

ESTRATÉGIA DE AMOSTRAGEM DE COMPRIMENTOS DE TELEÓSTEOS DEMERSAIS NOS DESEMBARQUES DA PESCA DE ARRASTO NO LITORAL SUL DO BRASIL

MANUEL HAIMOVICI

Fundação Universidade do Rio Grande, Departamento de Oceanografia,
Caixa Postal, 474 – 96200 – Rio Grande – RS – Brasil

RESUMO

O plano de trabalho e a estratégia de amostragens de comprimentos das principais espécies de teleósteos, que representam em conjunto mais de 80% do total desembarcado pela frota de arrasteiros que opera com base em Rio Grande, são apresentados e discutidos em função da modalidade de estocagem de pescado a bordo e sua descarga. A heterogeneidade de comprimentos entre urnas e desembarques de diferentes viagens, e a variação nos comprimentos desembarcados por época do ano, profundidade e tipo de arrastos foram analisadas. Concluiu-se que o método que mais se adapta aos desembarques da pesca industrial em Rio Grande e o de amostragem em duas etapas, onde as viagens a serem amostradas e os peixes a serem medidos devem ser escolhidos ao acaso. De cada viagem amostrada recomenda-se a extração, ao acaso, de duas ou mais subamostras de 100 a 200 exemplares de cada espécie, ao longo da descarga. Sendo a heterogeneidade entre viagens, maior que entre as urnas, entre incluir mais subamostras de uma espécie ou amostrar mais de uma espécie no desembarque de uma viagem, optou-se sempre pela segunda alternativa. Esta estratégia tem permitido estimar os comprimentos médios anuais na maioria dos anos, com intervalos de confiança menores de +/- 1,0cm para a pescadinha *Macrodon ancylodon*, +/- 2,0cm para a pescada olhuda *Cynoscion striatus* e +/- 3,0cm para a corvina *Micropogonias furnierii*.

ABSTRACT

The sampling strategy for size compositions of the main species in the landings of the demersal trawl fishery in Rio Grande do Sul is presented and discussed. Two stages samplings in which the trawler's trips are the primary units and the measured fishes the secondary units, was the method that best fitted the way in which fish was stocked and landed. Size heterogeneity between trips, between underdeck holds in individual trawlers and within holds, showed that the

precision of the sampling could be improved by taking at least two subsamples from different holds from each trip. Subsamples size was recommended to be between 100 and 200 fishes, depending on the length amplitude for different species. Heterogeneity was higher between trips than between holds, so whenever more than one species was available for sampling, the best choice was to take fewer subsamples of each species than a higher number of only one of them. This sampling strategy provided representative size frequencies distributions and, with few exceptions, annual mean size 95% confidence intervals lower than ± 0.5 cm for “castanha” *Umbrina canosai*, ± 2.0 cm for “pescada olhuda” *Cynoscion striatus* and ± 3.0 cm for “corvina” *Micropogonias furnieri*. This four species account for 80% of total trawler’s landings in Rio Grande.

PALAVRAS-CHAVE: TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM; ESTRUTURA POPULACIONAL; ADMINISTRAÇÃO PESQUEIRA; BRASIL.

KEY WORDS: SAMPLING TECHNIQUES; POPULATION STRUCTURE; FISHERY MANAGEMENT; BRAZIL.

INTRODUÇÃO

O litoral do Rio Grande do Sul concentra o maior potencial pesqueiro de teleósteos demersais costeiros do Brasil (Yesaki, 1973). A frota de arrasteiros que opera na região, desembarcou no porto de Rio Grande, de 1976 a 1983, entre 24700 e 47800 toneladas anuais de pescado. A maior parte do desembarque foi constituída por quatro espécies de scienídeos: castanha *Umbrina canosai* (31,2%), corvina *Micropogonias furnieri* (18,8%), pescada olhuda *Cynoscion striatus* (16,0%), pescadinha real *Macrodon ancylodon* (9,3%) e um sparídeo: *Pagrus pagrus* (2,9%), além de várias outras espécies (Tab. 1).

A necessidade de avaliar o potencial pesqueiro e os efeitos da pesca sobre os recursos demersais da região determinou que, em 1976, o Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade do Rio Grande, desse início a um programa de estudo da dinâmica populacional das principais espécies de teleósteos que compõe os desembarques da pesca industrial no porto de Rio Grande. Como a própria pesca é uma das principais fontes de informação dos efeitos da exploração sobre os estoques, foi implantado um sistema de coleta de dados, denominado Projeto Amostragem Bioestatística (PAB) (Haimovici et al., 1977).

Diversos autores apresentaram e discutiram os métodos de obtenção de dados da pesca comercial, e sua aplicação na análise de dinâmica populacional e avaliação de estoques pesqueiros, entre eles Gulland (1955, 1966), Holden e Raitt (1975), Williams (1977) e Cushing (1981). A metodologia habitual consiste em dividir a coleta de dados sobre a estrutura de comprimentos, sexo e idades dos desembarques em: (1) amostragens das distribuições de frequência dos comprimentos, onde é medido um número, relativamente, grande de peixes e (2)

amostragens biológicas mais detalhadas de um número, relativamente, pequeno de indivíduos, incluindo comprimento, peso, determinação de sexos, estágios de maturidade sexual, repleção estomacal, tipos de alimento e extração de escamas ou otólitos para determinação de idades.

TABELA 1. Desembarques anuais médios por espécies, no porto de Rio Grande, dos arrasteiros de portas e parrelhas que operam na região sul do Brasil, entre 1974 e 1983.

Nome vulgar	Espécies		Desembarques anuais médios	
	Nome científico		toneladas	porcentagem
TELEÓSTEOS				
Castanha	<i>Umbrina canosai</i>		11525,1	31,2
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>		6952,3	18,8
Pescada olhuda	<i>Cynoscion striatus</i>		5929,2	16,0
Pescadinha real	<i>Macrodon ancylodon</i>		3424,6	9,3
Pargo rosa	<i>Pagrus pagrus</i>		1087,5	2,9
Merluza	<i>Merluccius hubbsi</i>		885,5	2,4
Miragaia	<i>Pogonias cromis</i>		354,8	1,0
Linguados	<i>Paralichthys spp</i>		238,4	0,6
Bagres	<i>Netuma spp</i>		233,2	0,6
Abrótea	<i>Urohycis brasiliensis</i>		126,5	0,3
ELASMOBRÂNQUIOS				
Arraias	(várias espécies)		125,6	0,3
Cações	(várias espécies)		1346,3	3,8
Cação anjo	<i>Squatina spp</i>		887,6	2,4
Viola	<i>Rhinobatos horkelli</i>		436,3	1,2
Outros			3377,5	9,1
Total			36980,4	100,0

A seleção das amostras biológicas, geralmente, não apresenta problemas de representatividade, e a precisão depende, diretamente, do número de exemplares amostrados. A proporção de exemplares de idade 2, numa determinada faixa de comprimentos, por exemplo, provavelmente depende pouco da amostra ser extraída de um setor do porão que contém, predominantemente, peixes pequenos. Se a mesma amostra fosse utilizada para estimar a composição de comprimentos na totalidade dos porões do barco, obter-se-ia uma estimativa viciada.

As amostragens de comprimentos devem ser representativas e devem minimizar as variâncias dos números estimados de peixes desembarcados em cada faixa de comprimentos, para a capacidade de trabalho disponível. O cálculo dessas variâncias é complexo, porém, guarda relação com as variâncias dos comprimentos-médios estimados. Isto possibilita avaliar a precisão das amostragens, tomando-se como base a relação entre tamanho e número de amostras, com as variâncias dos comprimentos-médios estimados (Pope, 1956).

As metodologias de amostragens de comprimentos dependem, basicamente, da maneira com que o pescado é acondicionado a bordo e desembarcado. Em muitas pescarias demersais de arrasto, o peixe é estocado a bordo, em caixas, após ser classificado por tamanhos. Nestas situações, as amostragens de cada barco podem ser estratificadas, pois sendo o número de caixas de cada categoria registrado nas notas fiscais de venda do pescado, os peixes contidos, num número predeterminado de caixas de cada categoria, podem ser medidos. Esse foi o caso da frota de arrasteiros da companhia "Taiyo", que operava no Rio Grande do Sul e desembarcava em Santos, entre 1958 e 1980 (SUDEPE, 1974). Nomura (1962, 1963), discute as técnicas de amostragens para corvina e pescadinha real nos desembarques dessa frota. Outros barcos operando na mesma região e desembarcando nos portos de Rio Grande ou Itajaí, estocam o pescado misturado diretamente com gelo nas urnas dos porões (Haimovici e Morales, 1978). Neste caso, as amostras de pescados para a estimativa da distribuição de frequências de comprimentos em cada viagem, devem ser extraídas ao acaso. A estratégia de amostragens e os fatores que influenciam a representatividade e precisão dos estimadores, para este tipo de estocagem e desembarque são discutidos, neste trabalho.

CARACTERÍSTICAS DA PESCA, ACONDICIONAMENTO A BORDO E DESEMBARQUE

A pesca de arrasto demersal é realizada por barcos de madeira ou ferro, em sua maioria de 20 a 35m de comprimento e de 240 a 700 HP de potência. Os barcos podem operar, indistintamente, com portas ou em parelhas. A pesca em parelha ocorre o todo o ano e geralmente em profundidades menores de 50m. O arrasto com portas é mais freqüente entre o final de outono e a primavera, em profundidades maiores de 20m, podendo atingir mais de 100m durante o inverno. Até 1983, as redes de ambos os tipos de arrasto apresentavam, no saco, tamanhos de malha de 50 a 70mm, medidos entre nós opostos, com a malha esticada. O saco geralmente era coberto por um sobressaco da mesma malha. A duração média dos lances de pesca era de 3 a 4 horas. De 1976 a 1983, desembarcavam em Rio Grande de 67 a 121 diferentes arrasteiros, totalizando entre 632 e 999 viagens anuais (Haimovici e Vieira, 1986).

A capacidade de armazenamento dos barcos depende do tamanho dos porões e a quantidade de gelo utilizada, variando entre 15 e 120 toneladas de pescado resfriado. A duração das viagens dependeram da época do ano. No inverno foram, geralmente, de 6 a 14 dias. Apenas no inverno e primavera alguns barcos completam a carga. A carga-máxima das viagens está

determinada pelo tempo máximo que o pescado pode ser conservado a bordo, em condições de ser, posteriormente, comercializado (Pezoa Gutierrez et al., 1976).

A bordo, após a abertura da rede no convés, o peixe de interesse comercial é selecionado manualmente, classificado por categorias em função de sua resistência à compressão e acondicionado entre camadas de gelo nas urnas dos porões. Castanha, corvina e pargo rosa, por exemplo, são estocados nas mesmas urnas. Pescadinha real e pescada olhuda, por serem mais frágeis, são estocadas em urnas separadas. A bordo, não ocorre uma classificação por comprimentos e as capturas de lances sucessivos são superpostas. Ao longo das viagens, as urnas vão sendo preenchidas alternadamente, para não afetar a estabilidade dos barcos. Os peixes pequenos, ou de espécies sem interesse comercial são devolvidos ao mar e constituem a “rejeição” (Haimovici e Palácios Maceira, 1981).

O desembarque em Rio Grande ocorre no cais das indústrias ou no Porto Velho, de onde o pescado, sem ser classificado, é transportado em monoblocos plásticos às indústrias. A descarga é realizada, manualmente, em cestos, ou com auxílio de um aspirador. Em ambos os casos, o peixe é transportado até um cilindro lavador giratório de aço inoxidável, de onde, uma vez limpo, passa para uma esteira rolante, para ser classificado por espécie, tamanho e qualidade. Parte do pescado é acondicionado com gelo para transporte rodoviário, aos grandes centros consumidores da região-sul, e o restante processado nas indústrias locais. Dependendo do volume das capturas, a descarga de cada barco ou parelha pode durar até 12 horas. As urnas são esvaziadas, uma por uma ou juntas, em pares contíguos, independente das ordens em que foram preenchidas.

PLANO DE TRABALHO

Uma equipe de amostradores percorreu, diariamente, as indústrias de processamento de peixe e, ocasionalmente, o cais do Porto Velho. Caso fosse encontrado algum arrasteiro descarregando, as espécies desembarcadas eram amostradas durante a permanência da equipe no local, que geralmente foi de duas horas. A amostragem de mais de um barco ou parelha num mesmo dia não foi freqüente. Em dias consecutivos, o roteiro era modificado para facilitar a escolha, ao acaso, dos barcos amostrados.

Uma vez definida a espécie a ser amostrada, os peixes foram coletados na saída dos cilindros lavadores. Para evitar a seleção involuntária por tamanhos, foram recolhidos todos os exemplares que passaram na esteira, em vários períodos, durante alguns minutos, até completar uma subamostra. De cada espécie amostrada recolheram-se duas ou mais subamostras, observando-se um intervalo de tempo suficiente para assegurar que correspondessem a urnas diferentes.

Os possíveis erros sistemáticos introduzidos pela descarga foram inicialmente avaliados. Nas fábricas em que o peixe é descarregado num pequeno tanque com água, de onde uma

esteira metálica o transporta até o cilindro lavador, convém interromper a coleta quando o fluxo de pescado é pequeno, para evitar a captação de apenas os exemplares maiores.

Os comprimentos dos peixes forma medidos sobre um ictiômetro, entre o focinho e o extremo mais distal da nadadeira caudal, estendidos em posição natural. Os comprimentos foram registrados ao centímetro inferior. Amostras especiais, para determinação de idades e estudos da alimentação e reprodução, foram obtidas periodicamente.

De cada barco amostrado foram solicitados, ao mestre, informações sobre a duração da viagem, áreas e profundidades de pesca. Todas as espécies observadas na descarga foram registradas e os pesos desembarcados das espécies amostradas, foram copiados das notas de compra emitidas pelas indústrias.

ESTRATÉGIA DE AMOSTRAGEM

O plano de trabalho esteve orientado no sentido de que os barcos amostrados e os peixes medidos fossem escolhidos ao acaso, para garantir a representatividade das amostragens. Também teve por objetivo distribuir o esforço de amostragem da forma mais adequada, para obter estimativas, suficientemente, precisas, que permitissem acompanhar as mudanças das estruturas de comprimentos e dos comprimentos médio-anuais das espécies estudadas.

A escolha, ao acaso, dos barcos não apresentou maiores dificuldades, mais difícil foi a escolha ao acaso dos peixes a serem medidos. Sendo a descarga um processo seqüencial, uma amostragem ao acaso, implicaria em retirar peixes ao longo de toda a descarga, o que na prática não foi possível. Escolheu-se, como alternativa, a coleta de várias subamostras separadas entre si, o tempo suficiente para que a probabilidade de ter representados diferentes lances fosse alta.

Com o intuito de estabelecer a melhor distribuição de esforços na amostragem das espécies, em cada visita à fábrica foram analisados: o método de estabelecer o número mínimo de exemplares a serem medidos por subamostras (n), a relação entre a variação dos comprimentos entre viagens amostradas e urnas amostradas em cada viagem (subamostras), e o método de cálculo dos comprimentos médios anuais e seus intervalos de confiança.

Tamanho mínimo de subamostras

Este pode ser estabelecido de várias maneiras:

1) Analisando as relações dos tamanhos das subamostras com o número de classes de comprimentos e com os erros padrões dos comprimentos médios ($ep L$). Por exemplo, a inclusão de mais de 150 castanhas, por amostra, aumenta pouco o número de classes representadas e para $n \geq 150$, o epL foi sempre menor de 2,5mm (Fig. 1).

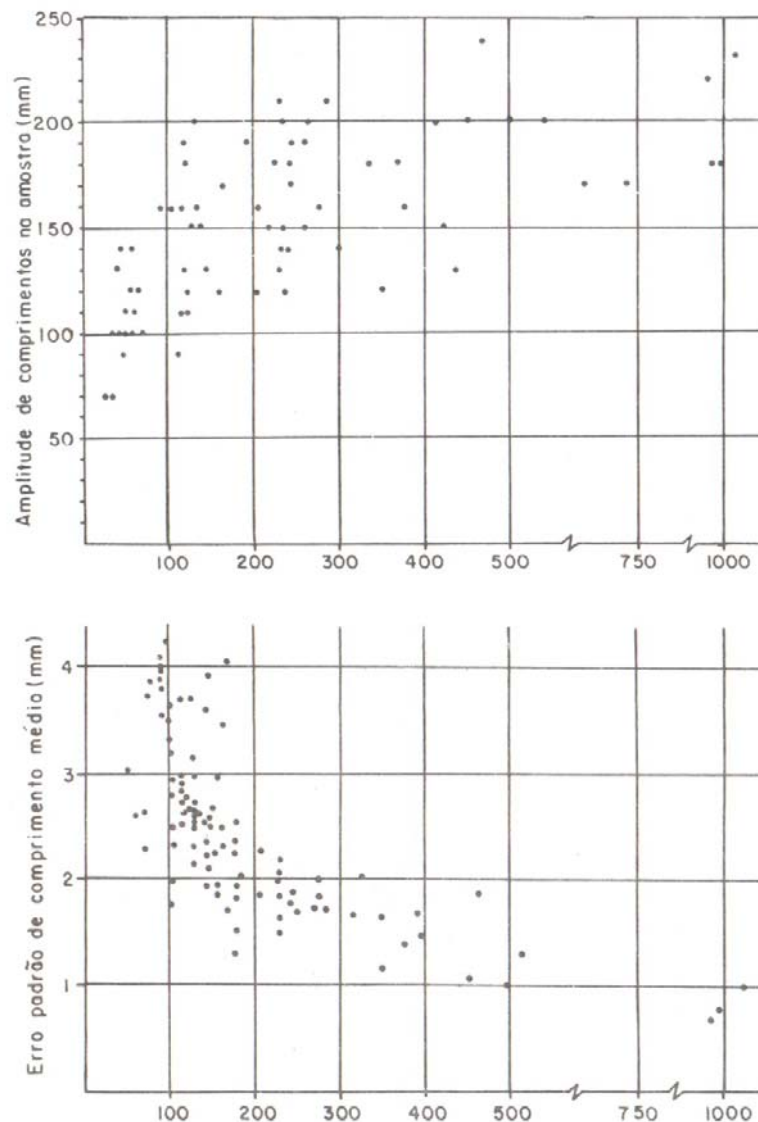


FIGURA 1 – Amplitude de comprimentos (a) e erros padrões do comprimento médio (b), em relação ao número de exemplares medidos por amostra de *Umbrina canosai*, nos desembarques da pesca de arrasto de fundo, no porto de Rio Grande, em 1977.

2) Definido o intervalo de confiança, ao nível de significância desejado, por exemplo 95%, para o comprimento médio das subamostras (IC 95% L) e calculando n, segundo apresentado em Pope (1956):

sendo $IC_{NS} \bar{L} = \bar{L} \pm \Delta L$ e $\Delta \bar{L} = t(S^2_L / n)^{1/2}$, logo $n = (t.S_L / \Delta L)^2$, onde $S^2 \bar{L}$ é o estimador da variância dos comprimentos desembarcados, estabelecida numa série de amostragens preliminares, e “t” é o valor de tabela do teste de Student para n-1 graus de liberdade. A tabela 2 apresenta os números mínimos, para intervalos de confiança estabelecidos, segundo diversos critérios.

3) Medindo peixes até que a distribuição de comprimentos assuma uma forma definida. A prática permite estabelecer n, porém a sensibilidade deste método pode ser testada, comparando

duas ou mais subamostras, extraídas da mesma urna, através de testes estatísticos, como o de Kolomogrov-Smirnov.

Relação entre o número de viagens e o número de subamostras

Foi estudada, a partir de dados coletados na fase inicial do programa de amostragens (Haimovici et al., 1978) indicados na tabela 3. O procedimento utilizado foi o de análise de variância para um fator de classificação em dois níveis, para tamanhos de amostras desiguais (Sokal e Rohlf, 1981; p.294). Para cada uma das espécies, foi calculada a variância entre viagens S^2_v , entre urnas S^2_m e dentro destas S^2_n .

A variância do comprimento médio-total, num conjunto de viagens, pode ser calculada com a expressão:

$$(1) S^2_{\bar{L}} = \frac{S^2_v}{v} + \frac{S^2_m}{v.m} + \frac{S^2_n}{v.m.n} \quad (\text{Sokal e Rohlf, 1981, p.309})$$

onde “v” é o número de viagens amostrado, e “m” o número-médio de subamostras por viagem.

Para todas as espécies, S^2_n supera S^2_v e S^2_m (Tab. 3), pois o peixe não foi classificado por tamanho de estocagem a bordo. No entanto, a contribuição do último termo à variância do comprimento total-médio é muito baixa, pois o número de peixes medido por subamostra, é bem maior que o número de viagens, ou subamostras por viagem (Tab. 2).

A variância entre amostras foi maior que a variância entre subamostras para corvina, pescada olhuda e pargo rosa, e semelhante para castanha e pescadinha (Tab. 3). Como o divisor do segundo termo de $S^2_{\bar{L}}$ é o produto de “v” por “m”, resulta evidente que se obteriam estimativas mais precisas, amostrando o maior número possível de espécies em cada desembarque, em vez de retirar maior número de subamostras de uma única espécie. Logicamente, se durante a permanência da equipe na fábrica, apenas for desembarcada uma espécie, convém retirar várias subamostras.

TABELA 2. Tamanhos mínimos de amostras para intervalos de confiança do comprimento total médio (NS=95%), estabelecido segundo vários critérios: (a) $L \pm 0,5\text{cm}$; (b) $L \pm 1,0\text{cm}$; (c) $L \pm 2\%$ do menor L observado no período e (d) $L \pm 2\%$ da média anual dos L. Os dados utilizados correspondem às amostragens da pesca de arrasto de fundo desembarcada em Rio Grande, em 1977, publicadas em Haimovici et al. (1978).

Espécie	Número de amostras	Número médio de classes de comprimento	L anual (mm)	Menor L amostral (mm)	Médias das variâncias amostrais (mm^2)	Tamanho mínimo de amostras			
						(a)	(b)	(c)	(d)
Castanha	70	19,0	288,3	221	969	149	38	190	112
Pescadinha real	34	24,8	251,4	215	1531	235	59	318	233
Pescada olhuda	48	30,1	353,0	243	3825	588	147	627	295
Corvina	66	365	429,1	291	4297	661	165	487	224
Pargo rosa	18	232	339,9	277	2345	360	91	293	195

TABELA 3. Análise da variância dos comprimentos entre amostras (Viagens), entre e dentro de subamostras, nos desembarques das principais espécies na pesca industrial no porto de Rio Grande (gl: graus de liberdade; SQ: soma de quadrados; QM: quadrado médio; F: Fisher).

Fonte de variação	gl	SQ	QM	F	Composição da variância (cm ²)
Castanha, arrasteiros, set a dez/1976					
entre amostras	12	11023,49	918,62	6,43*	1,56
entre subamostras	38	5428,00	142,84	30,12*	1,09
dentro de subamostras	6599	31528,00	4,77		4,77
total	6650	47980,25			7,39
Corvina, arrasteiros de parelha, out/1976 – abr/1977					
entre amostras	10	206166,47	20616,60	47,27*	41,79
entre subamostras	21	9158,14	436,10	10,75*	2,45
dentro de subamostras	5320	74838,93	40,57		40,56
total	5351	81619,75			84,80
Pescadinha, arrasteiros de parelha, dez/1976 – mai/1977					
entre amostras	15	4692,68	312,84	2,85*	0,61
entre subamostras	19	2088,14	109,90	7,83*	0,62
dentro de subamostras	5335	74838,93	14,03		14,03
total	5669	81619,75			15,26
Pescada olhuda, arrasteiros de parelha, dez/1976 – mai/1977					
entre amostras	14	150743,59	10767,40	35,14*	31,99
entre subamostras	17	5208,04	306,35	9,28*	1,82
dentro de subamostras	4895	161532,80	33,00		33,00
total	4926	317484,43			66,81
Pargo rosa, arrasteiros de porta, jun a set/1977					
entre amostras	4	36446,06	9111,51	14,62*	21,33
entre subamostras	5	3114,45	622,80	69,43*	3,25
dentro de subamostras	2011	18038,37	8,97		8,97
total	2020	57588,88			33,36

(*) Diferenças significativas ($\alpha \leq 0,05$)

Cálculo dos comprimentos médios-anuais

Os dados das distribuições de comprimentos de corvina, castanha e pescada olhuda dos anos 1977 e 1980 foram agrupados, trimestralmente, por tipos de arrasto e faixas de profundidade de captura (Figs. 2 e 3). Dependendo das diferenças estacionais ou por tipo de arrasto, as amostragens de cada espécie foram agrupadas em estratos trimestrais ou semestrais, e que incluíssem um ou ambos os tipos de arrasto. Dentro desses estratos, as viagens constituíram as unidades primárias e os peixes medidos, as secundárias.

Os comprimentos médios, nos estratos (\bar{L}_e) e suas variâncias, foram calculados pelas fórmulas:

$$(2) \bar{L}_e = \frac{\sum(N_i \cdot \bar{L}_i)}{\sum N_i}$$

$$(3) S^2 \bar{L}_e = \frac{\sum(N_e^2 \cdot S \bar{L}_e^2)}{(\sum N_e)^2},$$

onde N_i é o número de exemplares desembarcados e L_i o comprimento médio estimado para cada viagem amostrada. A fórmula (2) fornece estimativas, não viciadas, dos comprimentos médios ainda se houver correlação entre os comprimentos médios e os números de peixes desembarcados nas viagens amostradas. Esta correlação é comum na pesca demersal no Rio Grande do Sul, pois a abundância relativa e as composições de comprimentos podem variar, estacionalmente, com o tipo de arrasto e a faixa de profundidades. Por exemplo, um arrasteiro de portas, pescando castanha no inverno, entre 60 e 80m de profundidade, capturará algumas corvinas, geralmente maiores que as capturadas em maior quantidade, na mesma época do ano, em águas mais rasas, por uma parelha de arrasteiros (Fig. 2 e 3).

A fórmula (3) fornece estimativas da variância de \bar{L}_e , semelhantes às calculadas, mais rigorosamente, pelo método do jackknife (Sokal e Rohlf, 1981; Pauly, 1984).

Os comprimentos médios-anuais (\bar{L}_a) e suas variâncias foram calculadas com as fórmulas habituais, para amostragens estratificadas:

$$(4) \bar{L}_a = \frac{\sum(N_e \cdot \bar{L}_e)}{\sum N_e}$$

$$(5) S^2 \bar{L}_a = \frac{\sum(N_e^2 \cdot S \bar{L}_e^2)}{(\sum N_e)^2},$$

onde N_e é o segundo número de exemplares desembarcados em cada estrato trimestral ou semestral, segundo cada tipo de arrasto.

Considerações sobre as amostragens de cada espécie

Na tabela 4, são apresentados os resultados obtidos na estimação dos \bar{L}_a de cada espécie, entre 1977 e 1983.

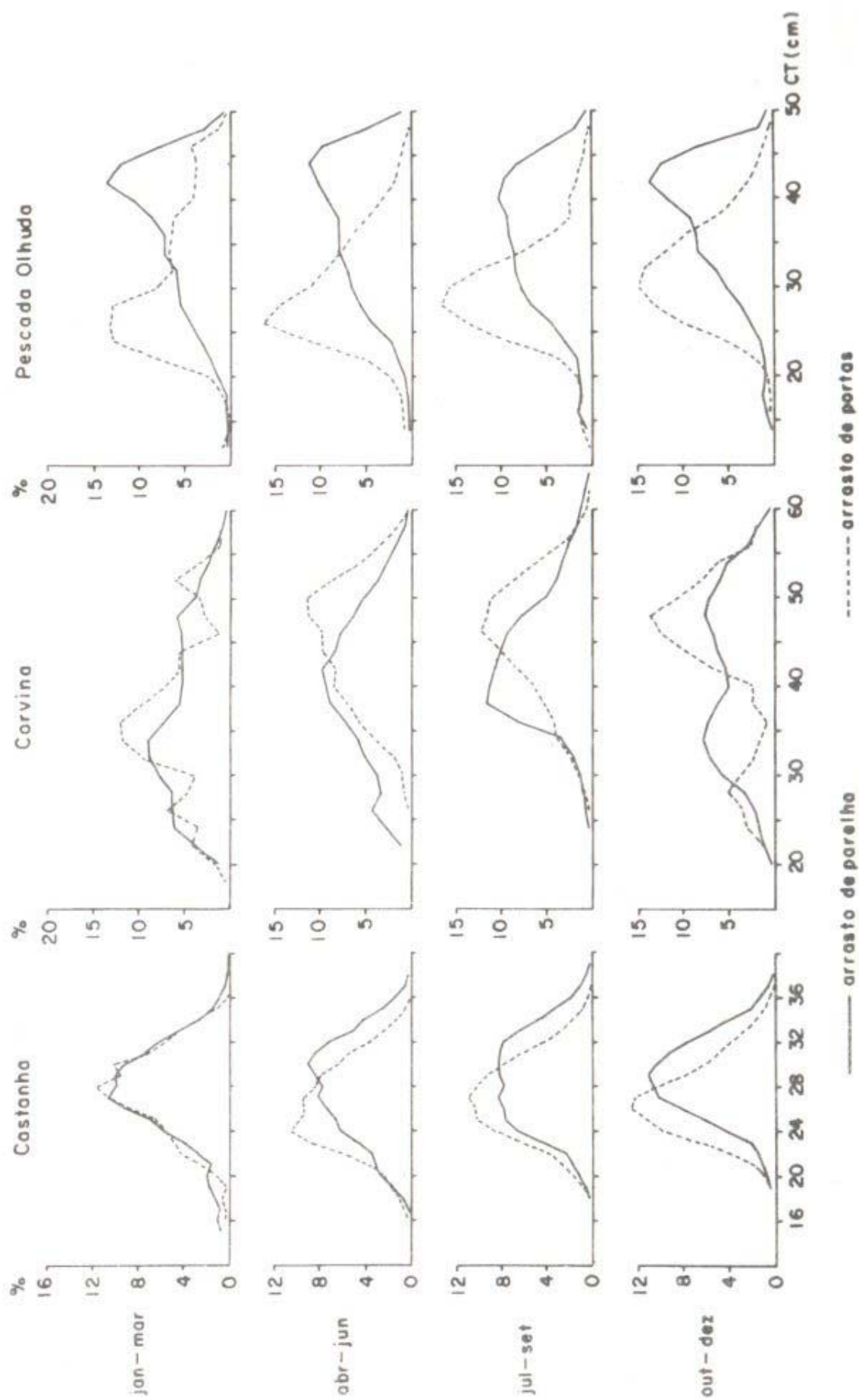


FIGURA 2 – Distribuição de frequências médias de comprimentos de castanha, corvina e pescada olhuda nos desembarques dos arrasteiros de portas e de parelho, no porto de Rio Grande por épocas do ano, entre 1976 e 1983.

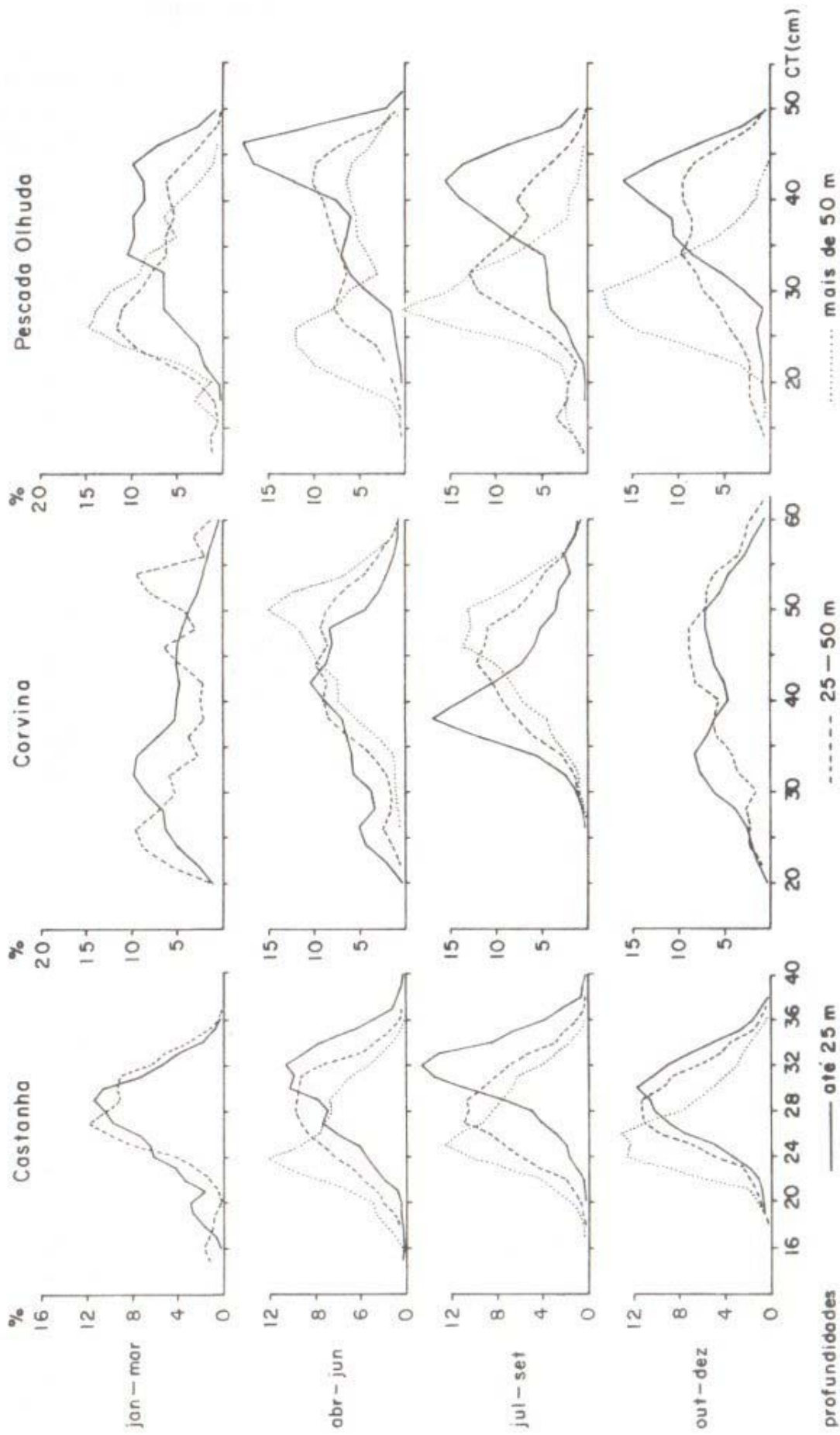


FIGURA 3 – Distribuição de frequências médias de comprimentos de castanha, corvina e pescada olhuda por faixas de profundidades e épocas do ano, no porto de Rio Grande por épocas do ano, entre 1976 e 1983.

TABELA 4. Resultados das amostragens de comprimentos das principais espécies, nos desembarques da frota de arrasteiros em Rio Grande, de 1977 a 1983.

	N°. de amostras	N°. de exemplares medidos	N°. médio exemplares p/ amostra	Comprimento médio mm (La)	Semi-amplitude do intervalo de 95% de confiança mm (ΔL_a)
Castanha					
1977	72	14062	195	289,0	4,8
1978	118	33430	283	274,1	4,5
1979	50	13447	269	289,2	5,1
1980	67	22495	335	266,8	4,2
1981	53	22224	419	271,7	4,7
1982	60	23002	383	269,8	4,0
1983	50	15772	315	271,4	4,4
Pescadinha real					
1977	35	9855	281	241,5	10,3
1978	56	19075	341	256,6	3,8
1979	37	13260	358	252,9	4,4
1980	17	5616	330	257,6	9,6
1981	24	9820	409	245,5	6,0
1982	40	14236	356	267,4	3,6
1983	45	15345	341	253,8	3,7
Pescada olhuda					
1977	47	12155	259	321,7	12,1
1978	73	24872	340	350,4	17,2
1979	36	12292	341	343,4	18,4
1980	50	17157	343	326,7	14,0
1981	38	13474	355	352,5	14,9
1982	31	10808	348	333,3	15,1
1983	42	12515	297	328,5	7,8
Corvina					
1977	63	22391	355	407,3	13,9
1978	53	19715	372	399,5	13,8
1979	26	8879	341	452,4	12,9
1980	18	5906	328	356,9	29,2
1981	15	5254	350	385,2	28,7
1982	26	7418	285	387,6	29,6
1983	7	1357	194	360,3	63,5

A castanha foi a espécie mais intensamente amostrada, por ser a mais importante nos desembarques. Foram constatadas diferenças nos comprimentos, por faixas de profundidades, em que operam os arrasteiros de parelha e de portas (Fig. 2 e 3). Sempre que possível as amostras foram agrupadas em estratos trimestrais, por tipo de arrasto. De cada desembarque foram medidos 250 a 350 exemplares, coletados em duas subamostras de dois monoblocos de 25 Kg cada um. Devido ao pequeno tamanho máximo da castanha e a rejeição a bordo dos exemplares menores, a variabilidade de comprimentos entre amostras e subamostras é baixa (Tab. 3). Em cada ano se obtiveram de 50 a 70 amostras, e os IC 95% La foram, na maioria dos anos, inferiores a $\pm 0,5$ cm.

As amostras de pescadinha real foram agrupadas em estratos trimestrais, sem discriminação por tipo de arrasto, pois quase a totalidade das capturas provém da pesca de arrasto de parelha em águas próximas à costa. Observou-se pouca variação de comprimentos entre viagens e subamostras, dentro de cada estrato. Em geral, cada amostra consistiu em cerca de 300 indivíduos, divididos em duas subamostras de um monobloco cada uma. Entre 40 e 45 amostras anuais mantiveram os IC 95% La inferiores a ± 1 cm nos últimos anos.

Os desembarques de pescada olhuda apresentaram uma amplitude de comprimentos maior (Tab. 2), e os arrasteiros de portas desembarcaram, em geral, exemplares menores que os arrasteiros de parelha (Fig. 2). A variabilidade de comprimentos entre amostras, foi muito maior que entre subamostras (Tab. 3). Para esta espécie o desenho amostral mais adequado teria sido agrupar as amostras por tipo de arrasto e trimestre. Como nem sempre foi possível obter amostras suficientes, as amostragens foram estratificadas por tipo de arrasto e semestres. Obtiveram-se entre 30 e 55 amostras anuais, em geral, cada uma constituída de 4 a 6 caixas, com 300 a 400 exemplares, divididos em duas subamostras. Os IC 95% La apresentaram uma amplitude menor a ± 2 cm.

Vários fatores se conjugam para dificultar as amostragens de corvina. Entre as espécies amostradas é a que apresenta a maior amplitude de comprimentos e a que atinge maior tamanho (Tab. 2). As distribuições de comprimentos variam com a época do ano, profundidade e tipo de arrasto (Figs. 2 e 3). Pelo menos 40 amostras anuais seriam necessárias para acompanhar os desembarques industriais de corvina, com um IC 95% La inferior a $\pm 2,5$ cm, o que nem sempre foi possível atingir para a capacidade de trabalho disponível. Nos últimos anos, tem-se tentado extrair 8 monoblocos, contendo um total de 150 a 200 corvinas, por amostra. O agrupamento em estratos foi estabelecido, de acordo com o número de amostras obtido, sendo geralmente semestral para ambos os tipos de arrasto em conjunto.

Para o pargo rosa, o fator limitante foi encontrar barcos que o tivessem desembarcado. Portanto, quando a espécie era encontrada, ela tinha prioridade sobre as outras. Sempre que possível foram extraídas três subamostras de três monoblocos cada uma, totalizando entre 300 e 400 exemplares. Observou-se, para esta espécie, uma grande variabilidade de comprimentos entre viagens (Tab. 3). Nos anos posteriores a 1979, as capturas e o número de viagens à

procura de pargo rosa têm diminuído, e o número de amostras obtidos foi tão baixo, que não garantiu uma representatividade adequada da estrutura de comprimentos dos desembarques.

CONCLUSÕES

1. O método de amostragem de comprimentos, que mais se adaptou às espécies de teleósteos desembarcadas pelos arrasteiros de Rio Grande, é o de amostragens ao acaso, em duas etapas, onde as unidades primárias foram as viagens e as secundárias, os peixes medidos.

2. Durante a descarga, o local mais adequado para a extração das amostras foi o início da esteira rolante, logo após o cilindro lavador, por onde o peixe desembarcado passa antes de ser classificado por espécie, tamanho e qualidade.

3. A heterogeneidade de comprimentos dos peixes estocados nos porões de cada barco justificou distribuir, durante a descarga, a coleta de exemplares no tempo suficiente para que, pelo menos, duas urnas, contendo peixes de diferentes lances fossem amostradas.

4. O número mínimo de exemplares a ser medido por subamostra, foi estabelecido em função da amplitude de comprimentos de cada espécie nos desembarques, e variou de 100 a 200 exemplares, segundo as espécies.

5. Observaram-se diferenças nas distribuições de comprimentos por época do ano, faixas de profundidades da pesca e tipos de arrasto, que justificaram a estratificação no agrupamento das amostras, para o cálculo das composições de comprimentos e dos comprimentos médios anuais de todas as espécies.

AGRADECIMENTOS

Aos laboratoristas Antônio Carlos Sayão, José Radicio Nigro, Luiz Alberto Mendes, Luiz Fernando Mattos, Valnei Rodrigues e ao oceanólogo Rubens Moralles, que em diferentes épocas vinha participando da equipe de amostragens e sem cuja colaboração o Projeto Amostragem Bioestatística não teria sido possível. Aos oceanólogos Paulo Kinas e Pedro C. Vieira, que contribuíram com seus comentários ao manuscrito.

LITERATURA CITADA

BAZIGOS, G. P. 1974. Applied fishery statistics. **Fao Fisheries Technical Paper**, 135.

CUSHING, D. H. 1981. **Fisheries Biology**. 2. ed. Madison, University of Wisconsin Press, 295p.

GULLAND, J. A. 1955. Estimation of growth and mortality in commercial fish population. **Fishery Investigations**, London, 18(9):1-42(Ser.2)

_____. 1966. Manual of sampling and statistical methods for fisheries biology, Part 1, sampling methods. **FAO Manual in Fishery Science**, Rome, 3(5).

- HAIMOVICI, M. 1982. **Estrutura y dinamica poblacional del pargo blanco *Umbrina canosai* (Sciaenidae, Pisces) del litoral de Rio Grande do Sul, Brasil.** Buenos Aires, Universidade de Buenos Aires, 279p. Tesis de doutorado.
- _____. Elementos para o manejo da castanha *Umbrina canosai* (Pisces:Sciaenidae) no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA, 8, Montevideo, 29 nov. -02 dez. 1983. **Anais...** 16p. (no prelo).
- HAIMOVICI, M. & MORALLES, R. 1978. Relatório embarque pesqueiro Espada. **Ser. Rel.**, FURG, Base Oceanográfica Atlântica, 10:25-37.
- HAIMOVICI, M. & PALACIOS MACIERA, R. 1981. Observações sobre a seleção a bordo e rejeição na pesca de arrasto de fundo no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2, Recife, 1981. **Anais...** p.401-411.
- HAIMOVICI, M. & REIS, E. G. 1984. Determinação de idades e crescimento da castanha *Umbrina canosai* (Pisces, Sciaenidae) do Sul do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, 7:25-46.
- HAIMOVICI, M. & VIEIRA, P. C. 1986. Captura e esforço na pesca de arrasto de fundo no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 4, Curitiba, 29 jul. - 02 ago. 1985. **Anais...** p.215-234.
- HAIMOVICI, M.; MORALLES, R.; CASTELLO, J. P. 1977. Projeto Amostragem Bioestatística; 1º Relatório Base Oceanográfica Atlântica. **Ser. Rel.**, Rio Grande, FURG, 7:1-27.
- HAIMOVICI, M.; MORALLES, R.; GIRONDI, E.; CASTELLO, J. P. 1978. Projeto Amostragem Bioestatística; 2º Relatório Base Oceanográfica Atlântica. **Ser. Rel.**, Rio Grande, FURG, 10:3-24.
- HOLDEN, M. J. & D. F. S. RAITT, eds. 1975. Manual de ciência pesqueira, Parte 2, métodos para investigar los recursos y su aplicación. **Doc. Tec. FAO sobre Pesca**, Roma, FAO, 115 (ver. 1): 211p.
- NOMURA, H. 1962. Considerações sobre amostragens de peixes marinhos (II). **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 12(1):5-30.
- _____. 1963. Considerações sobre amostragens de peixes marinhos (III). **Ver. Bras. Biol.**, Rio de Janeiro, 23(1):95-101.
- PAULY, D. 1984. **Fish population dynamics in tropical water. A manual for use with programmable calculators ICLARM studies and reviews**, 8:325.
- PEZOA GUTIERREZ, V.; COSTA, N. R.; SOARES, L. A. de S.; MELLADO, M. S.; ROCHA, J. M. de B. 1976. **As influências das condições de manipulação, armazenamento e transporte de pescado nos barcos de pesca sobre a qualidade de matéria prima descarregada em Rio Grande.** Rio Grande, Informe Convênio SUDEPE-FURG, 40p.
- POPE, J. A. 1956. Na outline of sampling techniques Rapp. P. V. Reún. Cons. Perm. Int. Explor. Mer., 140:11-20, Part 1.

- SOKAL, R. R. & ROHLF, J. F. 1981. **The principles and practice of statistics in biological research**. São Francisco, W. H. Freeman & Company. 859p.
- SUDEPE. 1974. Relatório da Primeira Reunião de Grupo de Trabalho e Treinamento (G.T.T.) sobre avaliação de estoques. **Ser. Doc, Téc.**, Rio de Janeiro, Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, 7:149.
- WILLIAMS, T. 1977. The raw material of population dynamics. In: GULLAND, J. A. ed. **Fish population dynamics**. New York, Willey, 372p., p.27-45.

Submetido: 15/08/85

Aprovado: 20/02/86