

# Cardumes da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner), em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro, Brasil

Melquíades Pinto Paiva<sup>1</sup>  
Paulo César Silva da Motta<sup>2</sup>

**ABSTRACT.** Schools of Brazilian-sardine, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner), in coastal waters of Rio de Janeiro State (Brazil). This paper deals with the occurrence and school sizes of the Brazilian-sardine, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), in coastal waters of Rio de Janeiro State (Brazil), during the years 1993–1997. The schools are more frequent and heavier in bay and surroundings of Grande Island; another area, with lesser importance, remains between the Cape of São Tomé and surroundings of Cabo Frio, under influence of coastal upwelling. The heavier schools are found in April–June (autumn), soon after the reproduction period. The schools swim in surface waters with until 80 meters in depth, but more than 98% of them are restricted to waters until 50 meters; about 41% of schools are found in places of 10 – 20 meters, with clear reduction of their frequencies in higher depths; schools with more than 10 tons tend to swim in surface waters with 31 – 60 meters in depth. The schools reach the maximum size of 95 tons, but around 88% of them do not exceed the 15 tons; the smaller ones, with until 5 tons, correspond to almost 42% of those caught, with frequency reductions as increase their sizes.

**KEY WORDS.** Brazilian sardine, schools, Rio de Janeiro State, Brazil

A vida em cardumes é uma das formas prevaletentes do comportamento dos peixes. Os cardumes são agrupamentos de indivíduos que permanecem juntos, com movimentos coordenados, como se fossem verdadeiros “organismos”, deslocando-se de forma polarizada, segundo definidas direções. A maioria dos peixes de importância econômica formam cardumes.

Os cardumes se constituem com os seguintes propósitos: reduzir a predação, aumentar a eficiência da busca de alimentos, aumentar o sucesso reprodutivo, aumentar a eficiência do nado e a proteção mútua contra fatores ambientais adversos. Eles decorrem de várias causas, podendo ser classificados como cardumes de desova, de migração, de alimentação e de inverno.

Na biologia dos peixes clupeídeos os aspectos mais notáveis serão agora indicados: vivem normalmente em grandes cardumes pelágicos, resultantes de variadas causas; mostram grandes flutuações no sucesso da reprodução nos períodos de desova.

- 
- 1) Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Cidade Universitária, 21944-970 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. Pesquisador do CNPq. Endereço para correspondência: Rua Baronesa de Poconé 71, ap. 701, Lagoa, 22471-270 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: mappaiva@uol.com.br
- 2) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Superintendência Estadual do Rio de Janeiro. Praça XV de Novembro 42, 3º andar, 20010-010 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Os clupeóides marinhos formam cinco agrupamentos, constituídos pelas espécies boreais, costeiras, estuarinas, anádromas e tropicais (ROUNSEFELL 1975). As sardinhas do gênero *Sardinella* Valenciennes, 1847 estão inseridas no agrupamento das espécies costeiras, das áreas sujeitas a fortes ressurgências.

A sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), é endêmica da costa brasileira, geograficamente isolada das demais espécies do gênero, no oceano Atlântico. Distribui-se desde o cabo de São Tomé (latitude 22°S – Rio de Janeiro) até o cabo de Santa Marta (latitude 29°S – Santa Catarina) (VALENTINI & CARDOSO 1991). É o mais importante recurso pesqueiro marinho do Brasil, em volume de produção, com desembarques concentrados nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (PAIVA 1997).

A dinâmica populacional da sardinha-verdadeira está relacionada com processos oceanográficos: a água central do Atlântico Sul (ACAS), que flui em direção norte por baixo da corrente do Brasil, penetra na camada de fundo da plataforma continental e se aproxima da costa. Entre as águas superficiais quentes e as águas frias da ACAS forma-se uma termoclina pronunciada nas camadas sub-superficiais (MATSUURA 1989). Isto determina o aumento da produção primária na região costeira e explica a concentração de cardumes da sardinha-verdadeira.

Neste trabalho estuda-se a ocorrência de cardumes da sardinha-verdadeira, em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro, bem como os seus volumes, considerando variações no espaço e no tempo.

## MATERIAL E MÉTODOS

As informações que dão suporte ao presente trabalho resultam do processamento de dados registrados nos mapas-de-bordo recolhidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Superintendência Estadual do Rio de Janeiro (IBAMA/SUPES, Rio de Janeiro), correspondendo a capturas realizadas ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro e desembarcadas nos seus portos, nos anos de 1993 a 1997.

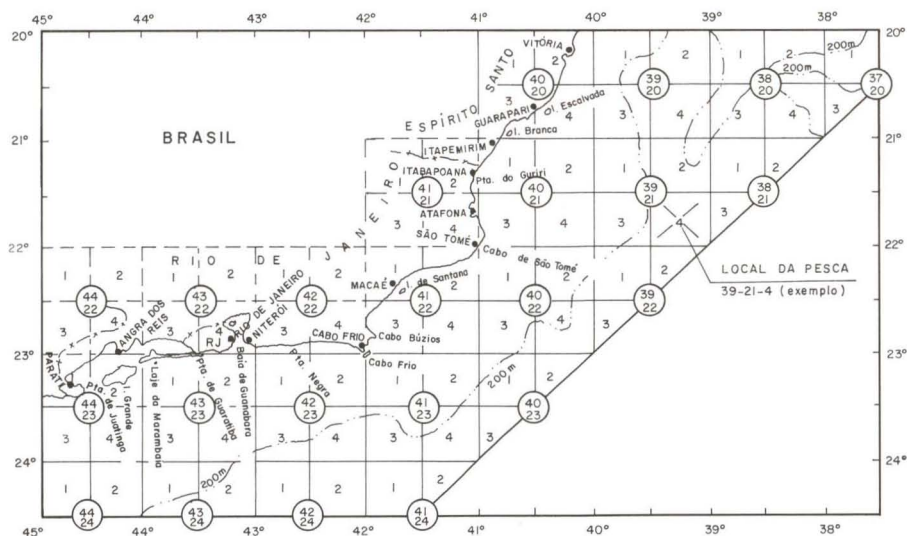
No processamento dos dados levou-se em consideração o esforço de pesca (lances) e as capturas desembarcadas da sardinha-verdadeira, segundo meses e pesqueiros (blocos) – figura 1, consolidados nas tabelas I e II.

A seguir, são avaliados os volumes dos cardumes, levando em conta as frequências de lances por classes de profundidade dos locais de pesca (Tab. III) e as frequências de lances por classes de volume dos cardumes (Tab. IV), sempre considerando capturas por lance.

As profundidades dos locais de pesca correspondem àquelas detectadas por equipamentos manuais ou eletrônicos de sondagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cardumes da sardinha-verdadeira, em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro, são encontrados num grande número de blocos (pesqueiros) (Fig. 1 e Tab. I), mas somente oito mereceram destaque, com elevada concentração do esforço e da produção em apenas dois deles (44232 e 44231), ambos localizados no extremo sul da área em estudo. Isto decorre da produtividade das pescarias e da concentração das operações conduzidas por traineiras baseadas no porto de Angra dos Reis.



PAIVA &amp; MOTTA - Cardumes

FIG. 1

Fig. 1. Área costeira do estado do Rio de Janeiro (Brasil), com os seus blocos codificados para registros de estatística pesqueira.

Tabela I. Esforço de pesca, produção e produtividade das pescarias da sardinha-verdadeira, ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro (Brasil), por blocos (pesqueiros), nos anos de 1993-1997.

Blocos	Esforço de pesca (lanças)		Sardinha verdadeira		Produtividade (t/lança)
	Número	Porcentagem	t	Porcentagem	
41221	196	2,4	1008,9	2,0	5,1
41222	41	0,5	1761,3	3,5	43,0
41223	497	6,1	2412,0	4,8	4,9
41231	163	2,0	209,3	0,4	1,3
42223	41	0,5	560,1	1,1	13,7
42224	130	1,6	240,9	0,5	1,9
44231	1558	19,1	11072,5	22,1	7,1
44232	5056	62,0	32644,3	65,2	6,5
Outros	473	5,8	177,8	0,4	0,4
<b>Total</b>	<b>8155</b>	<b>100,0</b>	<b>50087,1</b>	<b>100,0</b>	<b>6,1</b>

Outros blocos: 40211, 40212, 40213, 40221, 40222, 40223, 41214, 41224, 41232, 41233, 4213, 42221, 42222, 42231, 42232, 43223, 43224, 43231, 43232, 43233, 44223, 44224, 44233.

Os dois blocos de maior importância (44232 e 44231) suportaram 81,1% do esforço de pesca e contribuíram com 87,3% das capturas da sardinha-verdadeira, no espaço e tempo considerados, com produtividade das pescarias superior à média estadual, que corresponde a 6,1 t/lança; o bloco 44232 circunda a Ilha Grande (em frente a Angra dos Reis), tendo recebido nos anos em estudo 62,0% do esforço das traineiras, produzindo 65,2% das capturas da sardinha-verdadeira no estado do Rio de Janeiro, com a produtividade média das pescarias estimada em 6,5 t/lança; o bloco 44231 envolve a ponta da Juatinga, no extremo sul do litoral do estado Rio



de Janeiro, onde foi aplicado 19,1% do esforço das traineiras, resultando 22,1% das capturas estaduais da sardinha-verdadeira, com a produtividade média das pescarias correspondendo a 7,1 t/lance (Fig. 1; Tab. I).

Do exposto, pode-se concluir que os cardumes da sardinha-verdadeira, em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro, são mais frequentes e de maior peso na área da Ilha Grande (blocos 44232 e 44231), onde se concentram as pescarias das traineiras.

Outra área de concentração de cardumes da sardinha-verdadeira, em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro, situa-se entre as latitudes de 22°00'S e 23°30'S, desde o cabo de São Tomé até os arredores de Cabo Frio (Fig. 1; Tab. I), sob influência da bem conhecida ressurgência de Cabo Frio.

Os ciclos anuais do esforço de pesca, da produção e da produtividade das pescarias da sardinha-verdadeira no estado do Rio de Janeiro, são um tanto mascarados pela imposição dos períodos de defeso, com datas não coincidentes nos sucessivos anos e existência de capturas clandestinas durante períodos de proibição da pesca.

Em geral, os períodos de defeso da sardinha-verdadeira tentam cobrir a época da desova, que é parcelada e se processa entre outubro-março (MATSUURA 1977); às vezes, são impostos na época do recrutamento, nos meses de junho-agosto (ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.* 1995).

Com as ressalvas apresentadas, os dados mensais das pescarias efetuadas no bloco 44232 (Tab. II), representando 65,2% da produção (Tab. I), confirmam a ocorrência de ciclos anuais de abundância da sardinha-verdadeira, em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro: a) o período de maior produção (safra), também o de maior produtividade das pescarias, corresponde aos meses de abril-junho (outono), ocorrendo logo após a época da reprodução; b) o período de menor produção (entressafra), também o de menor produtividade das pescarias, fica restrito aos meses de julho-setembro (inverno), que cobre a época do recrutamento; c) em outubro houve aumento da produção e da produtividade das pescarias, aquela caindo nos dois meses finais e esta crescendo até dezembro (primavera), quando o estoque já se encontra em época de desova.

Tab. II. Ciclo anual do esforço de pesca, da produção e da produtividade das pescarias da sardinha-verdadeira, nos dois principais pesqueiros (blocos) da costa do estado do Rio de Janeiro (Brasil), nos anos de 1993-1997.

Meses	Bloco 44231			Bloco 44232		
	Esforço (%)	Produção (%)	t/lance	Esforço (%)	Produção (%)	t/lance
I	0,6	—	—	0,5	0,0	0,1
II	0,3	0,2	5,1	0,7	0,6	5,2
III	4,3	6,2	10,7	7,9	6,0	4,8
IV	8,3	7,8	7,0	13,7	17,6	8,1
V	8,9	12,3	10,2	13,9	18,1	8,2
VI	9,1	5,5	4,5	14,9	15,6	6,6
VII	15,1	16,7	8,3	9,4	7,1	4,7
VIII	19,2	21,1	8,2	6,2	3,6	3,6
IX	6,2	4,4	5,2	9,6	6,7	4,4
X	5,9	4,4	5,6	12,7	12,9	6,4
XI	15,1	13,3	6,5	6,1	6,4	6,5
XII	7,0	8,1	8,7	4,4	5,4	7,6
Ano	100,0	100,0	7,1	100,0	100,0	6,5

A produtividade das pescarias (t/lance) reflete os volumes dos cardumes cercados pelas traineiras em cada lance; na hipótese de cardumes maiores, os dados dos mapas-de-bordo podem subestimar os seus respectivos tamanhos, por eventual escape durante os cercos.

No tocante às profundidades dos locais de captura dos cardumes da sardinha-verdadeira, em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro, eles foram encontrados em locais com até 80 metros de fundura, mas 98,4% deles estavam navegando na superfície de águas mais costeiras, com profundidades de até 50 metros; a maior frequência de cardumes foi registrada em locais com 10-20 metros de profundidade, com evidente redução das frequências à medida do afastamento da costa, em locais de maior profundidade; os maiores cardumes tendem a navegar na superfície de águas com 31-60 metros de fundura, com médias de tamanhos superiores a 10 t/lance (Fig. 2; Tab. III). É possível que estes resultados sofram a influência das redes-de-cerco, que em operações normais chegam a 60 metros de altura, indo a 90 metros quando esticadas (PAIVA 1997).

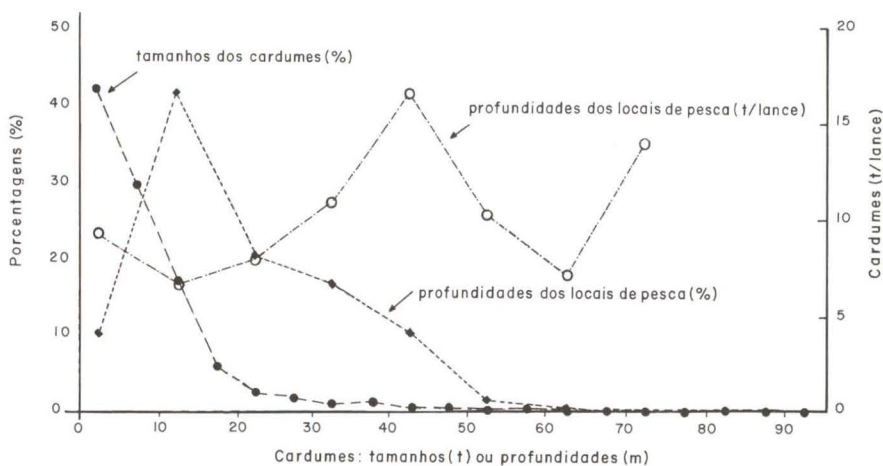


Fig. 2. Tamanhos dos cardumes e profundidades dos locais de pesca da sardinha-verdadeira, em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro (Brasil), nos anos de 1993-1997.

A maior concentração dos cardumes da sardinha-verdadeira em águas com até 50 metros de profundidade e, conseqüentemente o elevado esforço aplicado nas pescarias, reflete a maior produtividade biológica das águas mais costeiras, num litoral bastante recortado, como o do estado do Rio de Janeiro. É bom lembrar que se trata de espécie costeira de áreas sujeitas a fortes ressurgências (ROUNSEFELL 1975).

Em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro os cardumes da sardinha-verdadeira alcançam o máximo de 95 toneladas, mas 88,1% deles são bem menores, não ultrapassando as 15 toneladas; cardumes com mais de 50 toneladas foram encontrados entre março-novembro; os menores cardumes, com até 5 toneladas, corresponderam a 41,9% dos que foram capturados, com bem definida redução das frequências à medida do aumento dos tamanhos dos cardumes (Fig. 2; Tab. IV).

Tab. III. Freqüências de lances (número) e produtividade das pescarias (t/lance) da sardinha-verdadeira, por faixas de profundidade dos locais de pesca, ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro (Brasil), nos meses e anos de 1993-1997.

Profundidades (m)	Meses												Ano	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Nº	%
Freqüências de lances (nº)														
0-10	-	-	36	88	134	17	37	139	105	10	-	9	575	10,0
11-20	1	5	88	124	140	212	413	254	376	201	305	250	2369	41,4
21-30	-	1	21	140	84	158	58	73	83	258	194	78	1148	20,1
31-40	-	1	96	165	249	168	21	20	26	167	34	4	951	16,6
41-50	-	6	81	170	163	80	1	6	13	51	6	12	589	10,3
51-60	-	1	16	18	27	5	1	1	2	5	-	-	76	1,3
61-70	-	-	5	-	6	2	2	-	3	-	1	-	19	0,3
71-80	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,0
Capturas da sardinha-verdadeira (t/lance)														
0-10	-	-	10,4	11,0	11,7	8,7	4,5	8,2	7,0	9,0	-	9,1	9,2	-
11-20	2,4	5,9	7,3	8,2	6,4	7,6	8,0	7,0	4,6	4,1	5,6	7,2	6,5	-
21-30	-	17,0	4,9	10,6	8,1	7,7	10,6	6,7	5,9	5,6	8,0	10,5	7,8	-
31-40	-	0,5	10,1	9,5	10,2	10,8	12,1	11,5	10,2	12,2	13,7	23,5	10,8	-
41-50	-	25,0	18,9	15,5	17,2	16,7	70,0	15,9	12,4	14,1	2,1	15,3	16,5	-
51-60	-	22,0	4,4	21,7	6,1	6,4	0,7	4,0	10,1	13,5	-	-	10,2	-
61-70	-	-	11,0	-	6,0	6,0	11,0	-	2,8	-	0,8	-	7,1	-
71-80	-	-	-	-	-	14,0	-	-	-	-	-	-	14,0	-

Tab. IV. Freqüências de lances (número) por classes de peso das capturas da sardinha-verdadeira, ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro (Brasil), nos meses e anos de 1993-1997.

Classes das capturas (m)	Lances (n) / Meses												Lances / Ano	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Nº	%
0,1 - 5,0	2	3	119	214	284	200	196	210	376	410	269	127	2410	41,9
5,1 - 10,0	1	8	87	195	215	228	179	171	153	148	164	141	1690	29,4
10,1 - 15,0	-	-	58	189	151	122	113	81	55	75	71	52	967	16,8
15,1 - 20,0	-	2	28	57	71	43	28	19	14	28	13	19	322	5,6
20,1 - 25,0	-	1	9	26	19	17	8	8	4	12	10	7	121	2,1
25,1 - 30,0	-	-	13	17	24	13	2	2	2	7	6	2	88	1,5
30,1 - 35,0	-	-	6	6	8	6	1	-	1	7	4	3	42	0,7
35,1 - 40,0	-	-	8	15	20	6	2	-	-	8	-	2	61	1,1
40,1 - 45,0	-	1	2	4	2	-	-	-	-	3	-	-	12	0,2
45,1 - 50,0	-	1	-	2	-	-	-	2	1	4	1	1	12	0,2
50,1 - 55,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,0
55,1 - 60,0	-	-	2	3	5	1	1	1	-	1	-	-	14	0,3
60,1 - 65,0	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2	0,1
65,1 - 70,0	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,0
70,1 - 75,0	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0,1
75,1 - 80,0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,0
80,1 - 85,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85,1 - 90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90,1 - 95,0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,0
Total	3	16	332	729	802	637	531	494	606	704	539	354	5747	100,0

As principais espécies associadas aos cardumes da sardinha-verdadeira, em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro, são a savelha = *Brevoortia aurea* (Spix, 1829), a sardinha-boca-torta = *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1829) e a sardinha-laje = *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818); os predadores mais importantes são

o bonito-barriga-listrada = *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758), a cavalinha = *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782, o xerelete = *Carangoides crysos* (Mitchill, 1815) e o bonito-pintado = *Euthynnus alleteratus* (Rafinesque, 1810) (PAIVA & MOTTA 1999).

## CONCLUSÕES

As conclusões abaixo formuladas dizem respeito apenas à sardinha-verdadeira, em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro (Brasil).

Os cardumes são mais freqüentes e de maior peso na baía e adjacências da Ilha Grande; uma outra área, de menor importância, fica entre o Cabo de São Tomé e arredores de Cabo Frio, sob influência de ressurgência costeira.

Os maiores cardumes são encontrados nos meses de abril-junho (outono), logo após a época da reprodução; os menores ocorrem nos meses de julho-setembro (inverno), que cobrem o período do recrutamento.

Os cardumes estão em águas superficiais, nos locais com até 80 metros de fundura, porém pouco mais de 98% deles ficam restritos a águas com profundidades de até 50 metros; cerca de 41% dos cardumes se encontram na faixa de 11–20 metros, com evidente redução das freqüências nas faixas seguintes de profundidades.

Os maiores cardumes tendem a navegar na superfície de águas com 31–60 metros de fundura, com médias de tamanhos superiores a 10 toneladas.

Os cardumes alcançam o máximo de 95 toneladas, mas cerca de 88% deles são bem menores, não ultrapassando as 15 toneladas; os menores cardumes, com até 5 toneladas, correspondem a quase 42% dos que são capturados, havendo definida redução das freqüências à medida do aumento dos tamanhos dos cardumes.

AGRADECIMENTOS. Os autores apresentam agradecimentos ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Superintendência Estadual do Rio de Janeiro, pelo uso dos dados que dão suporte a este trabalho. O primeiro autor também agradece as facilidades postas à sua disposição pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MATSUURA, Y. 1977. O ciclo de vida da sardinha-verdadeira (Introdução à Oceanografia Pesqueira). **Pub. esp. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, (4): 1-146.
- . 1989. Synopsis on the reproductive and early life history of the brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*, and related environmental conditions. **IOC Workshop Report no. 65, Annex**, Montevideo, 8: 1-8.
- PAIVA, M.P. 1997. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. Fortaleza, UFC Edições, 286p.
- PAIVA, M.P. & P.C.S. MOTTA. 1999. Capturas da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner) (Osteichthyes: Clupeidae) e da fauna acompanhante, no estado do Rio de Janeiro (Brasil) – (1993-1997). **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, 32: 85-88.
- ROSSI-WÖNGTSCHOWSKI, C.L.B.; S.A. SACCARDO & M.C. CERGOLÉ. 1995. Situação do estoque da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) no litoral sudeste e sul do Brasil. **IBAMA/Série Estudos – Pesca**, Itajaí, (17): 1-44.



- ROUNSEFELL, G.A. 1975. **Ecology, utilization, and management of marine fisheries**. Saint Louis, The C.V. Mosby Company, XI+516p.
- VALENTINI, H. & R.D. CARDOSO. 1991. Análise da pesca da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, na costa sudeste-sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, **13** (1): 45-54.

---

Recebido em 17.VI.1999; aceito em 29.III.2000.