
01	20/06/79	0,72	0,0413	7
02	17/07/79	0,57	0,0059	130
03	17/08/79	0,50	0,0079	114
04	01/10/79	0,61	0,0069	76
05	19/10/79	0,60	0,0240	27
06	07/11/79	0,61	0,0313	5
07	22/11/79	0,60	0,0409	7
08	11/12/79	0,56	0,0146	7
09	27/12/79	0,46	0,0180	4

transcorrido entre a data de coleta de uma amostra e sua subsequente, calculou-se os valores das taxas de incremento em comprimento e peso, conforme mostram as Tabelas 4 e 5. Nestes cálculos, devido ao curto espaço de tempo decorri-

do entre uma amostra e outra, admitiu-se como isométrica a relação, para efeito do cálculo das taxas.

Tabela 4. Taxas de incremento em comprimento (mm/dia), onde: \bar{L}_t = comprimento médio por amostra, d = diferença dos comprimentos de amostras subseqüentes, t = número de dias entre uma amostra e outra, d/t = taxa de incremento, \bar{d}/t = taxa média de incremento e S_x = desvio da média.

GRUPO I				GRUPO II			
\bar{L}_t	d	t	d/t	\bar{L}_t	d	t	d/t
57,08	6,28	27	0,2326	43,66	8,47	13	0,6515
63,36	3,26	31	0,1052	52,13	2,77	13	0,2131
66,62	2,58	45	0,0573	54,90	7,13	28	0,2546
69,20	2,10	18	0,1167	62,03	7,24	27	0,2681
71,30	3,34	19	0,1758	69,27	10,09	33	0,3058
74,64	-	15	-	79,36	-	-	-
74,09	1,21	19	0,0637	77,93	-	-	-
75,30	1,21	16	0,0756	-	-	-	-
76,51	-	-	-	-	-	-	-
$\bar{d}/t = 0,1181$ $S_x = 0,0244$				$\bar{d}/t = 0,3386$ $S_x = 0,0796$			

Tabela 5. Taxas de incremento em peso (g/dia), para *Anchoviella lepidentostole* no Estuário de São Vicente, SP, onde \bar{L}_t = comprimento médio por amostra (mm), \bar{W}_t = peso médio da amostra (g), estimado a partir de \bar{L}_t , d = diferença de peso de amostras subseqüentes, t = número de dias entre uma amostra e outra, d/t = taxa, \bar{d}/t = taxa média e S_x = desvio da média.

\bar{L}_t	\bar{W}_t	d	t	d/t	\bar{d}/t	S_x
57,08	1,1851	0,3790	27	0,0140		
63,36	1,5641	0,2231	31	0,0072		G
66,62	1,7872	0,1899	45	0,0042		R
69,20	1,9771	0,1636	18	0,0091	0,0088 ± 0,0015	U
71,30	2,1407	0,2769	19	0,0146		P
74,64	2,4176	-	15	-		O
74,09	2,3706	0,1073	19	0,0056		
75,30	2,4749	0,1071	16	0,0067		I
76,51	2,5820	-	-	-		
43,66	0,2964	0,2979	13	0,0229		G
52,13	0,5943	0,1338	13	0,0103		R
54,90	0,7281	0,4474	28	0,0160	0,0223 ± 0,0048	U
62,03	1,1755	0,6372	27	0,0236		P
69,27	1,8127	1,2775	33	0,0387		O
79,36	3,0902	-	-	-		

Resultados e discussão

Ocorrência

A. *lepidentostole*, dentro do período abrangido por este estudo, ocorreu nos meses de junho a dezembro de 1979 e de fevereiro a julho de 1980, não sendo registrada nos meses de janeiro e agosto de 1980 (embora diversas tentativas tenham sido feitas). Pelo exame da Figura 3 nota-se claramente para o grupo I, que os indivíduos da espécie penetraram no estuário representados certamente por exemplares constituintes de um mesmo lote de desova, devido ao tipo de distribuição de frequência de comprimento apresentada.

O grupo I apresentou exemplares com comprimento variando de 50 a 60 mm, os quais permaneceram no estuário até atingirem de 64 a 92 mm, enquanto que para o grupo II os valores observados foram de 32 a 54 mm e deixaram o estuário ao atingirem comprimentos variando de 70 a 86 mm. Observa-se, ainda, na Figura 3 a ocorrência em fevereiro/80 de poucos exemplares com comprimentos ao redor de 80 mm, remanescentes do grupo I.

O comportamento das distribuições de frequência de comprimento (Fig. 3) com o evidente deslocamento das modas e o afastamento do grupo I, provavelmente para o mar, a partir de janeiro/80, e penetração do grupo II em fevereiro/80, fez com que se concluisse que coortes da espécie utilizam o estuário de São Vicente como uma das áreas de crescimento.

A penetração de jovens no estuário ocorreria no verão, após o período de desova.

Observou-se a penetração de jovens do grupo II no estuário, o que não foi possível para o grupo I por falta de observações em meses anteriores a junho/79. O grupo I seria formado pelos remanescentes da desova anterior que teriam penetrado no estuário no último verão. Por essa hipótese os peixes do grupo I deveriam ser maiores que os maiores do grupo II. A diferença poderia ser atribuída a condições ambientais diferentes nesses dois anos, afetando o crescimento de ambos os grupos. Em termos de idade o grupo I seria formado por indivíduos mais velhos que os do grupo II o que explicaria a taxa de crescimento baixa e o início da maturação sexual apresentada, como mostrado a seguir. Nessas condições o grupo I seria como

que uma continuidade do grupo II, mantidas as óbvias diferenças em comparação direta.

Crescimento

As curvas de crescimento apresentadas na Figura 4 mostram que os exemplares do grupo II possuem uma taxa de crescimento mais elevada do que aquelas do grupo I. Nas Tabelas 4-5 verifica-se que tanto o incremento em comprimento como em peso, no grupo II, é de aproximadamente três vezes maior; assim, a taxa média de crescimento em comprimento é de $0,3386 \pm 0,0796$ mm/dia para o grupo II e de $0,1181 \pm 0,0244$ mm/dia para o grupo I, enquanto que os valores correspondentes ao incremento em peso são, respectivamente, $0,0223 \pm 0,0048$ gramas/dia e $0,0088 \pm 0,0015$ gramas/dia.

São vários os fatores que influenciam o crescimento de uma espécie, sendo a disponibilidade de alimentos, um deles. Estudando a produção primária da baía de Santos, região contígua ao Estuário de São Vicente, Giancesella-Galvão (1978), concluiu: "No inverno, os valores variaram, de 22,6 a 204,2 $\text{mgC} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$ e no verão de 48,0 a 488,4 $\text{mgC} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$. Se o número de horas de luz durante o inverno for considerado 11 h, e durante o verão 13 h, então a produção primária para águas de superfície pode variar de 242 a 2354 $\text{mgC} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{dia}^{-1}$ durante o inverno e de 524 a 6344 $\text{mgC} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{dia}^{-1}$ durante o verão (sem levar em conta as variações diurnas)".

Relação peso/comprimento e fator de condição

Com a análise dos dados de peso e comprimento pode-se representar as relações peso/comprimento dos grupos I e II pelas seguintes equações:

$$W_t = 2,5412 \times 10^{-5} L_t^{2,6580} \text{ com } r = 0,98$$

e $p < 0,01$ e

$$W_t = 1,0915 \times 10^{-7} L_t^{3,9229} \text{ com } r = 0,99$$

e $p < 0,01$, onde W_t representa o peso, L_t o comprimento e r o coeficiente de correlação linear de Pearson.

Observando-se as curvas apresentadas na Figura 5 verifica-se que até o comprimento de 73 mm aproximadamente, os exemplares de mesmo comprimento, do grupo I possuem maior peso que aqueles do grupo

II, invertendo-se a situação para os exemplares maiores.

Quanto ao fator de condição (K) verifica-se inicialmente, pelo exame da Figura 4 e Tabelas 2-3, que os valores encontrados pelos dois métodos utilizados não apresentaram diferenças marcantes entre si, pelo menos no tocante à tendência de seus valores, o que permite considerar-se os valores médios por amostra. A diferença observada certamente é devida ao fato de que no grupo II a taxa de crescimento em comprimento, sendo mais elevada, leva a um menor armazenamento de reservas.

No grupo II é observada uma elevação nos valores de \bar{K} a partir de maio, época em que o valor do comprimento médio situava-se em torno de 70 mm. Para o grupo II o \bar{K} manteve-se em elevação após atingir 70 mm de comprimento, enquanto que no grupo I uma acentuada queda é observada de fins de novembro em diante.

Segundo Vazzoler & Vazzoler (1965) "os valores de K além de refletirem variações nas condições de nutrição dos indivíduos, podem ser usados para a população adulta como indicador do grau de desenvolvimento sexual, em decorrência do consumo das reservas graxas durante a época de desova".

Neste estudo, uma vez verificada a não dependência com o comprimento dos exemplares, podemos afirmar que a queda observada para os valores de \bar{K} no fim do período de permanência do grupo I no estuário é devida ao fato de que seus exemplares iniciam o processo de maturação sexual a partir de fins de novembro, aproximadamente. Esta afirmação é corroborada quando confronta-se os dados de estágio de maturidade com os valores observados para o \bar{K} e verifica-se que todos os exemplares do grupo II apresentavam-se no estágio A (imaturos) enquanto que no grupo I começavam a aparecer indivíduos no estágio B em outubro-novembro, e em dezembro praticamente 100% dos exemplares encontravam-se neste estágio de maturidade.

A observação dos estádios de maturidade, segundo a escala de quatro estádios utilizada, embora não permita uma análise mais aprofundada do desenvolvimento gonadal, acredita-se ser suficiente para, pelo menos, separar os exemplares que apresentavam-se ou não em processo de maturação. Além disso, segun-

do Matsuura (1977) a escala de quatro estádios é útil para peixes em que nunca se estudou sua maturação, dada a impossibilidade de classificá-los em estádios mais detalhados, o que ocorre com *A. lepidentostole*.

Conclusões

Anchoviella lepidentostole utiliza a região estuarina de São Vicente como uma das áreas de crescimento da espécie.

Após aproximadamente um ano de permanência neste estuário e iniciado o processo de maturação, a espécie deixa a região.

Agradecimentos

Os autores expressam seu agradecimento ao Sr Saburo Morota por todas as facilidades colocadas à nossa disposição.

Referências bibliográficas

- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 110p.
- GIANESELLA-GALVÃO, S. M. F. 1978. Produção primária da baía de Santos, Estado de São Paulo. Aspectos sobre a eficiência fotossintética num ambiente marinho poluído. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 57p.
- HAYASHI, S. & KONDO, K. 1962. Growth of the Japanese anchovy. I. Seasonal fluctuation in the condition coefficient. Bull. Tokai reg. Fish. Res. Lab., (9):179-191.
- LE GREEN, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol., 20(2):201-219.
- MATSUURA, Y. 1977. O ciclo de vida da sardinha-verdadeira (Introdução à Oceanografia Pesqueira). Publicação esp. Inst. oceanogr., S Paulo, (4): 1-146.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. 1971. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 20(2):1-70.
- _____ & VAZZOLER, G. 1965. Relation between condition factor and sexual development in *Sardinella aurita* (Cuv. & Val.). Anais Acad. bras. Ciênc., 37(supl.):353-359.

(Recebido em 02-fev-1982;
aceito em 08-mar-1985)