

**RELATÓRIO PRELIMINAR SOBRE *LOPHIUS GASTROPHYSUS*  
PROSPECÇÃO DE ARRASTO DE FUNDO  
PROGRAMA REVIZEE - SCORE SUL**

Manuel Haimovici<sup>1</sup>, Carmen Wongtschowski<sup>2</sup>, Roberto Ávila Bernardes<sup>2</sup>, Roberta Aguiar dos Santos<sup>1</sup>, Luciano Gomes Fischer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Oceanografia – FURG

<sup>2</sup> Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo - IOUSP

## **INTRODUÇÃO**

O Projeto Prospecção Demersal no Programa Revizee Score-Sul tem como objetivo geral avaliar o potencial pesqueiro dos recursos demersais sujeitos à captura por redes de arrasto de fundo na região Sudeste Sul na plataforma externa e talude continental superior em profundidades de 100 a 600 m.

O presente relatório tem como objetivo apresentar uma avaliação preliminar da abundância do peixe-sapo *Lophius gastrophysus* nos cruzeiros realizados no inverno de 2001 e o verão de 2002 com o N/Pq Atlântico Sul da Universidade do Rio Grande e o N/Pq Soloncy de Moura do IBAMA ao sul e norte dos 28°S respectivamente. Também inclui algumas informações preliminares sobre a estrutura populacional do peixe-sapo, embora as amostragens do material biológico coletado ainda não tenham concluído. O relatório foi elaborado focalizado para servir de subsídio ao Subcomitê Científico do Comitê Permanente de Gestão Sobre Recursos Demersais de Profundidade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Embarcações e artes de pesca**

O N/Pq Atlântico Sul é um arrasteiro pela popa de 295 toneladas de arqueação, 35,9 m de comprimento e motor principal de 860 HP. O N/Pq Soloncy de Moura é um arrasteiro pela popa de 216 toneladas de arqueação, 26 m de comprimento e motor principal de 600 HP.

Para as operações de pesca foram utilizadas por ambos barcos rede modelo Balloom Trawl adquiridas de Herman Engel & Co. de 439 malhas de 160 mm na boca diminuindo até 70 mm no sacador. A tralha inferior era do tipo “rockhopper” cuja parte central, de 20,8 m de comprimento era provida de discos de borracha de 300, 200 e 130 mm de diâmetro e duas extensões laterais de 9,8 m, providas cada uma de discos de borracha de 75 mm de diâmetro, totalizando 40,4 m. As portas utilizadas foram retangulares tipo Hydro de 550 kg de peso. Em todos lances foram usados brincos de 50 m e malhetas de 5 m de comprimento. Nos arrastos o sacador foi forrado com duas panagens, uma intermediária de

fio duplo de aproximadamente 32 mm de distância entre nós opostos e uma interna de fio simples e aproximadamente 27 mm entre nós opostos.

### **Planejamento amostral**

A escolha do padrão de distribuição dos lances em cruzeiros de prospeção de arrasto demersal depende dos objetivos propostos, Gunderson (1993). Quando o objetivo é a estimativa da abundância de uma espécie da qual se tem informação prévia sobre a sua distribuição com a maior precisão, se aconselha estabelecer estratos supostamente mais homogêneos, alocando números de lances proporcionais a abundância prevista em cada estrato em posições escolhidas ao acaso. Quando os objetivos incluem estudar a composição da fauna e a distribuição e abundância de várias espécies sobre as quais a informação prévia é escassa, a obtenção de informação é otimizada com uma distribuição mais uniforme dos lances.

Em geral, a profundidade e a latitude são fatores importantes da composição de espécies (Moyle e Cech, 1988, Bianchi, 1991). Por isso optou-se por distribuir os lances uniformemente em faixas latitudinais e de profundidade, e a área de estudo foi dividida em sub-áreas de pesca de aproximadamente 55 milhas de largura, em cada uma das quais foram programados entre 5 e 7 arrastos de pesca, nas quais procurou-se ter representadas as faixas de 100-150, 150-200, 200-250, 250-300, 300-400, 400-500 e 500-600 m de profundidade. Nas regiões com forte declive os lances de algumas faixas foram suprimidos e nas de pequeno declive lances adicionais foram incluídos para uma representação mais proporcional a sua extensão. A exata posição dos lances não foi preestabelecida para otimizar a utilização do navio e permitiu aproveitar a experiência do mestre para minimizar o tempo de procura de fundos e maximizar o número de lances realizados em cada dia.

A localização dos lances foi escolhida pelo mestre sobre locais planos, dentro da programação proposta, após realizada uma linha de sondagem para verificar a ausência de obstáculos. Os lances tiveram em sua maioria 30 minutos de duração, entre o momento em que o tambor do guincho foi travado até o começo do recolhimento. Cinco minutos antes do final do lance aumentou-se a velocidade de arrasto para forçar o deslocamento dos peixes do túnel para o saco da rede.

O horário, as posições e as profundidades de início e fim de cada lance e do lançamento de CTD para o registro de temperaturas e salinidades foram registrados junto com informações complementares dos lances como velocidade e rumo do lance, distância percorrida, longitude de cabo lançado e meteorológicas como estado do mar, direção e velocidade do vento e cobertura de nuvens.

Após cada lance, a captura era separada por espécies ou taxa, sendo registrado o número e peso total de cada categoria. O total ou uma amostra pesada da captura de cada espécie, foi utilizada para determinar a composição de comprimentos representativa do lance. Para *Lophius gastrophysus* além dos comprimentos, foram registrados os sexos, peso total, estágios de maturação, pesos de gônadas, presas identificáveis nos conteúdos estomacais, e extraídos os otólitos e, em alguns casos, também os “ilícium”. As gônadas foram fixadas em formol e preservadas.

## **Cálculo das abundâncias**

Os rendimentos de cada lance foram calculados em kg por hora (CPUE) de arrasto e em kg por km<sup>2</sup> (abundâncias). As áreas varridas em cada lance foram calculadas multiplicando a distância entre o ponto inicial e final de cada lance por uma largura 18,18m correspondente a 45% da extensão da tralha inferior incluindo o “rockhopper” e as extensões laterais.

As densidades de peixe-sapo foram estimadas para cada levantamento em quatro estratos: as regiões ao norte e sul dos 28°S, que chamaremos de “sul” e “sudeste” ao longo do texto e as faixas de profundidades de 100 a 250 m e 250 a 600 m, que chamaremos de raso ou águas rasas e fundo ou águas profundas respectivamente. Para cada estrato as CPUE médias e as abundância médias foram calculadas pressupondo um distribuição normal das capturas nos lances (média aritmética) ou uma distribuição delta que resulta da associação de lances nulos com uma distribuição log-normal das abundâncias (Pennington, 1983). Ambas formas de cálculo geraram medidas centrais e de dispersão semelhantes, optando-se por apresentar as cpue médias e as abundâncias totais por época do ano estimadas sob a suposição de uma distribuição normal das cpue e as abundâncias de cada lance.

## **RESULTADOS**

### **Distribuição e abundância**

No levantamento de inverno-primavera de 2001 foram realizados 92 lances de pesca efetivos entre uma perpendicular a costa na latitude de Chuí e um perfil perpendicular a costa na de Ilha Bela no litoral de São Paulo cobrindo um área total de 121.501 km<sup>2</sup> (Figura 1). Problemas mecânicos não permitiram a finalização do programação de lances proposta. No levantamento do verão-outono de 2002 foram realizados 111 lances entre Chuí e uma perpendicular a costa ao sul de Cabo Frio (Figura 2) sobre um área de 152.355 km<sup>2</sup>. Lances entre Cabo Frio e São Tome foram evitados em ambos levantamentos devido ao predomínio de fundos rochosos e a presença maciça de plataformas e ductos de petróleo na região. O número de lances e as áreas totais dos diferentes estratos em cada levantamento estão indicadas na Tabela 1.

Para cada estrato e o total da área coberta em cada levantamento foram calculados as CPUE médias e as densidades médias com seus respectivos erros padrão e coeficientes de variação e a abundância total em toneladas (Tabela 1).

No levantamento de inverno-primavera os rendimentos foram marcadamente superiores nas águas mais profundas no sul (16,0 kg/h) que no restante das áreas onde variou pouco (5,2 a 8,1 kg/h). No levantamento de verão outono registraram-se novamente os rendimentos maiores em águas profundas no sul (13,0 kg/h) e os mais baixos em águas rasas do sudeste (2,2 kg/h) sendo intermediários nos outros dois estratos (8,1 e 9,4 kg/h). Na região sudeste observa-se uma queda drástica da densidade em águas rasas e um moderado aumento na faixa mais profunda; na região sul houve um aumento em águas rasas e uma diminuição nas mais profundas.

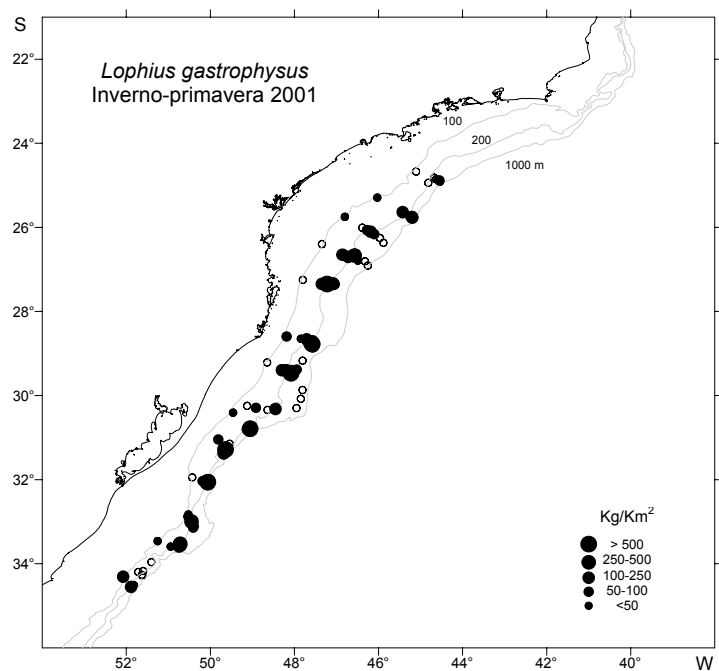


Figura 1. Posições dos lances de pesca no levantamento de arrasto-de-fundo do programa REVIZEE, realizado no inverno-primavera de 2001, indicando as abundâncias (Kg/Km<sup>2</sup>) de *Lophius gastrophysus*.

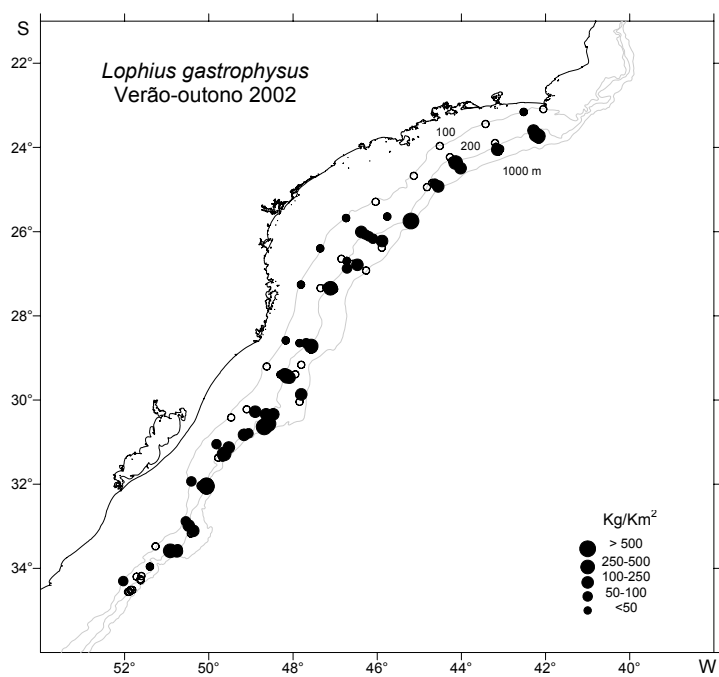


Figura 2. Posições dos lances de pesca no levantamento de arrasto-de-fundo do programa REVIZEE, realizado no verão-outono de 2002, indicando as abundâncias (Kg/Km<sup>2</sup>) de *Lophius gastrophysus*.

Tabela 1. Resumo das áreas, números de lances, densidades e capturas por unidade de esforço de peixe sapo *Lophius gastrophysus* nos levantamentos de arrasto de fundo realizados no inverno e primavera de 2001 e verão-outono de 2002 como parte das pesquisas do Programa Revizee na região sul-sudeste do Brasil.

Profundidades (m)	Inverno-Primavera de 2001					Verão e Outono de 2002				
	Sudeste		Sul		Total	Sudeste		Sul		Total
	100-250	250-600	100-250	250-600	100-600	100-250	250-600	100-250	250-600	100-600
Área em km quadrados	40096	10734	51803	18868	<b>121501</b>	65061	16623	51803	18868	<b>152355</b>
Número de lances	15	19	30	28	<b>92</b>	24	32	27	28	<b>111</b>
Densidade média kg/km <sup>2</sup>	98,0	59,7	81,1	215,6	<b>105,7</b>	18,1	132,7	137,4	114,4	<b>83,1</b>
Erro padrão da densidade média	22,0	8,5	6,7	18,6	<b>17,89</b>	2,9	13,3	16,9	9,2	<b>16,09</b>
Ceficiente de variação	22%	14%	8%	9%	<b>17%</b>	16%	10%	12%	8%	<b>19%</b>
Abundância (toneladas)	3931	641	4199	4068	<b>12839</b>	1176	2206	7117	2158	<b>12656</b>
CPUE kg/h	8,14	6,27	5,18	16,01	<b>7,93</b>	2,20	9,36	8,09	13,01	<b>7,39</b>
Erro padrão da CPUE média	2,16	0,91	0,81	1,55	<b>1,38</b>	0,45	1,33	1,36	2,90	<b>1,49</b>
Ceficiente de variação	27%	15%	16%	10%	<b>17%</b>	21%	14%	17%	22%	<b>20%</b>

A abundância total foi estimada em 12.829 toneladas no inverno-primavera e em 12.656 toneladas no verão outono, porém para um área 25% maior que no inverno-primavera.

As estimativas apresentadas tem um coeficiente de variação inferior a 20%. Em outras palavras, que a probabilidade da abundância seja 20% superior ou inferior a estimada é menor de 10% (IC 90%).

As estimativas de abundância foram realizadas sob os pressupostos de que todos os peixes sapos presentes na área varrida pela tralha inferior da rede foram capturados e que não houve um efeito de “concentração” por parte dos brincos.

A rede utilizada, com uma tralha de discos de borracha na sua parte central não pode ter sido totalmente eficiente, haja visto que os arrasteiros comerciais utilizam uma corrente, o “espantador”, na frente da rede para facilitar a captura de peixes que se enterram parcialmente como é o caso do peixe-sapo. Por outro lado pode ter tido algum efeito por parte dos brincos no sentido de aumentar a área efetivamente varrida. Pelas características do peixes-sapo é provável que o primeiro efeito tenha sido maior que o segundo.

Em função de uma comparação com as cpue dos arrasteiros simples e de tangones apresentados no relatório sobre peixe-sapo da UNIVALI (Perez (Coord), 2002), considera-se que a vulnerabilidade à rede tenha sido superior a 50%. Nesse caso as estimativas mais otimistas sobre a biomassa nas áreas estudadas situam-se entre 12000 e 25000 toneladas.

### Composições de comprimentos, sexos e estágios de maturação

As composições de comprimentos de 422 *Lophius gastrophysus* por faixas de profundidades agrupados em classes de 100 mm de intervalo nas capturas ao norte e sul do paralelo 28°S nos levantamentos de inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002 são

apresentados na Figura 3. Constatou-se que em média os exemplares maiores ocorrem na faixa mais profunda em ambas épocas do ano e regiões, no entanto exemplares menores de 500 mm representam uma fração substancial em ambas faixas.

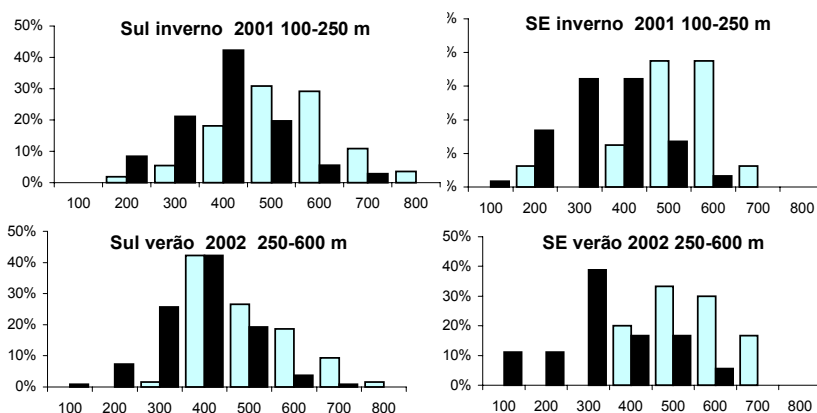


Figura 3 Composições de comprimentos de *Lophius gastrophysus* em classes de 100 mm de intervalo nas capturas ao norte e sul do paralelo 28°S nos levantamentos do inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002 por faixas de profundidades (machos colunas escuras, fêmeas colunas claras).

Constatou-se também que peixes-sapo juvenis de menos de 200 mm são pouco abundantes nas faixas de profundidades estudadas ou pouco vulneráveis ao tipo de rede utilizada.

As proporções por sexos foram calculadas por classes de comprimentos para o total dos dados disponíveis (Figura 4). Observa-se que há um equilíbrio até os 350 mm, uma proporção de machos superior a 60% dos 350 aos 500 mm e um progressivo aumento na proporção de fêmeas nos comprimentos maiores, atingindo o 100% entre os maiores de 650 mm.

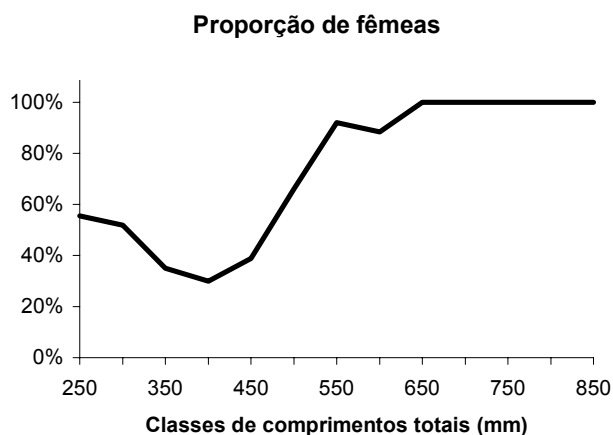


Figura 4 Proporção de fêmeas de *Lophius gastrophysus* em classes de 100 mm de intervalo nos levantamentos de pesca de arrasto de fundo do Programa Revizee do inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002. n=342

As proporções de sexos foram também calculadas por regiões, épocas do ano e faixas de profundidades (Tabela 2). Observam-se proporções de sexos mais equilibradas na faixa mais rasa e o predomínio das fêmeas na faixa mais profunda. O número de dados é pequeno para sustentar outras conclusões.

Tabela 2 Proporções de sexos por épocas regiões e faixas de profundidades

Profundidades	Inverno-primavera de 2001						Verão-outono de 2002					
	SE		SUL		Total		SE		SUL		Total	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
100-250	24	28	27	31	51	59	12	5	55	54	67	59
250-600	2	13	5	42	7	55	6	23	32	32	38	55
Total	26	41	32	73	58	114	18	28	87	86	105	114

Foram calculados índices gonadossomáticos das fêmeas ( $IG = \text{peso ovário} / CT^3$ ) em ambos levantamentos e os valores médios foram calculados por classes de comprimentos (Figura 5). Observaram-se valores mais elevados no inverno-primavera, particularmente para os as classes de comprimentos totais superiores a 500 mm indicando que a primeira maturação das fêmeas ocorre acima desses comprimentos. Também indica que a desova ocorre a partir da primavera e que finaliza antes do fim do verão. É interessante ressaltar a forte elevação dos índices das fêmeas de maior porte. Isto indica que a contribuição das fêmeas mais grandes e idosas é fundamental para manter o potencial reprodutivo do estoque.

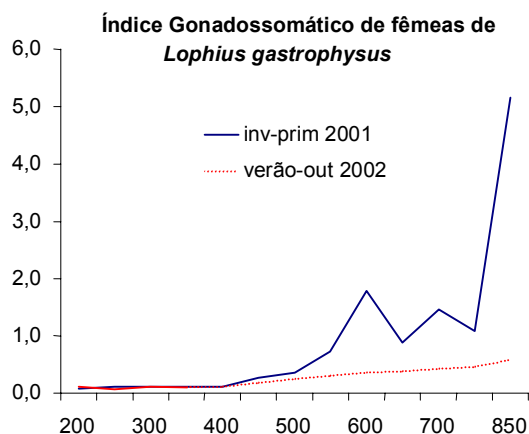


Figura 5 Índices gonadossomáticos de fêmeas de *Lophius gastrophysus* em classes de 100 mm de intervalo nos levantamentos de pesca de arrasto-de-fundo do Programa REVIZEE do inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem indicar algumas conclusões relevantes desde o ponto de vista biológico, que devem ser tomadas em consideração aos efeitos da ordenação da pescaria do peixe-sapo.

1. A abundância estimada no inverno-primavera de 2001 entre Chuí e São Sebastião e de verão-primavera de 2002 entre Chuí e Cabo Frio foram da ordem das 12.000 +/- 10%. Em nossa opinião esta estimativa pode subestimar em até um 50% a abundância real devido as características da tralha inferior da rede utilizada.
2. Em águas rasas de 100 a 250 m predominam exemplares de menor tamanho que na faixa de 250 a 600 m, porém em ambas ocorrem peixes-sapo menores que 500 mm.
3. As capturas em todas as faixas de comprimentos incluem fêmeas imaturas.
4. A contribuição reprodutiva das fêmeas de maior tamanho por unidade de peso é muito maior que a das fêmeas maduras de menor tamanho e idade. Desta forma para assegurar o potencial reprodutivo do estoque é importante garantir a sobrevivência de fêmeas maiores de 800 mm de comprimento total.

## REFERÊNCIAS

- BIANCHI, G. (1991). Demersal assemblages of the continental shelf and slope edge between the Gulf of Tehuantepec (Mexico) and Gulf of Papagayo (Costa Rica). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 73:121-140.
- GUNDERSON, D. R. 1993. *Survey of Fisheries Resources*. 248 p. John Wiley & Sons, New York.
- MOYLE, P.B. e J.J. CECH, Jr 1988. *Fishes: an Introduction to Ichthyology*. Second Edition, 599 p. Prentice Hall, New Jersey.
- PENNINGTON, M., 1983, Efficient estimators of abundance, for fish and plankton surveys. *Biometrics*. 39:281-286.
- PEREZ, J.A.A. (Coord.), 2002. *Análise da pescaria do peixe-sapo no sudeste e sul do Brasil – Ano 2001*. Convênio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). MAPA/SARC/DPA/03/2001.