

## FROTA DE PARELHAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E OPERACIONAL, E SUAS VARIAÇÕES TEMPORAIS

Paula Maria Gênova de CASTRO<sup>1\*</sup> e Sergio Luis dos Santos TUTUI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Recursos Hídricos, Instituto de Pesca de São Paulo

<sup>2</sup> Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca de São Paulo.

\* E-mail: paula@pesca.sp.gov.br

**Resumo** - A partir de informações obtidas no Terminal Pesqueiro de Santos, indústrias de pesca do Guarujá, e de dados sobre a frota de parelhas sediada em São Paulo, que opera atualmente entre Montão de Trigo/SP e Cabo de Santa Marta Grande/SC, foram analisadas as características físicas e operacionais da frota para os anos de 1975, 1980, 1993 e 1998. Utilizou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis para testar as diferenças entre os anos analisados e, em seguida, caso fossem detectadas essas diferenças, empregar-se-ia o método de comparações múltiplas de medianas. Os principais resultados indicaram que há diferenças nas características da frota que atuou em 1975 em relação às frotas de 1993 e 1998, enquanto que a frota de 1980 foi muito semelhante à de 1975, havendo algumas diferenças físicas e operacionais, principalmente no que se refere à potência dos motores, TBA, boca e pontal. Observou-se uma tendência gradual ao longo dos anos, no emprego de embarcações maiores e mais potentes e de aumento da participação de embarcações de casco de aço. Assim, com as mudanças observadas, as comparações de CPUE envolvendo séries muito extensas podem gerar resultados errôneos, se não for considerada a mudança na eficiência do esforço da pescaria nas últimas décadas em relação à de setenta, ficando evidente que o conhecimento das fontes de variação do coeficiente de capturabilidade ( $q$ ) é necessário para uma correta estimativa da abundância dos recursos pesqueiros, qualquer que seja a abordagem dada ao gerenciamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Características físicas e operacionais, frota de parelha, variação temporal, Sudeste e Sul do Brasil.

### DOUBLE TRAWL NETS OF THE STATE OF SÃO PAULO - PHYSICAL AND OPERATIONAL CHARACTERIZATION, AND ITS TEMPORAL VARIATIONS

**Abstract** - Physical and operational features of the paired bottom trawler's fleet working in the area between Montão de Trigo (São Paulo State) and Cabo de Santa Marta Grande (Santa Catarina State) were analyzed for the 1975, 1980, 1993 and 1998 years on the basis of information obtained at the Santos Fishing Harbor and Industrial plats located at Guarujá, São Paulo. The Kruskal Walis non-parametric test was used for differences among years and, if statistically detected, the multiple comparison test for medians was employed. The main results show changes in technical and

operational characteristics of the fleet in 1993 and 1998 as compared with 1975, while 1980 and 1975 fleets were similar, regarding engine power, gross tonnage, beam width and depth. A gradual trend was observed in the last years with the use of bigger and more powerful boats and an increase in the number of the steel-hulled ones. These changes can produce errors when matching up CPUE data in long time series if the variation in fishing power over the last two decades when compared with the 1970 decade is not properly considered. Thus it has been shown that evaluation of the variation sources of the catchability coefficient is mandatory for a correct estimation of the abundance of resources, whatever approach had been applied to their management.

KEYWORDS: Physical and operational characteristics, bottom pair trawlers, temporal variations, Southeastern and Southern Brazil.

## INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira nacional coloca-se entre as quatro maiores fontes de fornecimento de proteína animal para o consumo humano (Dias-Neto & Dornelles, 1996), sendo este setor responsável pela geração de 800 mil empregos diretos e um parque industrial composto por cerca de 300 empresas (Dias-Neto, 2003). Nas regiões sudeste e sul do Brasil a pesca vem contribuindo com uma parcela importante em termos sócio-econômicos, gerando empregos diretos e indiretos a uma representativa parcela da população litorânea dessas regiões. De acordo com Castro (2000), o volume anual médio de pescado desembarcado no sudeste-sul, no período de 1986 a 1995, foi da ordem de 244.251 t, sendo que 61,5%, desse total, correspondia à produção de peixes pelágicos e 38,5% à produção de peixes demersais. No estado de São Paulo destaca-se a pesca de espécies demersais, praticada por meio de diversas artes de pesca, tais como covos, rede de emalhe, espinhel de fundo, linha-de-mão e arrasteiros de portas, simples e com tangones, e parelha, sendo essa última direcionada, especificamente, à captura de peixes demersais costeiros (Valentini *et al.*, 1991; IBAMA, 1995; Castro, 2000).

Diversas espécies são capturadas pela frota de parelha na região Sudeste, sendo as mais importantes *Micropogonias furnieri* (corvina), *Macrodon ancylodon* (pescada-foguete ou pescadinha real), *Cynoscion jamaicensis* (goete) e *Balistes capriscus* (peixe-porco). Além dessas, são capturadas, em menores proporções *Cynoscion guatucupa* (pescada-olhuda ou maria-mole), *Cynoscion leiarchus* (pescada-branca), *Cynoscion virescens* (pescada-cambucu) e diversas espécies de bagres e linguados, além de cações e raias, dentre outros (Valentini *et al.*, 1991; IBAMA, 1995, Castro, 1998 e 2000; Castro *et al.* 2003).

Historicamente, é uma das principais frotas pesqueiras da região, representando parcela importante para o setor produtivo estadual. A contribuição nos desembarques de Santos e Guarujá, São Paulo, de pescarias provenientes da costa Sudeste/Sul, entre 1983-1987, corresponde a 70% das

capturas totais da corvina, 75% das capturas da pescada-foguete (=pescadinha-real) e 72% das capturas do goete, no que se destacam as embarcações que atuaram entre Montão de Trigo, São Paulo (24°S) e Cabo de Santa Marta Grande, Santa Catarina (29°S). Apesar disso, nos últimos anos o número de embarcações que se utilizam dessa arte de pesca vem diminuindo drasticamente, devido principalmente à queda de produtividade das principais espécies alvo. Além disso, essa pescaria é protagonista de grande conflito com os arrasteiros de tangone, tanto industrial quanto artesanal, por utilizarem a mesma área de pesca e competirem pelo acesso aos mesmos recursos pesqueiros, o que, secundariamente, contribuiu para a redução dessa frota.

Porém, para o entendimento das relações de causa e efeito que levaram à redução da frota, é primordial o conhecimento de sua dinâmica, tanto em relação à ocupação das áreas de pesca, quanto ao acesso e exploração dos recursos pesqueiros. Para isso é necessário, previamente, ter-se o entendimento de suas características físicas e tecnológicas, e como esses fatores se alteraram no tempo.

A pesca de arrasto, na modalidade parelha, funciona com dois barcos trabalhando em conjunto e arrastando uma única rede que atua em contato com o fundo, em profundidades que pouco ultrapassam os 40 m. Pesos de chumbo na parte inferior e bóias na parte superior da rede mantêm a abertura vertical da boca, enquanto que a distância entre as embarcações determina a abertura horizontal da rede para capturar o produto da pescaria (Valentini *et al.*, 1991; Castro 2000, Castro *et al.*, 2003).

Na caracterização de uma frota pesqueira, além da análise descritiva das principais características físicas e operacionais, é recomendável que se faça um diagnóstico das relações existentes entre as diversas variáveis físicas, tratando das dimensões, volumes e medidas de potência das embarcações (Fonteles-Filho, *et al.* 1985; Batista, 1998; Batista, 2001), obtendo-se um perfil da frota em determinada época. Assim, pode-se determinar a existência de diferentes tipos de embarcações que podem apresentar rendimento operacional distinto na atividade pesqueira, pois tais características podem afetar o coeficiente de capturabilidade ( $q$ ), definido como a probabilidade de captura de uma operação de pesca, que pode ser interpretada como a interação entre a abundância do recurso e o esforço de pesca.

O presente artigo tem como objetivo básico caracterizar a frota de parelha do Estado de São Paulo, levando em conta os aspectos físicos e operacionais dessas embarcações, em diferentes épocas, detectando as possíveis alterações ocorridas, pois estas podem influir na variação da capturabilidade, e conseqüentemente nas interpretações de séries temporais de captura por unidade de esforço (CPUE), além das alterações na dinâmica dessa frota.

## MATERIAL E MÉTODOS

A caracterização da frota em termos físicos foi realizada com base no controle das parselhas que desembarcaram no Terminal Pesqueiro de Santos (TPS) e na Cooperativa Mista de Pesca Nipo-Brasileira para os anos de 1970 e 1980, enquanto que para os anos de 1993 e 1998, devido a pulverização dos desembarques, além dos locais citados, a frota controlada desembarcou também nas empresas Aliança, Lutz e Franceze, no município de Guarujá, SP (Castro, 2000).

As informações usadas para compor o perfil físico e operacional dessa frota foram as controladas pelo Instituto de Pesca, do Estado de São Paulo, processadas através do Sistema Gerenciador de Banco de Dados de Controle Estatístico de Produção Pesqueira Marinha – ProPesq.<sup>®</sup>, que dispõe de informações cadastrais fornecidas pelo IBAMA, somadas a essas, utilizou-se também informações obtidas através de entrevistas com mestres e pescadores das parselhas que descarregam nos locais citados (Castro, 2000).

As medidas básicas que determinam a estrutura do casco de uma embarcação são o comprimento, a boca, o pontal e o calado. Com tais medidas, determina-se a existência de diferentes tipos de casco, que podem apresentar rendimento operacional distinto na atividade pesqueira (Batista 1998). Além das medidas referidas, também foram coletadas informações a respeito da potência do motor (HP), tonelagem de arqueação bruta (TAB), idade e material de construção do casco (madeira ou aço).

Braga (1961) apresenta um critério para a classificação dos barcos em categorias, levando em conta o tamanho das embarcações, sendo considerada categoria pequena os barcos menores e iguais a 13 m de comprimento; a categoria média os barcos maiores do que 13 e menores e iguais a 21 m e a categoria grande maiores que 21 m de comprimento da embarcação. Dessa forma, foram analisadas as variáveis coletadas em função dos anos (1975, 1985, 1993 e 1998) e das categorias apresentadas.

Sabe-se que possíveis comparações das características da frota entre anos não obedece a premissa de independência dos dados, porém com o intuito de ilustrar tais comparações, utilizou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis para testar as diferenças entre os anos analisados, seguido do método de comparações múltiplas de medianas – método de Dunn – para  $P < 0,05$  (Sokal & Rohlf, 1995).

As comparações entre os tipos de casco por ano foram realizadas através do método log-likelihood, enquanto àquelas entre as duas categorias de casco (madeira e aço) foram efetuadas através do teste Mann-Whitney (Sokal & Rohlf, 1995).

## RESULTADOS

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E OPERACIONAL

A frota de arrasto de parelha controlada pelo Sistema Estatístico Pesqueiro do Instituto de Pesca registrou 169 diferentes embarcações no período estudado. Essa frota possuiu mediana de 20,20 m, com valores mínimo e máximo de 8,30 m e 29,75 m, respectivamente, e potência de motor com mediana de 275 HP e valores extremos de 22 HP e 406 HP (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de observações e valores de mediana, mínimo, máximo e percentís (25% e 75%) das embarcações controladas no período de estudo, para: comprimento (m); tonelagem de arqueação bruta (t métrica); boca (m); pontal (m); calado (metro) e potência do motor (HP).

	Comprimento	TAB	Boca	Pontal	Calado	HP
número de registros	255	259	246	248	180	253
valor mínimo	8,30	5,63	2,68	1,00	1,39	22,00
25% percentil	18,70	49,67	4,90	2,10	2,00	230,00
mediana	20,20	61,79	5,40	2,40	2,20	275,00
75 % percentil	21,94	81,19	5,80	2,65	2,33	320,00
valor máximo	29,75	115,00	6,73	3,60	3,30	406,00

Os barcos que operaram no ano de 1975 na pesca de arrasto com parelha variaram de 8,3 a 29,8 m de comprimento, com mediana em 20,0 m. No ano de 1980, a frota variou de 14,5 a 29,8 m de comprimento da embarcação, e mediana de 20,5 m. Em 1993 os valores mínimo e máximo de comprimento das embarcações foram de 17,3 e 24,6 m, respectivamente, com mediana de 21,0 m, enquanto que para 1998 os valores foram de 17,3; 20,2 e 24,0 m, respectivamente. Observa-se uma grande sobreposição dos valores de comprimento entre os anos, levando-se a considerar que não há diferenças entre estes, apesar do teste de comparação demonstrar haver diferença significativa a 5 % entre os anos 1975 e 1993 (Tabela 2).

Seguindo o mesmo comportamento observado para o comprimento da embarcação, houve uma tendência de aumento da tonelagem de arqueação bruta ao longo do tempo (Tabela 2), sendo que, apesar de haver ainda uma sobreposição entre os anos, essa não é tão acentuada quanto a observada na variável anterior, podendo-se considerar que o resultado do teste de comparação seja mais realístico, apontando haver diferenças entre o ano de 1975 e os anos de 1993 e 1998.

As variáveis boca e pontal apresentaram tendências semelhantes à tonelagem de arqueação bruta, sugerindo haver diferença entre o ano de 1975 e os da década de 90; enquanto que a variável “calado” foi a que apresentou a maior homogeneidade entre os anos (Tabela 2).

Para as distribuições de potência de motor, medidas em HP, o teste mostrou diferenças significativas entre os quatro períodos e o método de Dunn apontou diferenças significativas entre as medianas de HP de 1975 e 1993 e 1998. Apesar da premissa da independência das amostras não

poder ser satisfeita (teste Kruskal Wallis), e conseqüentemente os resultados não poderem ser aceitos em sua íntegra, a análise da Tabela 2 corrobora os resultados do teste, apresentando coerência ao demonstrar que a frota mais antiga difere das mais novas e a intermediária, em transição.

Tabela 2 - Número de observações, mediana, valores mínimos, máximos e percentís (25 % a 75 %) para: comprimento total; tonelagem de arqueação bruta; boca; pontal; calado; potência do motor e idade, por ano.

		1975	1980	1993	1998
comprimento	número	105	66	52	32
	mínimo	8,30	14,50	17,25	17,25
	25% percentil	16,67	18,60	20,00	20,00
	mediana	20,00	20,50	21,00	20,20
	75% percentil	21,00	22,00	23,00	21,94
	máximo	29,75	29,75	24,62	24,00
tonelagem de arqueação bruta	número	107	68	52	32
	mínimo	5,63	13,47	19,58	19,58
	25% percentil	19,94	44,97	55,65	55,65
	mediana	56,22	61,79	67,98	65,53
	75% percentil	67,99	81,19	87,00	91,53
	máximo	111,00	115,00	115,00	115,00
boca	número	100	64	50	32
	mínimo	2,68	3,72	4,20	4,20
	25% percentil	4,18	4,83	5,26	5,26
	mediana	5,30	5,40	5,80	5,70
	75% percentil	5,50	5,53	6,10	6,10
	máximo	6,30	6,60	6,73	6,50
pontal	número	101	65	50	32
	mínimo	1,00	1,50	1,82	1,82
	25% percentil	1,80	2,10	2,40	2,40
	mediana	2,30	2,40	2,63	2,60
	75% percentil	2,40	2,60	2,90	3,05
	máximo	3,15	3,40	3,60	3,38
calado	número	72	53	35	20
	mínimo	1,39	1,40	1,60	1,97
	25% percentil	1,95	1,94	2,00	2,00
	mediana	2,20	2,06	2,20	2,30
	75% percentil	2,36	2,30	2,30	2,50
	máximo	2,87	3,30	2,80	2,80
potência do motor	número	105	64	52	32
	mínimo	22,00	135,00	188,00	188,00
	25% percentil	165,00	225,00	250,00	258,50
	mediana	240,00	250,00	309,00	309,00
	75% percentil	320,00	320,00	325,00	332,50
	máximo	406,00	406,00	406,00	365,00

A Figura 1 apresenta a variação das principais características físicas e/ou operacionais em função do comprimento total. Optou-se por não correlacionar as variáveis, pois esses

relacionamentos são baseados em conceitos e modelagens próprias da engenharia naval (Castro, 2000), não sendo tal abordagem o intuito deste trabalho.

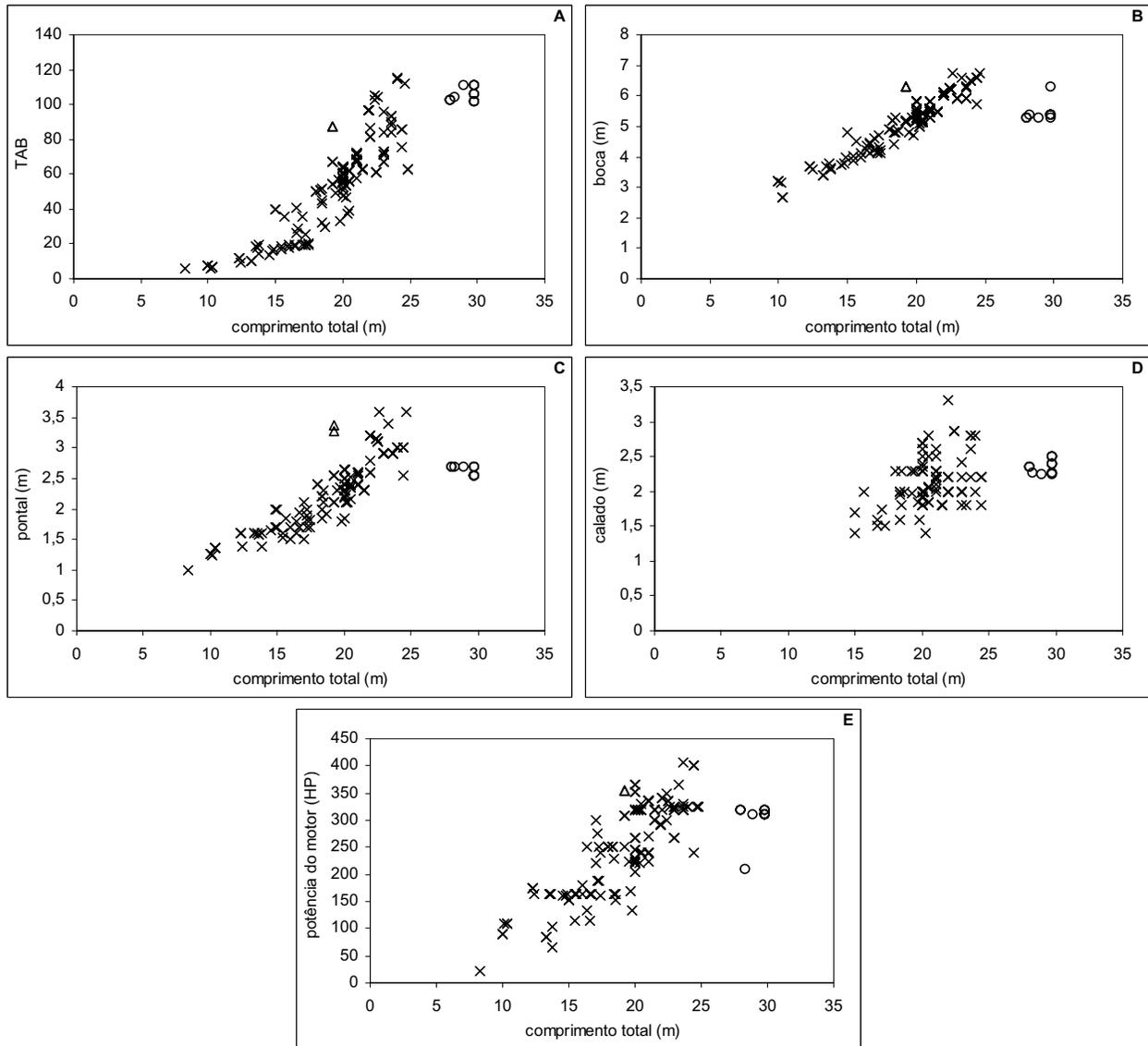


Figura 1 - Diagrama de dispersão das características físicas em função do comprimento total, onde: A – tonelagem de arqueação bruta; B – boca; C – Pontal; D – Calado; E – potência do motor. Sendo:  $\Delta$  – embarcações especiais 1 e 2;  $\circ$  – embarcações japonesas arrendadas;  $\times$  – demais embarcações.

A análise da figura 1 mostra uma tendência homogênea de variação, em função do comprimento total, há exceção das variáveis: calado e potência do motor, mas algumas embarcações apresentam relações diferenciadas. Para todas as relações, as embarcações japonesas arrendadas se destacam das demais, enquanto que para as relações utilizando tonelagem de arqueação bruta, boca e pontal, uma parêlha (embarcações especiais 1 e 2) apresenta diferenciação entre as demais.

Por ser uma variável passível de alteração, através da substituição do motor e, considerando que a mesma não apresentou uma tendência clara de variação em função do comprimento, investigou-se a variação da proporção entre a potência do motor e o comprimento total, em função dos anos analisados. Com valores de medianas de 11,7; 12,9; 13,6; 13,5 HP/m para os anos de 1975, 1980, 1993 e 1998, respectivamente, e com a análise da Figura 2, que apresenta os valores mínimos, máximos e a amplitude de variação entre os percentís 25% e 75%, observa-se que essa proporção pouco variou entre os anos, apesar de se observar que a variabilidade dentro de cada ano foi maior na década de 70, tornando-se mais homogênea com o passar do tempo, com o resultado do teste não apresentando diferenças.

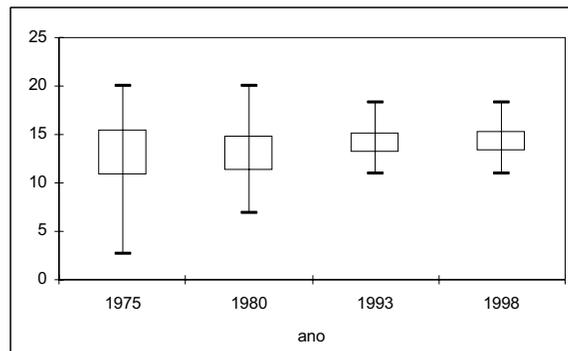


Figura 2 - Valores mínimo, máximo e intervalo entre os percentís 25% e 75% para valores de proporção entre potência do motor e comprimento total, por ano.

O tipo de casco foi analisado através do método *log-likelihood*, para proporção marginal, nesse caso, utilizando-se a proporção entre cascos de 1975, a fim de observar se há diferenças significativas na “modernização” da frota. A Figura 3 apresenta a variação da frequência relativa de embarcações com os distintos tipos de casco. Observa-se claramente uma tendência de aumento da participação de embarcações de casco de aço ao longo do tempo, mas o resultado do teste indica não haver diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os anos.

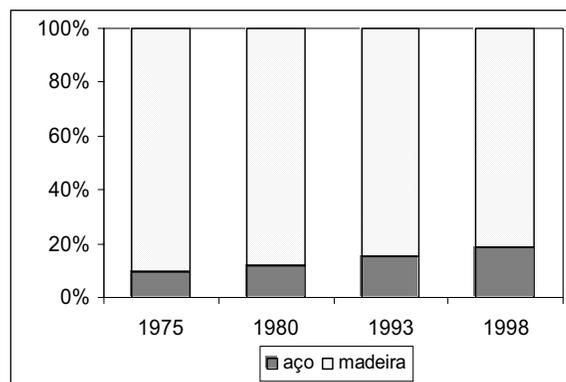


Figura 3 - Frequência relativa de embarcações com casco de madeira e de aço, por ano.

Por outro lado, ao se comparar o tamanho da embarcação, em função do tipo de casco (Figura 4), observa-se claramente que as embarcações maiores são majoritariamente de aço (mediana de 28 m), enquanto que as embarcações menores são de casco de madeira (mediana de 20m), observação apresentada também no resultado do teste Mann-Whitney, de comparação entre as duas categorias de casco.

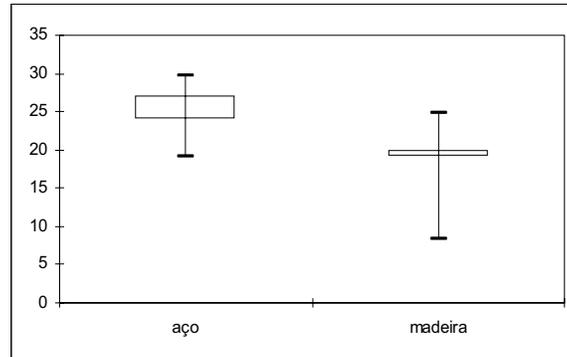


Figura 4 - Valores mínimo, máximo e intervalo entre os percentís 25% e 75% para valores de comprimento total, por material de construção dos cascos.

Quanto à comparação do tipo de material de construção do casco e ano de fabricação, a Tabela 3 apresenta a frequência absoluta de embarcações por classe anual e material de construção do casco, frequência relativa de embarcações por classe anual de construção e frequência relativa de embarcações por material do casco. Observa-se que houve um grande impulso na construção de embarcações a partir da segunda metade da década de 1960, atingindo o maior número de embarcações construídas entre 1970 e 1975, com 62% da frota construída nesse período. Após essa fase, a construção de embarcações se estabilizou em torno de 10 unidades por ano, até a segunda metade da década de 1980, após a qual não houve a entrada de nenhum novo barco na frota.

Tabela 3 - Frequência absoluta de embarcações por classe anual e material de construção do casco, frequência relativa de embarcações por classe anual de construção e frequência relativa de embarcações por material do casco.

	frequência absoluta			frequência relativa por categoria		frequência relativa por classe anual		
	aço	madeira	total	aço	madeira	aço	madeira	total
1945/ ) 50	1	4	5	5%	3%	20%	80%	100%
1950/ ) 55	0	8	8	0%	6%	0%	100%	100%
1955/ ) 60	4	10	14	21%	8%	29%	71%	100%
1960/ ) 65	3	6	9	16%	5%	33%	67%	100%
1965/ ) 70	2	30	32	11%	23%	6%	94%	100%
1970/ ) 75	1	52	53	5%	39%	2%	98%	100%
1975/ ) 80	0	10	10	0%	8%	0%	100%	100%
1980/ ) 85	2	9	11	11%	7%	18%	82%	100%
1985/ ) 90	6	4	10	32%	3%	60%	40%	100%
total	19	133	152	100%	100%	13%	88%	100%

Por outro lado, ao analisar a Tabela 4, observa-se que a partir da segunda metade da década de 60, houve uma tendência na construção de embarcações entre 15 e 25 m.

Tabela 4 - Frequência absoluta de embarcações por classe anual e classe de comprimento, e frequência relativa de embarcações por classe anual de construção.

	frequência absoluta					frequência relativa, por classe anual			
	10/ ) 15	15/ ) 20	20/ ) 25	25/ ) 30	total	10/ ) 15	15/ ) 20	20/ ) 25	25/ ) 30
1945/ ) 50	4	7		1	12	33,3%	58,3%		8,3%
1950/ ) 55	4	3	1		8	50,0%	37,5%	12,5%	
1955/ ) 60		4		5	9		44,4%		55,6%
1960/ ) 65	1	7	3	4	15	6,7%	46,7%	20,0%	26,7%
1965/ ) 70	7	8	25		40	17,5%	20,0%	62,5%	
1970/ ) 75	1	3	37		41	2,4%	7,3%	90,2%	
1975/ ) 80		4	7		11		36,4%	63,6%	
1980/ ) 85		2	4		6		33,3%	66,7%	
1985/ ) 90			10		10			100,0%	
total	17	38	87	10	152	11,2%	25,0%	57,2%	6,6%

Em relação à idade da frota, observa-se uma variabilidade muito grande, com uma tendência de aumento (Figura 5), com valores de medianas de 8,5; 12; 20 e 27 anos de idade, para os anos de 1975, 1980, 1993 e 1998, respectivamente, o mesmo sendo observado para as idades mínimas e máximas, com o ano de 1975 tendo valores de 1 e 29 anos; 1980, 1 e 34 anos; 1993, 7 e 37 anos; 1998, 11 e 42 anos de idade. A figura 5 apresenta, para os valores mínimos e máximos, uma tendência de aumento da idade constante a partir de 1980, enquanto que a amplitude entre os percentís 25% e 75% se manteve proporcional, entre os anos, indicando, além de uma grande variabilidade, um envelhecimento constante da frota.

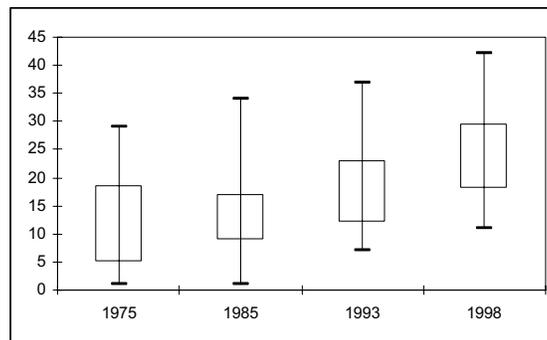


Figura 5 - Valores mínimo, máximo e intervalo entre os percentís 25% e 75% para valores de idade da frota, por ano.

Analisando ainda a figura 5, não parece haver diferenciação temporal na idade das embarcações devido à grande sobreposição de valores; apesar disso, os resultados dos testes de comparação sugerem diferenças significativas dos anos da década de 90 em relação aos anos anteriores. Apesar da tendência marcante de construção de embarcações até 1975 (classe de ano de 1970-1975), que pode ser observada na Tabela 3, a proporção entre barcos de casco de madeira e de

aço não apresentou constância, variando entre 70% e 100% das embarcações construídas com casco de madeira. Essa proporção é somente alterada na segunda metade da década de 1980, quando as embarcações de aço representaram 60% das embarcações construídas.

#### CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO

Braga (1961) apresenta um critério para a classificação das embarcações, levando em conta o tamanho das embarcações, sendo a categoria pequena composta por barcos de comprimento igual ou inferior a 13 m; a categoria média por embarcações entre 13 m e 21 m; e a categoria grande composta por barcos maiores de 21 m de comprimento. Baseado nesse critério de classificação, a frota controlada que operou durante o ano de 1975 e desembarcou no Estado de São Paulo, era constituída de 105 parelhas, sendo composta por 25 de porte grande (23,8 %), 71 de porte médio (67,6 %), e 9 de porte pequeno (8,6%), sendo a categoria pequena só observada nesse ano. Para 1980, a frota controlada era composta de 66 parelhas, sendo que deste total, 22 (33,3 %) pertenciam à categoria grande, e 44 a categoria média (66,7%). No ano de 1993 havia 52 embarcações, destas, 21 (40,4 %) eram barcos grandes e 31 de porte médio (59,6 %). Para 1998, a frota era composta por 32 embarcações, sendo 11 (34,4%) de tamanho grande e 21 (65,6 %) de porte médio (Figura 6).

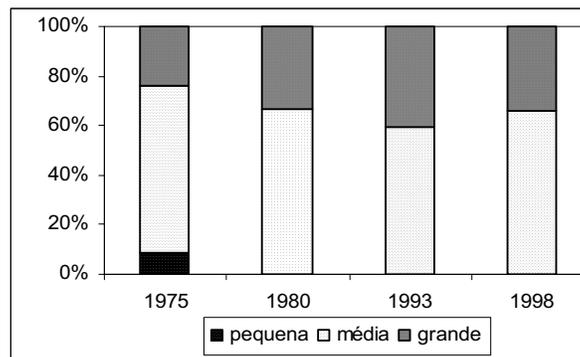


Figura 6 - Frequência relativa de embarcações por categoria de comprimento, por ano, onde: categoria pequena  $\leq 13$  m; categoria média  $> 13$  e  $\leq 21$  m; categoria grande  $> 21$  m.

Para as categorias pequena e média, 100% e 97,5% das embarcações possuíam casco de madeira, respectivamente; para a categoria grande, essa proporção foi alterada significativamente, segundo comparação através do método *log-likelihood*, para 63% (Figura 7).

A Figura 8 apresenta os valores mínimos, máximos e percentís (25% e 75%) para: tonelagem de arqueação bruta, boca, pontal, calado, potência do motor e idade, por categoria de embarcação. Observa-se que, com exceção da variável tonelagem de arqueação bruta, para a categoria pequena, as variáveis mostram uma tendência de aumento dos seus valores, apesar da grande superposição destes entre categorias de tamanho, com exceção da variável idade, nesse caso, com os barcos pequenos sendo mais velhos do que os de médio e grande portes.

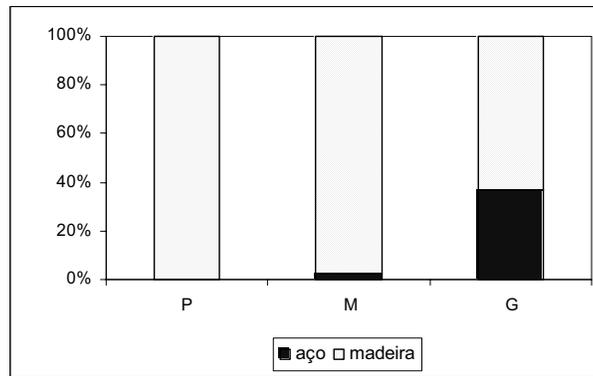


Figura 7 - Frequência relativa de embarcações por tipo de material de construção do casco, onde: categoria pequena  $\leq 13$  m; categoria média  $> 13$  e  $\leq 21$  m; categoria grande  $> 21$  m.

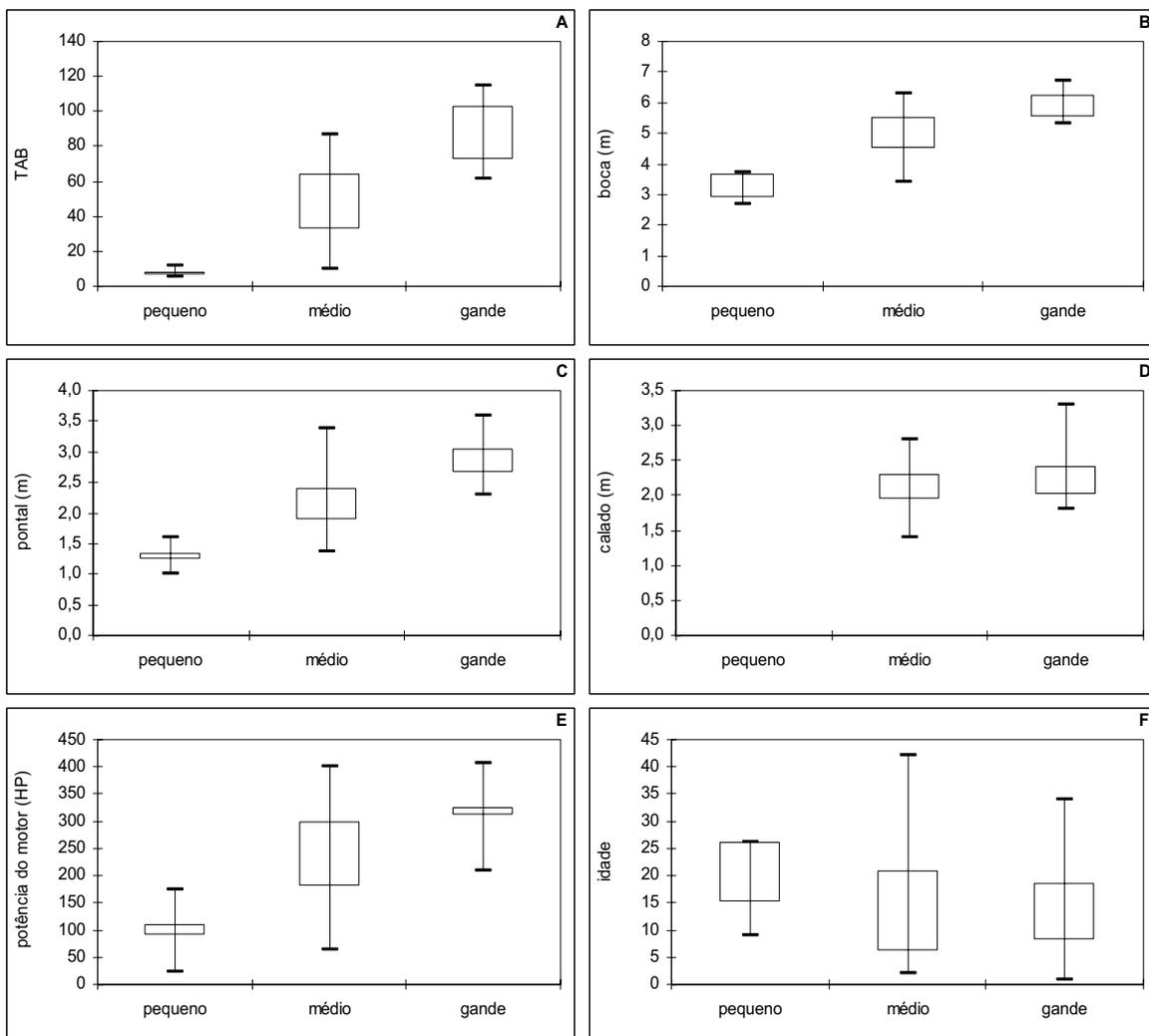


Figura 8 - Valores mínimos, máximos e percentís (25% e 75%) para: A - tonlagem de arqueação bruta; B - boca; C - pontal; D - calado; E - potência do motor e F - idade, por categoria de embarcação.

A Tabela 5 apresenta o número de observações, mediana, valores mínimos, máximos e percentís (25 % a 75 %) para a tonelagem de arqueação bruta, boca, pontal, calado, potência do motor e idade, por ano e para as categorias parcelhas grandes e médias.

Analisando a evolução da tonelagem de arqueação bruta das parcelhas grandes ao longo do tempo, observa-se que houve um ligeiro aumento temporalmente; tal tendência é ainda observada na variável pontal, mas não para a boca, calado e potência do motor. A tendência observada em algumas variáveis das parcelhas grandes não se repete para a categoria de parcelhas compostas por barcos médios, cujas variáveis se apresentam mais constantes. Por outro lado, o envelhecimento da frota também é aqui observado, mas este é mais evidente para a categoria média do que para a grande, passando de uma defasagem de quatro anos, em 1975, para 15 anos, em 1998.

Tabela 5 - Número de observações, mediana, valores mínimos, máximos e percentís (25 % a 75 %) para: tonelagem de arqueação bruta; boca; pontal; calado; potência do motor e idade, por ano e para as categorias grandes e médias.

		Parcelhas Grandes					Parcelhas Médias						
		Tonelagem de Arqueação Bruta	Boca	Pontal	Calado	Potência do Motor	Idade	Tonelagem de Arqueação Bruta	Boca	Pontal	Calado	Potência do Motor	Idade
1975	número	15,00	11,00	11,00	11,00	14,00	10	71,00	71,00	71,00	51,00	70,00	70
	mínimo	62,68	5,50	2,30	1,80	240,00	1	10,38	3,40	1,38	1,39	65,00	3
	25% percentil	62,84	5,50	2,30	1,80	305,00	4	19,94	4,27	1,83	1,95	165,00	5
	mediana	81,19	6,00	2,60	2,20	322,50	4	52,70	5,20	2,18	2,17	240,00	8
	75% percentil	86,16	6,24	2,90	2,40	336,25	7	61,79	5,45	2,40	2,30	309,00	13
	máximo	105,00	6,30	3,15	2,87	406,00	21	70,90	5,80	2,65	2,80	400,00	29
1980	número	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14	44,00	43,00	44,00	32,00	41,00	44
	mínimo	62,68	5,50	2,30	1,80	300,00	1	13,47	3,72	1,50	1,40	135,00	2
	25% percentil	67,31	5,60	2,38	1,80	320,00	4	31,34	4,65	1,85	1,91	188,00	9
	mediana	84,06	6,00	2,85	2,20	322,50	9	53,02	5,10	2,35	2,03	240,00	13
	75% percentil	91,94	6,30	2,90	2,75	336,25	9	62,22	5,48	2,40	2,20	250,00	18
	máximo	114,97	6,60	3,40	3,30	406,00	12	72,10	5,60	2,65	2,70	400,00	34
1993	número	21,00	21,00	21,00	18,00	21,00	21	29,00	27,00	27,00	17,00	29,00	27
	mínimo	66,65	5,90	2,90	1,80	267,00	7	19,58	4,20	1,82	1,60	188,00	18
	25% percentil	73,15	5,90	2,90	2,00	291,00	7	52,76	5,08	2,18	2,00	240,00	22
	mediana	89,89	6,10	2,90	2,10	325,00	12	57,35	5,30	2,40	2,30	267,00	23
	75% percentil	96,97	6,50	3,20	2,37	325,00	16	67,08	5,55	2,50	2,30	320,00	26
	máximo	114,97	6,73	3,60	2,80	406,00	21	72,10	5,80	2,65	2,70	365,00	37
1998	número	11,00	11,00	11,00	8,00	11,00	11	19,00	19,00	19,00	12,00	19,00	19
	mínimo	61,00	5,90	2,90	2,00	291,00	11	19,58	4,20	1,82	1,97	188,00	25
	25% percentil	91,53	6,10	2,95	2,00	291,00	12	53,89	5,18	2,13	2,00	243,00	28
	mediana	96,97	6,10	3,10	2,00	325,00	12	57,35	5,30	2,40	2,30	267,00	28
	75% percentil	96,97	6,23	3,20	2,80	327,50	19	65,53	5,55	2,53	2,30	320,00	34
	máximo	114,97	6,50	3,20	2,80	335,00	21	72,10	5,80	2,65	2,70	365,00	42

## DISCUSSÃO

Ao se analisarem as diferentes características da frota de parelhas do Estado de São Paulo, constataram-se claramente que há diferenças entre a frota que atuou em 1975 em relação à frota de 1993 e 1998. A frota de 1980 foi muito semelhante à de 1975, havendo, entretanto, algumas diferenças em certas características físicas e operacionais que serão aqui discutidas.

Tomando-se como característica básica de uma embarcação o seu comprimento, não se observa variação nas medianas para as parelhas, entre anos. Apesar disso, observou-se que as parelhas de porte pequeno (abaixo de 15 m) e as de porte grande (acima de 27 m), que eram comuns nas décadas de 70 e 80, transferiram suas bases de operação para portos do Rio Grande e/ou mudaram de modalidade de pesca, desaparecendo dos desembarques de São Paulo, a partir de 1983 (Castro, 2000).

As parelhas pequenas, por terem menor autonomia que as parelhas médias e grandes, atuavam com maior intensidade na costa de São Paulo, saindo ao amanhecer e retornando ao por do sol (possivelmente daí a denominação “parelhas de sol-a-sol”). Atualmente, esses barcos operam na costa de São Paulo, no arrasto dirigido ao camarão-sete-barbas (Castro, 2000; Castro *et al.*, 2003).

As parelhas grandes são, na maioria, barcos de fabricação japonesa, com maior autonomia que os demais, saiam para pescar na costa sul do Brasil, preferencialmente entre Cabo de Santa Marta, SC (28° S-52° W) a Albardão, RS (33°S-52°W) e vindo a desembarcar em São Paulo devido à proximidade dos principais centros de comercialização (Valentini *et al.*, 1991). Atualmente, as parelhas grandes de fabricação japonesa transferiram suas bases de operação para cidades do sul e operam com outras modalidades de pesca ou foram desativadas (Castro, 2000; Castro *et al.*, 2004).

Apesar de não se observar diferenças na variável comprimento, ao longo dos anos, nota-se um progressivo aumento de potência do motor, o que pode levar à hipótese de que as embarcações incrementaram seu poder de pesca. Porém, a comparação das proporções entre potência e comprimento não indicou diferenças que sugerisse alteração na proporcionalidade no incremento de potência do motor em relação ao comprimento das embarcações. Tal constatação apesar de inicialmente ser contraditória, pode ser explicada pelo fato anteriormente citado de saída das embarcações grandes e pequenas que, aparentemente, não altera as medianas de distribuição de comprimento, mas sim as de potência do motor e como a relação entre essas variáveis não é linear, a proporção HP/Lt se manteve constante.

Em síntese, observou-se uma tendência gradual ao longo dos anos, no emprego de embarcações maiores e mais potentes na pesca de parelhas do Estado de São Paulo que atua nas regiões sudeste e sul. Este fato é facilmente explicável e está diretamente relacionado aos interesses

econômicos dos armadores em obterem, de forma mais eficiente e em maior quantidade, o produto da pescaria, às vezes em detrimento da sustentabilidade do estoque.

A frota do período 93-98 é mais potente do que há 30 anos atrás (Castro, 2000), porém menor em unidades produtivas, sendo comum encontrar equipamentos como GPS (*Global Position System*), rádio, ecossondas digitais, radar e outros auxiliares de navegação, e assim melhor equipadas do que em épocas passadas, quando os barcos possuíam apenas bússola magnética, rádios e radiogoniômetros.

Assim, com as mudanças físicas e operacionais observadas ao longo do tempo (incluam-se o uso de equipamentos eletrônicos de navegação), as comparações de CPUE envolvendo séries muito extensas podem gerar resultados errôneos, se não for considerada a mudança na eficiência do esforço da pescaria de parelhas nas últimas décadas em relação à década de 70.

Partindo-se da premissa de que as capturas constituem a mortalidade por pesca e são dependentes do coeficiente de capturabilidade ( $q$ ), fica evidente que o conhecimento de suas fontes de variação (eficiência do aparelho de pesca, estratégia de utilização desses aparelhos, vulnerabilidade do recurso às pescarias, acessibilidade do aparelho aos ambientes ocupados pelo recurso e condições biológicas e ambientais que regulam a abundância do recurso), são necessárias para uma correta estimativa da abundância dos recursos pesqueiros, qualquer que seja a abordagem dada ao gerenciamento (Richards & Schnute 1986; Arreguín-Sánchez 1999).

Com isso, apesar da categorização de frotas pesqueiras ser um instrumento valioso na padronização do coeficiente de capturabilidade ( $q$ ), deve ser utilizada com muita cautela, pois além de possibilitar somente a padronização das variáveis tecnológicas que influem em  $q$ , outras variáveis importantes para a capturabilidade não seguem a padronização, como a tonelagem de arqueação bruta e a potência do motor, havendo muita sobreposição entre categorias, o que também pode influir em análises de séries históricas de produção e esforço.

Dessa forma, de acordo com exposto, conclui-se não ser recomendável a classificação de embarcações quando se toma como base apenas o tamanho dos barcos, já que há muita sobreposição das outras variáveis que os caracterizam, entre categorias, como foi constatado para os barcos que compõem a frota de parelha.

#### REFERÊNCIAS

- Arreguín-Sánchez, F. (1996). Catchability: a key parameter for fish stock assessment. *Rev. Fish. Biol. Fish.*, 6:1-22.
- Arreguín-Sánchez, F. (1999). Catchability estimates and their application to the red grouper (*Epinephelus morio*) fishery of the Campeche Bank, Mexico. *Fish. Bull.*, 97:746-757.

- Batista, V.S. (1998). *Distribuição, dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros da Amazônia Central* [Tese de Doutorado]. Manaus (AM): Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas.
- Batista, V.S. (2001). *Caracterização da frota pesqueira de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru, Estado do Amazonas*. *Acta Amazônica*, 33(22): 291-302.
- Braga, A.S. (1961). Estudo sobre o desenvolvimento da pesca marítima motorizada no Estado de São Paulo. *Bol. Ind. Anim.*, 19: 33-49.
- Castro, L.A.B. (1998). *Aplicação do Modelo "bean 4" à pesca de parelhas no Sudeste do Brasil (23° S- a 29°S)* [Tese de Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo.
- Castro, P.M.G. (2000). *Estrutura e dinâmica da frota de parelhas do Estado de São Paulo e aspectos biológicos dos principais recursos pesqueiros demersais costeiros da região Sudeste/Sul do Brasil (23°- 29°S)* [Tese de Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo.
- Castro, P.M.G., Carneiro, M.H., Servo, G.J.M., Mucinhato, C.M.D. & Souza, M.R. (2003). Dinâmica da pesca de arrasto de parelha do Estado de São Paulo, In: Cergole MC, Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. (Eds). *Análise das principais pescarias comerciais do sudeste-sul do Brasil: Dinâmica das frotas pesqueiras* (pp. 65-115). Brasília: REVIZEE/MMA/SECIRM /FEMAR.
- Castro, P.M.G., Carneiro, M.H., Mucinhato., C.M.D. & Servo, G.J.M. (2004). Caracterização física e operacional da frota de parelha na década de 1990, São Paulo, Brasil. In: *Anais do CBPAS, 2003*. CD ROM. v. único.
- Dias-Neto, J. & Dornelles, L.D. (1996). *Diagnóstico da pesca marítima do Brasil*. Brasília (DF): Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.
- Dias-Neto, J. (2003). *Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil*. Brasília (DF): Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.
- Fonteles-Filho, A.A., Souza, A.R., Coelho, A.S. & Ximenes, M.O.C. (1985). Parâmetros dimensionais da frota lagosteira do Ceará. *Arq. Ciên. Mar.*, 24: 89-100.
- IBAMA (1995). *Peixes Demersais: Relatório da 4ª Reunião do Grupo Permanente de Estudos*, 08-12 nov, 1993. Itajaí (SC): IBAMA/ CEPSUL. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca, 16.
- Richards, L. J. & Schnute, J.T. (1986). An experimental and statistical approach to the question: Is CPUE an index of abundance? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 43:1214-27.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3ªed. New York: W. H. Freeman & Company.

Valentini, H., Castro, P.M.G., Servo, G.J.M. & Castro, L.A.B. (1991). Evolução da pesca das principais espécies demersais da costa sudeste do Brasil, pela frota de arrasteiros de parelha baseada em São Paulo, de 1968 a 1987. *Atlântica* 13 (1): 87-95.✻