

PRODUTIVIDADE DAS PESCARIAS DE BARCOS LINHEIROS NO SUDESTE DO BRASIL

Productivity of bottom-liners fisheries
off Southeast Brazil

Melquíades Pinto Paiva⁽¹⁾, Carlos Artur Sobreira Rocha⁽²⁾, Bruno de Barros Giffoni⁽³⁾,
Alexandra Mettrau Gonçalves Gomes⁽³⁾.

RESUMO

*Este trabalho trata da produtividade das pescarias da frota de linheiros ao largo da costa sudeste do Brasil, segundo o tamanho do barco, número de linhas por pescador e número de anzóis por linha, para conhecer o arranjo que possibilita a obtenção das maiores capturas. Os dados são oriundos de mapas de bordo, correspondentes a pescarias conduzidas nos anos de 1979 a 1985. Os barcos foram agrupados em duas categorias de tamanho: **pequeno** - com menos de 20 TBA e comprimento total máximo de 15 metros; **grande** - com mais de 20 TBA e comprimento total máximo de 22 metros. As pescarias se realizaram com linhas-de-fundo, estando os pescadores embarcados nos próprios linheiros ou em caíques, havendo de 15 a 20 caíques por barco. Cada pescador trabalha com uma ou duas linhas, com número variável de anzóis por linha (4, 5 e 20 anzóis). A maior produtividade dos barcos grandes decorre do maior número de dias de pesca por viagem e/ou maior número de pescadores em operação, não havendo influência do tamanho do barco sobre a produção por pescador-dia. A melhor produtividade das pescarias dos barcos linheiros, independentemente da categoria de tamanho, é conseguida quando cada pescador trabalha com duas linhas, cada uma com 5 anzóis.*

Palavras-chaves: Produtividade, barcos linheiros, Sudeste do Brasil

ABSTRACT

*This paper deals with the fishery productivity of the bottom-liners fleet operating off Southeast Brazil, according to boat size, number of lines per fisherman and number of hooks per line, for knowing the arrangement that makes possible the attainment of larger catches. The data were collected from the logbooks, related to fishing operations conducted in 1979 - 1985. The bottom-liners were grouped into two size categories: **small** - with less than 20 tons of gross tonnage and maximum total length of 15 meters; **large** - with more than 20 tons of gross tonnage and maximum total length of 22 meters. The catches were made with bottom handlines, with the fisherman remaining on board or on a caique, with 15-20 caiques per boat. Each fisherman works with one or two lines, with variable number (4, 5 or 20) of hooks per line. The higher productivity of the large liners derives from the greater number of fishing days and/or fishermen per trip, there being no influence of the boat size on the catch per fisherman-day. Irrespective of the boat size, the higher fishing productivity is obtained when each fisherman works with two lines of 5 hooks each.*

Key words: productivity, bottom-liners, Southeast Brazil

(1) Professor visitante da Universidade Federal do Rio de Janeiro e bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico.
Endereço para correspondência: Rua Baronesa de Poconé, 71/701 (Lagoa), 22471-270 Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

(2) Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca - UFC e Bolsista-pesquisador do CNPq.

(3) Aluno(a) do curso de graduação do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

As pescarias da frota de linheiros ao largo da costa sudeste do Brasil, operando nas áreas dos Abrolhos e Mar Novo, desde o sul do Estado da Bahia até o norte do Estado do Paraná (figura 1), são efetuadas com barcos de duas categorias: *pequeno* - com menos de 20 TBA e comprimento total máximo de 15 metros; *grande* - com mais de 20 TBA e comprimento total máximo de 22 metros.

Tais pescarias são realizadas com linhas-de-fundo, com pescadores embarcados nos próprios linheiros ou em caíques, havendo de 15 a 20 caíques por barco em operação. Cada pescador trabalha com uma ou duas linhas, com variável número de anzóis por linha. Relato detalhado destas pescarias encontra-se em Souza (1976), destacando os perigos a que se expõem os pescadores e a rotina a bordo dos barcos pesqueiros.

As linhas mais usadas nas pescarias são de náilon, com 2,5 a 3,0 mm de diâmetro (linha principal), sendo os anzóis presos a linhas secundárias de números 100 ou 120. Normalmente, os anzóis são de números 17 e 18, estando iscados com sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner), ou com pedaços (com pele) do bonito-de-barriga-listrada, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus).

As principais espécies capturadas pela frota de linheiros, ao largo da costa sudeste do Brasil, são as seguintes, em ordem decrescente dos totais desembarcados: *batata*, *Lopholatilus villarii* Ribeiro; *garoupa*, *Epinephelus guaza* (Linnaeus); *namorado*, *Pseudopercis numida* Ribeiro; *badejo*, *Mycteroperca bonaci* (Poey); *cherne*, *Epinephelus niveatus* (Valenciennes); e *cioba*, *Ocyurus chrysurus* (Bloch) - ver Paiva & Andrade (1994).

Durante a década de '70 deu-se a implantação do sistema de mapas de bordo no Brasil, a cargo de programa da extinta SUDEPE (Superintendência do Desenvolvimento da Pesca), com a coleta sistemática de dados sobre as nossas principais pescas industriais, entre as quais está a pesca de linha nos Abrolhos e Mar Novo. Dados oriundos dos mencionados mapas de bordo e referentes a estas pescarias foram analisados em vários relatórios (Zavala-Camín & Puzzi, 1974; Lima *et al.*, 1985), e trabalhos (Paiva & Andrade, 1994; Paiva *et al.*, MS).

Tendo-se em vista as diferenças observadas nas operações da frota de linheiros no Sudeste do Brasil com respeito ao tamanho do barco, número de linhas por pescador e número de anzóis por linha, resolvemos estudar a produtividade das pescarias segundo os parâmetros indicados, para conhecer o arranjo que possibilita a obtenção de maiores níveis de produção e produtividade.

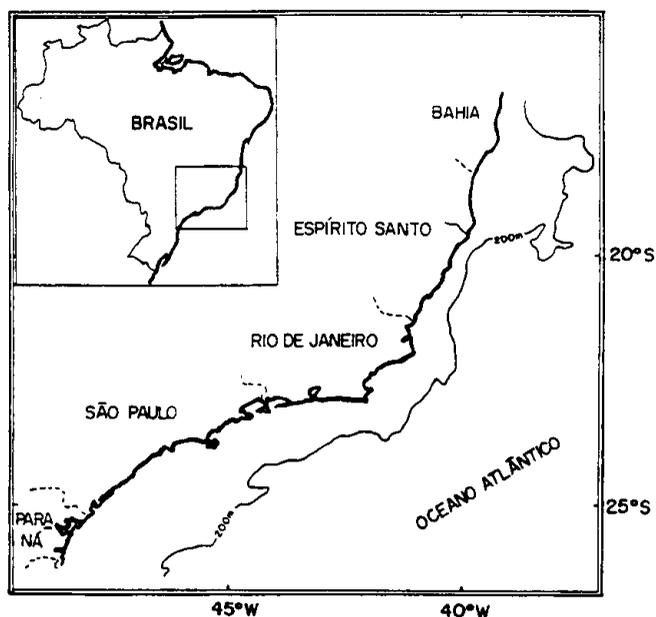


Figura 1 - Áreas de pesca dos Abrolhos e Mar Novo, ao largo da costa do Brasil, abrangendo a plataforma continental desde o sul da Bahia ao norte do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados deste trabalho são oriundos de mapas de bordo da frota de linheiros em operação no Sudeste do Brasil, com desembarques efetuados nos portos de Vitória (Estado do Espírito Santo) e Niterói/Rio de Janeiro (Estado do Rio de Janeiro), nos anos de 1979 a 1985.

No tocante aos barcos, levantamos os totais de ambas as categorias (*pequeno* e *grande*), em atividade nos sucessivos trimestres do período considerado, com os correspondentes registros das capturas por viagem, por dia de pesca e por pescador-dia (tabela I).

Destacamos dos mapas de bordo os dados de pescarias de linheiros realizadas com uma e duas linhas por pescador, com variável número de anzóis por linha (4, 5 e 20 anzóis), referentes a pescarias efetuadas em um mesmo sub-bloco (área com 30' de lado) e num mesmo trimestre. Assim, conseguimos formar 55 conjuntos pares, sem a obrigatoriedade dos dados de um par representarem esforços e capturas de iguais dias de pesca (tabela II).

Empregamos a estatística *t* para testar a hipótese de igualdade da produtividade das pescarias dos linheiros, considerando-se como variável (*x*) a CPUE média em três diferentes unidades (kg/viagem, kg/dia de pesca e kg/pescador-dia) sob diferentes condições: tamanho do barco, e estratégia de pesca (número de linha por pescador e número de anzóis por pescador-dia).

Tabela I - Captura por unidade de esforço da frota de linheiros em operação no sudeste do Brasil, por categorias de tamanho dos barcos, nos trimestres dos anos de 1979 a 1985.

Trimestres e anos	Barcos pequenos				Barcos grandes			
	barcos em operação	capturas (kg)			barcos em operação	capturas (kg)		
		por viagem	por dia de pesca	por pescador /dia		por viagem	por dia de pesca	por pescador /dia
1º/1979	43	3.021	313	23,5	33	6.025	395	20,4
2º/1979	43	3.747	344	25,9	37	6.170	388	20,1
3º/1979	31	1.884	192	17,9	21	5.077	367	21,2
4º/1979	32	6.006	202	19,2	28	5.289	406	25,9
1º/1980	48	1.651	232	52,5	41	5.038	414	25,7
2º/1980	48	2.101	239	23,5	44	6.097	408	21,9
3º/1980	57	2.183	199	15,8	47	5.143	315	16,5
4º/1980	49	1.536	256	27,5	42	4.759	337	18,8
1º/1981	97	2.765	424	34,2	69	6.063	526	28,6
2º/1981	103	2.525	360	30,3	74	6.631	543	28,5
3º/1981	70	2.298	304	25,2	76	6.048	513	27,4
4º/1981	73	2.534	323	26,0	78	6.032	533	27,8
1º/1982	80	2.847	375	30,1	55	6.734	544	29,4
2º/1982	88	2.980	353	30,6	80	7.077	530	27,9
3º/1982	74	2.843	343	28,3	67	6.276	533	28,8
4º/1982	79	3.685	443	35,5	89	6.456	560	30,6
1º/1983	83	3.138	431	37,4	91	7.776	644	34,4
2º/1983	91	2.612	352	32,5	81	7.157	578	31,3
3º/1983	64	2.823	340	27,5	79	6.215	560	30,8
4º/1983	78	2.991	412	32,0	76	5.876	597	32,6
1º/1984	76	2.870	453	39,3	63	7.197	601	32,4
2º/1984	73	3.389	407	31,6	71	7.060	616	33,0
3º/1984	97	4.393	503	33,7	49	7.228	666	34,4
4º/1984	121	5.117	618	41,0	40	6.690	659	36,7
1º/1985	155	4.528	517	35,2	17	6.816	635	39,4
2º/1985	152	4.890	543	35,6	9	6.572	598	34,6
3º/1985	149	4.712	512	32,1	7	5.315	591	36,2
4º/1985	162	5.587	659	41,9	1	3.810	544	32,0

Fonte: Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil / Superintendência do Desenvolvimento da Pesca.

Tabela II - Súmula dos dados das capturas por unidades de esforço de pesca (CPUEs), efetuadas por barcos lineiros segundo diferentes técnicas de pesca, em trimestres e áreas selecionadas ao largo da costa sudeste do Brasil, nos anos de 1979-1985.

Pares (n°)	Linhas por pescador (n°)	Anzóis por pescador (n°)	Capturas (kg)		
			por barco-dia	por linha-dia	por anzol-dia
23	1	4	462	25	6,1
	2	8	492	21	2,6
10	1	4	424	24	6,0
	2	10	719	22	2,2
22	1	4	482	23	5,8
	2	40	671	32	0,7

Fonte: Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil/Superintendência do Desenvolvimento da Pesca.

A estatística *t*, utilizada para testar a igualdade das médias de duas amostras independentes, é indicada por:

hipóteses $H_o: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$
 $H_a: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$

estatística
$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

sendo
$$s_p^2 = \frac{[(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 2)s_2^2]}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

onde s_1^2 e s_2^2 são as variâncias da CPUE sob as diferentes condições acima mencionadas.

A pressuposição para o uso da estatística *t* é que as variâncias populacionais, σ^1 e σ^2 , sejam iguais. Para a verificação desta pressuposição, recorreremos à estatística *F'*, onde:

$$F' = (\text{variância maior}) / (\text{variância menor}).$$

Quando a estatística *F'* apresentou, para alguns índices de abundância (captura por unidade de esforço - CPUE), valores moderadamente afastados daqueles considerados críticos, tendo em vista a dificuldade de se desenvolver um teste para a diferença de médias quando as variâncias são diferentes (Pfaffenberger & Patterson, 1977), usamos a seguinte estatística:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{w_1 + w_2}}$$

onde $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$ $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$

Para se avaliar a influência do número de anzóis por pescador nas CPUEs, ou seja, pescadores operando com 4, 8, 10 ou 40 anzóis, foi utilizada a Análise de Variância com um fator, usando-se o modelo linear generalizado (GLM). Este procedimento deve ser empregado na maioria das situações não balanceadas, quando o número de observações são diferentes em cada tratamento (SAS/STAT, 1988).

Em face da constatação de diferenças nas CPUEs médias dos pescadores operando com 4, 8, 10 e 40 anzóis, investigamos quais delas diferem entre si, através do emprego do método da múltipla comparação de Duncan.

Consideramos a probabilidade $\alpha=0,05$ como nível de significância dos procedimentos estatísticos empregados neste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comparações das médias de CPUEs, segundo as categorias de tamanho dos barcos (tabela III), indicam ter havido diferenças significativas no tocante a viagem de barco e dia de pesca, o mesmo não acontecendo com respeito a pescador-dia. Estes resultados mostram que a maior produtividade dos barcos grandes é devida, tão somente, ao maior número de dias de pesca por viagem e/ou ao maior número de pescadores em operação, não havendo influência do tamanho do barco sobre a produção por pescador-dia.

Tabela III - Valores da estatística *t* para a comparação das médias das CPUEs, segundo as categorias de tamanho dos barcos, considerando-se diferentes índices de abundância.

Barcos (TBA)	N	CPUE média (kg)	Estatística <i>t</i>	Prob. > T	F'	Prob. > F'
Viagem de barco:						
Até 20	28	3.267,84				
> 20	28	6.165,18	-10,36 *	0,0000	1,74	0,1556
Dia de pesca:						
Até 20	28	379,38				
> 20	28	521,44	- 4,74 *	0,0000	1,43	0,3627
Pescador-dia:						
Até 20	28	30,87				
> 20	28	28,83	1,11	0,2710	1,77	0,1434

Os barcos pequenos capturaram 3.268 kg de pescado por viagem, 379 kg por dia de pesca, com 8,6 dias de pesca e 12,7 pescadores por viagem; os barcos grandes capturam 6.165 kg de pescado por viagem e 521 kg por dia de pesca, com 11,8 dias de pesca e 17,5 pescadores por viagem. Em relação à produção por viagem e por dia de pesca, o desempenho dos barcos pequenos corresponde, respectivamente, a 53,0% e

72,7% dos índices apresentados pelos barcos grandes. Os índices de captura por pescador foram praticamente iguais para barcos pequenos e grandes, respectivamente, 30,9 e 28,8 kg/pescador-dia.

A produtividade de pescadores operando com 2 linhas é significativamente maior nas unidades barco-dia e linha-dia, sendo que na unidade anzol-dia a produtividade é maior para pescadores operando com 1 linha (tabela IV). Nos barcos com pescadores operando com 2 linhas, a produção média por barco-dia alcançou 619 kg de pescado; naqueles em que os pescadores operaram com 1 linha, a produção média foi de 459 kg de pescado por barco-dia, portanto, com apenas 74,2% da produtividade anteriormente registrada.

Tabela IV - Valores da estatística *t* para a comparação das médias das CPUEs, segundo os números de linhas por pescador, considerando-se diferentes índices de abundância.

Linhas por pescador (n°)	N	CPUE média (kg)	Estatística <i>t</i>	Prob. > T	F'	Prob. > F'
Barco-dia:						
1	55	458,57				
2	55	619,47	-3,70 *	0,0003	2,01	0,0112
Linha-dia:						
1	55	23,75				
2	55	28,23	-2,06 *	0,0415	2,64	0,0005
Anzol-dia:						
1	55	5,90				
2	55	2,13	10,21 *	0,0000	1,46	0,1689

No tocante às capturas por linha-dia, os pescadores que trabalharam com 2 linhas capturaram a média de 28,2 kg de pescado/linha-dia (= 56,4 kg de pescado/pescador-dia); no caso de haverem pescado com apenas 1 linha, a captura média por pescador-dia foi de 23,8 kg de pescado, o que representa 84,4% e 42,2% das produtividades antes referidas, respectivamente relativas a pescado/linha-dia e a pescado/pescador-dia.

Levando-se em conta o resultado da Tabela IV, referente à captura de pescado por anzol-dia, procuramos avaliar a influência do número de anzóis por pescador-dia (4, 8, 10 e 40 anzóis) sobre o índice de abundância em análise. Os dados da Tabela V mostram a existência de diferenças significativas de capturas, em relação aos totais de anzóis manejados por cada pescador.

Tabela V - Resultados da Análise de Variância, usando-se o modelo linear generalizado (GLM) para os dados de CPUE, considerando-se o número de anzóis por pescador-dia.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	Pr > F
Modelo	3	465,3	155,1	49,90 *	0,0001
Erro	106	329,5	3,1		
Total	109	794,8			

Em face desta comprovação, procedemos à comparação dos valores médios das CPUEs, considerando-se os totais de anzóis por pescador-dia (tabela VI), o que nos levou à verificação da ausência de diferença estatisticamente significativa apenas para os agrupamentos de 8 e 10 anzóis por pescador-dia, estimando-se que a maior produção por pescador-dia é obtida quando ele opera com 10 anzóis, alcançando a média de 33 kg de pescado. Isto permite reduzir os custos operacionais, pela economia de anzóis e isca, simultaneamente com o aumento da produtividade das pescarias.

Tabela VI - Valores médios das CPUEs, considerando-se o número de anzóis por pescador-dia, agrupados segundo o teste de Duncan, com as respectivas produções estimadas de pescado por pescador-dia.

Agrupamento de Duncan	N	Anzóis por pescador (n°)	Capturas por anzol-dia (kg)	Produção por pescador-dia (kg)
A	55	4	5,900	24
B	10	10	3,270	33
B	23	8	2,996	24
C	22	40	0,709	28

Obs: Médias com uma mesma letra não apresentam diferença estatisticamente significativa.

CONCLUSÕES

1 - A maior produtividade dos barcos grandes decorre do maior número de dias de pesca por viagem e/ou do maior número de pescadores em operação, não havendo influência do tamanho do barco sobre a produção por pescador-dia.

2 - A produção média por dia de pesca, dos barcos cujos pescadores operam apenas uma linha, corresponde a 74,2% daquela registrada para os barcos em que cada pescador maneja duas linhas.

3 - Quando um pescador utiliza apenas uma linha, a sua produção média diária de pescado alcança somente 42,2% daquela obtida por pescadores que trabalham com duas linhas.

4 - A maior produção média por pescador-dia é registrada nas pescarias em que ele opera com 10 anzóis.

5 - A maior produtividade das pescarias dos barcos linheiros, independentemente das suas categorias de tamanho, é conseguida quando cada pescador trabalha com duas linhas, cada uma com 5 anzóis.

Agradecimentos: Somos gratos ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por haver permitido a utilização dos dados que fundamentam o presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lima, J. H. M. *et al.* Grupo de Trabalho sobre peixes de linha de Abrolhos e Mar Novo. *In: Relatório da Segunda Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre Avaliação de Estoques. PDP, Doc. Téc., Brasília, n. 34, p. 296-334, 1985.*
- Paiva, M. P. & Andrade, M. F. Pescarias de barcos linheiros ao largo da costa sudeste do Brasil (1979-1985). *B. Téc. Inst. Pesca, São Paulo, n. 18, p. 1-21, 1994.*
- Paiva, M. P. *et al.* *Fishing grounds of bottom-liners in the continental shelf of southeast Brazil.* 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Vitória, julho de 1994 (no prelo).
- Pfaffenberger, R. C. & Patterson, J. H. *Statistical methods for business and economics.* Irwin-Dorsey Limited, XVII + 750 p. Georgetown, 1977..
- SAS/SAT *SAS/SAT User's Guide.* SAS Institute Inc., Release 6.03 Edition, XVIII+ 1028 p., Cary, 1988.
- Souza, L. C. - *Maralto (relato de uma pesca perigosa).* Editora Civilização Brasileira S.A., VI + 99 p., Rio de Janeiro, 1976.
- Zavala-Camín, L. A. & Puzzi, A. - Relatório da pescaria de linha no Arquipélago dos Abrolhos e Mar Novo. *In: Relatório da Primeira Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre Avaliação dos Estoques. PDP, Doc. Téc., Rio de Janeiro, n.7, p. 114-117, 1974.*