

## *Paralichthys patagonicus* Jordan, 1889



**FAMÍLIA**  
PARALICHTHYDAE

**NOME COMUM**  
LINGUADO BRANCO

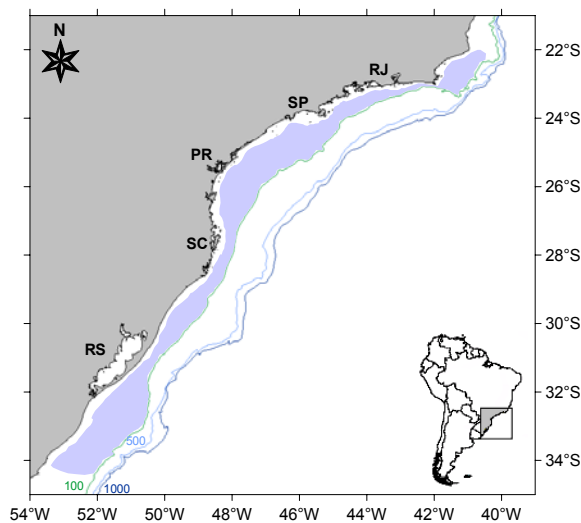
### Manuel Haimovici e Julio Neves Araújo

*Publicado como:* Haimovici, M., Araújo, J. N. 2005 em Rossi, C.L.W. Cergole M.C. Ávila-da-Silva, A.O. Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos Revizee-Score Sul, IOUSP: 116-123p.

### Introdução

A dinâmica populacional do linguado branco no sul do Brasil foi estudada a partir de dados obtidos em dois períodos de amostragem, ao inícios da década de 1990, quando a espécie tornou-se alvo da frota de arrasto tangones nos meses de outono a primavera e nos anos 1996 a 1998 por ser uma das espécies alvo de pesquisas incluídas no programa REVIZEE.

### Distribuição



**Figura 1** – Distribuição de *Paralichthys patagonicus* no Atlântico oeste entre os paralelos 22° e 35°S.

O linguado branco *Paralichthys patagonicus* se distribui entre o Golfo de São Jorge, na Argentina (47°S) até Cabo Frio (22°S), no Brasil (1, 2). No Brasil, o linguado branco é encontrado em maior abundância entre 30°S e 34°S em profundidades inferiores de 20 a 80 m (3).

### Produção Pesqueira

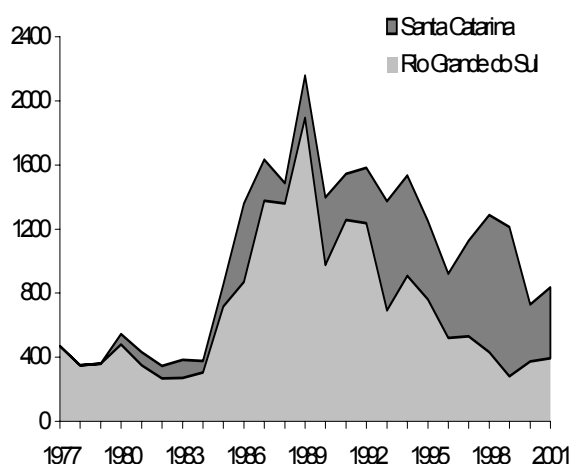
Na Argentina, Uruguai e Brasil, com exceção de Santa Catarina a partir de 2000, as espécies de os linguados não estão discriminadas por espécies nas estatísticas pesqueiras. Os desembarques totais nos três países se mantiveram no patamar de 8.500 a 12.000 toneladas desde 1987 apresentando uma tendência de queda nos últimos anos (Tabela 1).

A quase totalidade dos desembarques de linguados da família Paralichthyidae do Brasil se concentram na região sudeste-sul. No Rio Grande do Sul, *P. patagonicus* representa 90% dos desembarques de linguados da frota industrial de arrasteiros, principalmente de tangones (3,4). Os outros linguados que ocorrem na região sul são *P. orbignyanus*, que é capturado, principalmente, na pesca artesanal estuarina e costeira até 20 m de profundidade e *P. isosceles* que é capturado em pequenas quantidades por arrasteiros que operam a mais de 80 m. Em Santa Catarina, o linguado branco também predomina na pesca industrial de arrasto sobre a plataforma a profundidades inferiores a 100 m, enquanto que na pesca a maiores profundidades são capturados *P. isosceles* e *P. triocellatus*, ambos denominados linguados d'aréia. No Uruguai e norte de Argentina além de *P. patagonicus* e *P. orbignyanus* fazem parte dos desembarques *Verecundum* (sin. *Xistreuris*) *rasile* (5).

**Tabela 1.** Desembarques de linguados registrados para os estados das regiões sudeste e sul do Brasil, Uruguai e Argentina (fontes IBAMA, DINARA, SAGyP).

	Rio Grande do Sul	Santa Catarina	Paraná	São Paulo	Rio de Janeiro	Total Brasil	Argentina	Uruguai	Total Regional
1986	871	487	0	103	342	1803	3968		5771
1987	1376	257	0	151	416	2201	7899	139	10239
1988	1358	72	0	123	294	1847	7667	137	9650
1989	1893	264	0	119	228	2504	9332	164	12000
1990	977	417	0	204	328	1927	8963	105	10995
1991	1257	288	0	152	270	1967	9731	203	11902
1992	1237	344	0	241	234	2055	8591	124	10770
1993	691	682	0	253	247	1873	9557	99	11529
1994	907	684	0	469	228	2288	7511	113	9912
1995	760	489	7	90	236	1582	10213	130	11925
1996	522	285	6	80	199	1090	8753	483	10326
1997	529	467	3	72	356	1427	10044	502	11972
1998	430	694	9	88	433	1653	8750	496	10899
1999	280	688	7	83	531	1589	7111	412	9112
2000	380	804	13	109	537	1843	6481	256	8580

Os desembarques totais estimados de linguado branco na pesca industrial em Rio Grande e Santa Catarina, estimados a partir dos desembarques totais de linguados (3),

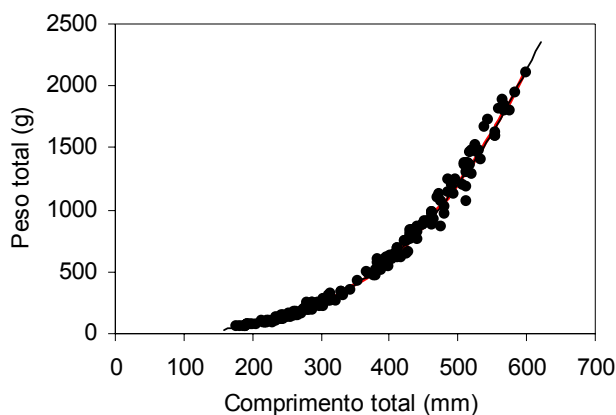


**Figura 2** - Produção pesqueira estimada de *P. patagonicus* desembarcada por estado entre 1977 e 2001.

aumentaram rapidamente passando do patamar de menos de 350 a 550 t antes de 1985 até para atingir máximo de 2.156 t em 1989 e para diminuindo paulatinamente até 836 t, em 2001, embora o número de barcos operando na região não tenha diminuído (Figura 2). Em Rio Grande, no período 1991-2001, os linguados representaram 14,0% dos desembarques no arrasto de tangones, 0,6% do simples, 0,6% no do de parelha e 4% da pesca artesanal. Por sua vez, do total de linguado desembarcado, 62% provieram foi por de arrasteiros de tangones, 11% de arrasteiros de parelha, 7% da pesca artesanal, 2% do ndo arrasto simples e 18% de em artes diversas ou não especificadas (CEPERG). Estes dados ressaltam a importância do arrasto de tangones na pesca de linguados na região sul.

## Relação Peso-Comprimento

A relação entre o peso total em gramas (g) e o comprimento total em milímetros ou (mm) foi estimada a partir de dados obtidos de 182 exemplares de ambos os sexos de

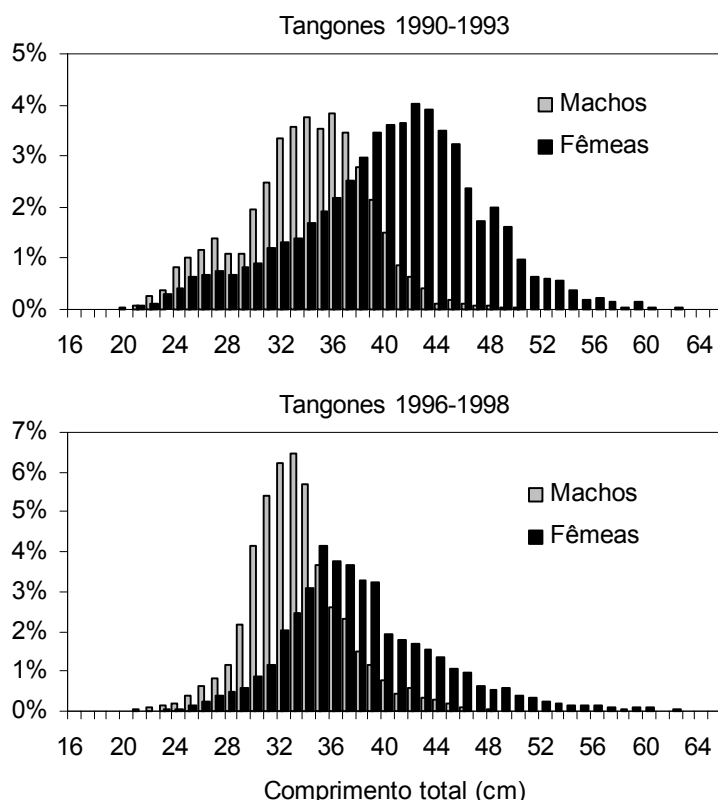


**Figura 3** – Regressão do peso total,  $W_t(g)$ , sobre o comprimento total,  $L_t(mm)$  de *P. patagonicus*.

comprimentos totais entre 178 a 600 mm de comprimento total, coletados com redes de arrasto de fundo em cruzeiros de prospecção pesqueira com o N/Pq Atlântico Sul. Os parâmetros da equação potencial que representou a relação foram:  $a=0,48 \times 10^{-5}$ ;  $b=3,11$ ,  $r^2=0,99$  (6) (Figura 3).

Os parâmetros da relação entre o peso parcialmente eviscerado, retendo as gônadas, como são desembarcados na pesca comercial e o comprimento total de 1413 exemplares de ambos os sexos com comprimentos totais de 216 mm a 630 mm amostrados nos desembarques comerciais no porto de Rio Grande foram:  $a=3,1239 \times 10^{-6}$ ,  $b=3,18205$ ,  $r^2=0,980$  (4).

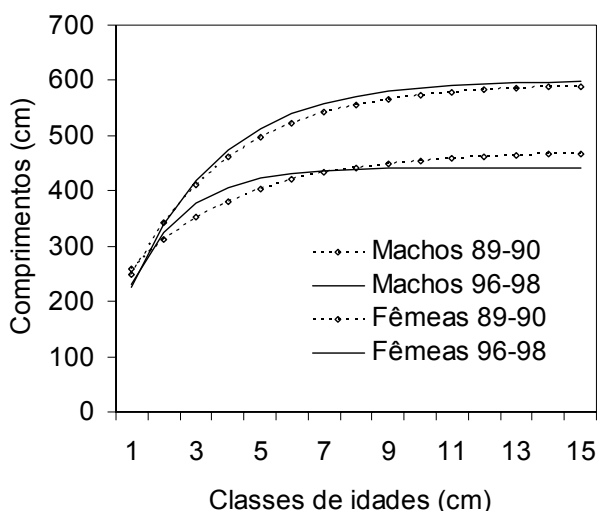
## Frequência de Comprimento



**Figura 4** – Distribuições de frequência relativa por classe de comprimento total,  $L_t(cm)$  de *P. patagonicus*.

As distribuições de comprimentos totais apresentadas referem-se às amostragens de arrasteiros de tangones realizadas em Rio Grande, de 1990 a 1993 e 1996 a 1998 (Figura 4). No primeiro período, machos e fêmeas mediram em média 34,3 e 40,4 cm respectivamente e diminuíram no segundo para 33,2 e 36,1 cm respectivamente. No primeiro período os machos representaram 42,3% do total capturado e no segundo aumentaram para 51,1% (7,8).

## Idade e Crescimento



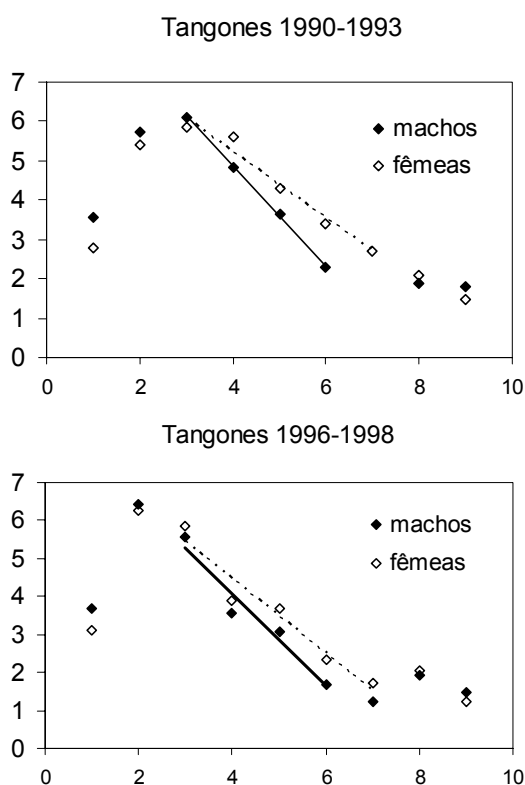
**Figura 5** – Curva de Crescimento de von Bertalanffy ajustada aos dados de comprimento total,  $L_t$ (cm), na idade de *P. patagonicus*.

A determinação de idades de *P. patagonicus* foi validada por Araujo e Haimovici (9), que demonstraram, utilizando cortes finos dos otólitos, ocorrer a formação anual de bandas de crescimento hialinas e opacas alternadas. Foi constatado também que as fêmeas desta espécie crescem mais rápido e atingem tamanhos maiores que os machos. Na figura 5 são apresentadas as curvas de crescimento por sexos nos períodos 1989/90 e 1996/98. Por não terem sido observadas diferenças consistentes entre períodos, e os comprimentos retrocalculados por idades de 314 machos e 556 fêmeas foram agrupados por sexos para descrever o crescimento de *P. patagonicus* na década 1989-1999 obtendo-se com as equações:

$$L_{t\sigma} = 464\text{mm} (1 - \exp^{0,44(t+0,29)});$$

$$L_{t\phi} = 583\text{mm} (1 - \exp^{0,38(t+0,07)}).$$

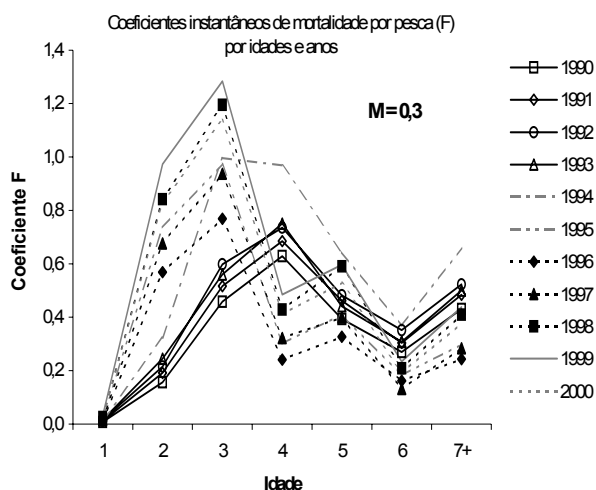
## Mortalidades



**Figura 6** – Curvas de captura de machos (linhas cheias tracejadas, idades 3 a 6) e fêmeas (linhas tracejadas, idades 3 a 7) de *P. patagonicus*. Dados de desembarques da pesca de arrasto de tangones no porto de Rio Grande nos períodos 1990-93 e 1996-98.

Os coeficientes instantâneos de mortalidade totalis e por pesca foram estimados mediante curvas de captura e análises de coortes complicadas aos dados disponíveis para a pesca na região sul do Brasil no período 1990 a 2000. Os dados utilizados para estimar os números de peixes capturados por idade e por ano foram: 1) registros de desembarques de linguado pelas frotas industriais de arrasto de portas, parelha e tangones em Rio Grande e Itajaí (CEPERG, CEPUSUL, e UNIVALI); 2) composições de comprimentos dos peixes desembarcados nos desembarques de arrasteiros em Rio Grande de 1990-93 e 1996-98 (FURG) e Itajaí de 1997-99 (UNIVALI), totalizando 23.486 peixes medidos e 3) chaves comprimento-idade dos mesmos períodos totalizando 870 determinações de idades. O coeficiente instantâneo de mortalidade natural foi estimado a partir dos métodos de Taylor (1959), Hoenig (1983) e Alagajara (1984) referidos em Sparre et al. (10). As estimativas variaram de 0,279 a 0,329. O ponto médio entre esses valores, 0,3, frequentemente usado para espécies de longevidade semelhante, foi utilizado no cálculo das taxas de exploração e análises de coortes.

As curvas de captura calculadas a partir das composições e idades das capturas desembarcadas por arrasteiros de tangones em Rio Grande nos períodos 1990-1993 e 1996-1998 apresentam um bom ajuste linear nos segmentos entre as idades 3 a 6 de machos e 3 a 7 de fêmeas (Figura 6). Os coeficientes de mortalidade total dos machos foram maiores (1,27 e 1,21) que os das fêmeas (0,94 e 0,98) e variaram muito pouco entre períodos. Considerando os desembarques da pesca de arrasto de tangones em Rio Grande como

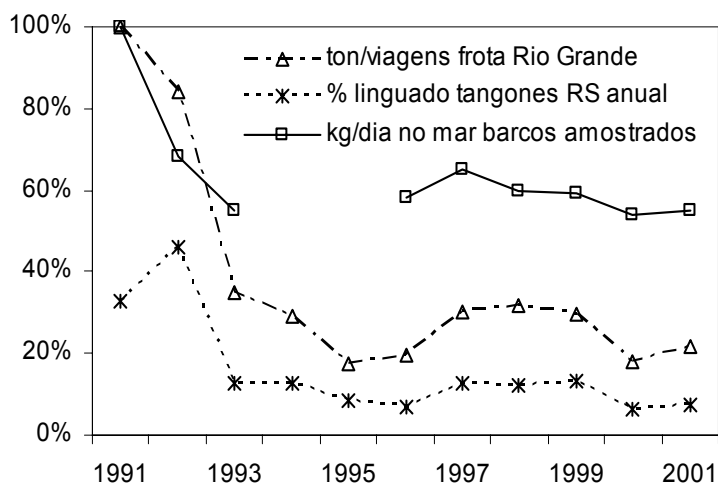


**Figura 7** – Coeficientes instantâneos de mortalidade por pesca (F) por idades nos anos 1990 a 2000 para o estoque de *P. patagonicus* estimados através de análise de coortes.

representativos da estrutura populacional do linguado branco de idades 3 e maiores, as taxas de exploração ( $F/Z$ ) pararam ambos períodos se situaram em 0,66 para as fêmeas e 0,70 para os machos.

A figura 7 apresenta os valores vetores dose coeficientes instantâneos de mortalidade por pesca para as idades 1 a 7+ nos anos 1990 a 2000 obtidos estimados na análise de coortes (11). Os vetores de mortalidade em cada ano mostram grandes diferenças de mortalidades por idades. Entre 1990 a 1993 os maiores valores de F foram nas classes de idade 3 (0,46 a 0,56), 4 (0,63 a 0,75) e 5 (0,39 a 0,48) e entre 1996 e 1998 a mortalidade aumentaram muito para as idades 2 (0,57 a 0,84) e 3 (0,77 a 1,2). Observa-se também uma queda da mortalidade por pesca para as idades maiores que 5.

## Capturas por unidade de esforço



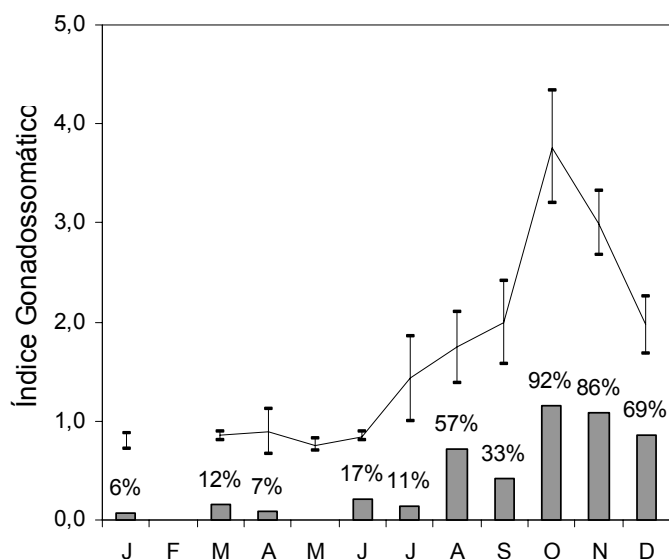
**Figura 8** – Toneladas por viagem e proporção de *P. patagonicus* nos desembarques dos arrasteiros de tangones que desembarcaram em Rio Grande (linhas pontilhadas) e kg/dia no mar dos arrasteiros de tangones amostrados (linha cheia) como percentagens dos valores de 1991.

Os dados para analisar as mudanças de captura e esforço na pesca de linguados foram obtidos dos registros de desembarques da pesca de arrasto de tangones sumarizados pelo CEPERG/IBAMA entre 1991 e 2001 e de entrevistas nas amostragens de desembarques realizadas entre 1990 e 2001.

A série de médias anuais e os valores toneladas de linguado por viagens de arrasteiros de tangones entre 1991 e 2001, mostram uma queda rápida inicial até 1993 e posteriormente uma relativa estabilização posterior. Observa-se ainda que a proporção de linguado nos desembarques acompanha a queda das capturas por viagem (Figura 8).

A série de kg/dia no mar, dos arrasteiros de tangones que tiveram como espécie alvo o linguado (n: 219 viagens amostradas) entre 1990 e 2001, mas com exceção de 1994 e 1995, apresentam a mesma tendência inicial de queda e uma estabilização em torno dos 250 kg de linguado por dia no mar (Figura 8).

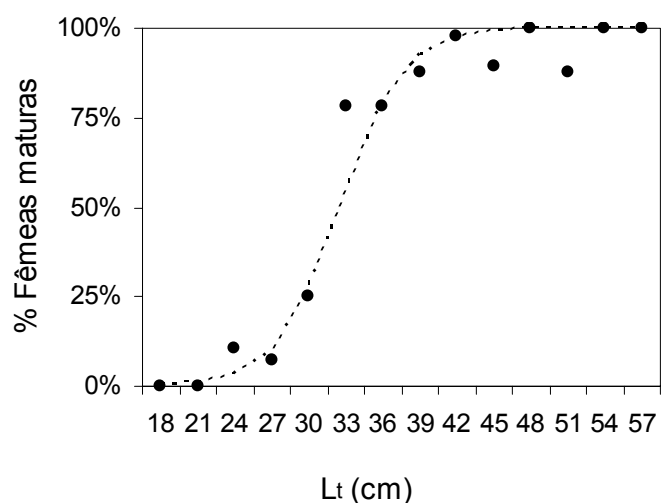
## Reprodução



**Figura 9** – Índice Gonadosomático, I.C. de 95% e percentagem de fêmeas em maturação de *P. patagonicus*.

O linguado branco é um desovante múltiplo (4, 12). O pico na proporção de fêmeas em maturação ou a desova ocorrem entre outubro e dezembro e os maiores índices gonadosomáticos em outubro (Figura 9). Isto indica que a desova desta espécie, no sul do Brasil, ocorre principalmente no final da primavera e se estende até fins do verão (13).

## Comprimento de Maturação

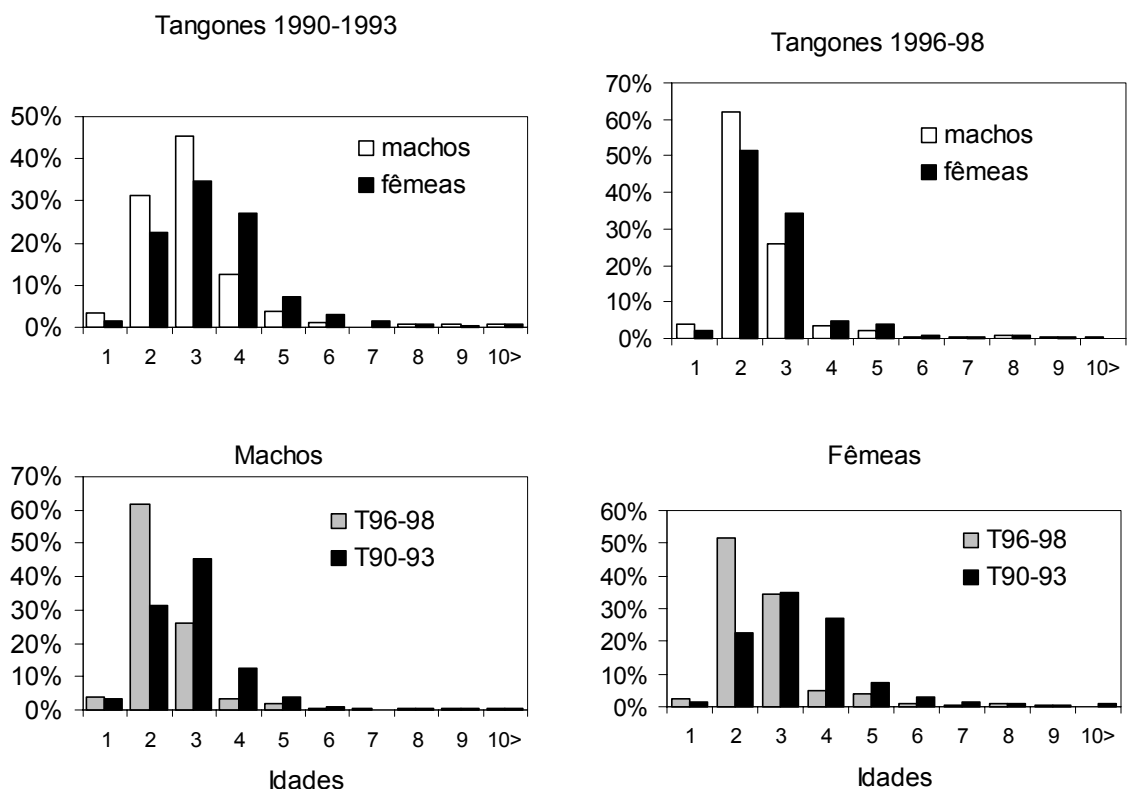


**Figura 10** – Curva representativa da frequência relativa de indivíduos maduros por classe de comprimento total,  $L_t$ (cm), de *P. patagonicus*.

O comprimento médio de primeira maturação sexual ( $CT_{50\%}$ ) foi estimado a partir das porcentagens de fêmeas em estágios de maturação avançada e desova nos meses de primavera (13). Os dados foram ajustados a uma curva logística com ponto de inflexão ( $L_{50}$ ) em 34,0 cm (Figura 5).

## Composições de idades

As composições de idades, por sexos, dos desembarques da frota de arrasto de tangones nos períodos 1990-93 e 1996-98 são apresentadas na Figura 11. Para ambos os sexos a classe 3 foi dominante no primeiro período e a classe 2 no segundo período (7, 8).

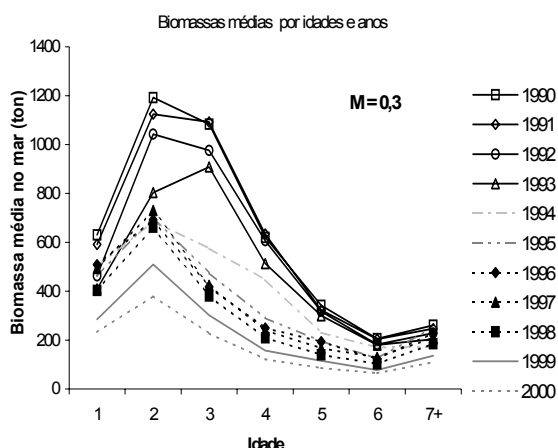


**Figura 11** – Distribuições de idades de machos e fêmeas de *P. patagonicus* nos desembarques da pesca de arrasto de tangones no porto de Rio Grande nos períodos 1990-93 e 1996-98.

## Diagnóstico

O diagnóstico para a pescaria do linguado-branco se baseia nos diferentes indicadores apresentados e todos eles convergem para indicar uma situação de sobrexploração severa da espécie no sul do Brasil.

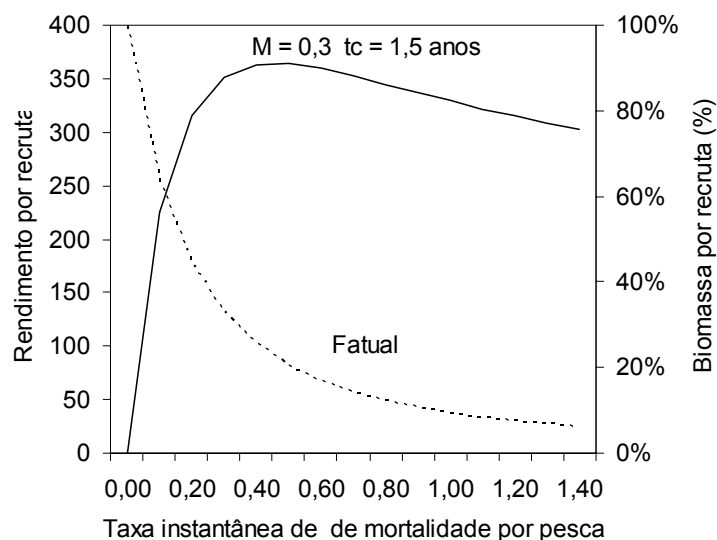
Os desembarques apresentaram um rápido aumento até 1989 e uma paulatina queda que persistiu até 2001, embora o número de barcos operando na região não tenha diminuído. Os comprimentos médios nas capturas e as composições de idades nos desembarques diminuíram. A partir de 1996 os desembarques se concentraram nas idades 2 e 3. Nessas idades, poucos exemplares atingiram a maturidade sexual e apresentam fecundidades muito menor baixas em relação a exemplares de maior tamanho e mais idade velhos (4; 12).



**Figura 12** – Biomassas médias por idades nos anos 1990 a 2000 estimados através de análise de cortes, no estoque de linguado branco *P. patagonicus* explorado no sul do Brasil.

As taxas de exploração ( $F/Z$ ), calculadas a partir dos coeficientes de mortalidade total das curvas de captura da pesca de tangones variaram pouco entre os dos períodos amostrados e, parade um coeficiente de mortalidade natural estimado em 0,3, foram de 0,66 e 0,70 para fêmeas e machos respectivamente. As análises de cortes mostraram que as maiores padrões de distribuição das mortalidades por pesca por idades mais altas foram de em torno de 0,6 as se deslocaram das idades 3 e 4 em 1990-93 e aumentaram para 1,2 as idades para 2 e 3 em 1996-98. As mortalidades por pesca a estas idades foram de 0,6 a 1,2 que correspondem em média a uma taxa de exploração de 0,75.

As biomassa de peixes de idades 2 e superiores no estoque explorado em Rio Grande mostraram importante queda. As análises de coortes mostram um declínio na queda nas biomassas médias de linguados de dois ou mais anos de em torno de 3600 t em 1990 para 1600 t em 1998. (Figura 12). O modelo de rendimento por recruta de Beverton e Holt indica que para as taxas de exploração atuais, a biomassa da fração do estoque recrutada está reduzida a menos de 15% da do estoque não explorado (Figura 13). As elevadas taxas de exploração provavelmente comprometem o potencial reprodutivo do estoque.



**Figura 13** - Rendimentos e biomassas por recruta no estoque de linguado branco *P. patagonicus* explorado no sul do Brasil.

As capturas de linguado desembarcadas, por viagem por dia no mar, estimadas a partir do total de viagens de pesca de arrasto de tangones e das dirigidas à pesca de linguado mostram uma queda acentuada rápida entre 1990 e 1993 para menos de 40% dos valores iniciais e uma estabilização posterior. Essa estabilização das capturas desembarcadas de linguado por dia no mar nos últimos anos, pode ser explicada pelo redirecionamento de pelo menos parte da frota para a pesca de outras espécies quando os rendimentos de linguado diminuem. A estabilização dos

desembarques dos arrasteiros de tangones nos últimos anos em torno de 250kg/dia, devem ser interpretada como o limite inferior de rentabilidade da pescaria. Este fato reforça também a idéia de que as séries de captura e esforços da pesca comercial devem ser interpretados com cautela na avaliação de estoques.

As análises de coortes foram feitas sob os pressupostos de que as estatísticas de desembarques são representativas das capturas e que a mobilidade dos linguados é pequena. A veracidade destas suposições é difícil de avaliar, no entanto os resultados foram consistentes com as observações das tendências de diminuição dos desembarques, com as mudanças nas estruturas de idades e com as mortalidades estimadas através das curvas de captura da pesca de arrasto de tangones.

As taxas de exploração e a relação biomassa atual/biomassa não explorada estimadas estão além dos pontos de referência menos conservadores (14, 15) e indicam, claramente, a sobrexploração do recurso. Sendo assim, qualquer medida de manejo deveria ter como objetivo diminuir drasticamente o esforço de pesca dirigido a esta espécie.

## Bibliografia

- (1) Astarloa, J.M.D. e T.A. Munroe.1998. Systematics, distribution and ecology of commercially important paralichthyid flounders occurring in Argentinean-Uruguayan waters (*Paralichthys*, *Paralichthyidae*): an overview. *Journal of Sea Research*, 39:1-9.
- (2) Figueiredo, J.L. e Menezes, N.A. 2000. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 116p.
- (3) Haimovici, M.; Mendonça J.T. 1996. Análise da pesca de arrasto de tangones de peixes e camarões no Sul do Brasil, no período 1989-1994. *Atlântica*, Rio Grande, 18: 143-160.
- (4) Carneiro, M.H. 1995. Reprodução e alimentação dos linguados *Paralichthys patagonicus* e *P. orbignyanus* (Pleuronectiformes:Bothidae), no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Mestrado, Fundação Universidade do Rio Grande.



- (5) Fabré, N. M.; Díaz De Astarloa, J. M. 1996. Pleuronectiformes de importancia comercial del Atlantico Sudoccidental, entre los 34° e 55°. Distribucion y consideraciones sobre su pesca. Rev. Invest. Des. Pesq. INIDEP, Mar del Plata, 10:45-55.
- (6) Haimovici M. e Velasco G.R. 2000. Relações comprimento peso de peixes teleósteos marinhos do sul do Brasil com uma avaliação de diferentes métodos de ajuste. Atlântica, Rio Grande, 22:131-140.
- (7) Araújo, J. N. e Haimovici, M. 2000 Estrutura etária e mortalidade do linguado-branco *Paralichthys patagonicus* (Jordan, 1889) no sul do Brasil. Revista Brasileira de Oceanografia 48 (1):71:79.
- (8) Haimovici, M e Araújo, J.N. (em preparação). Dinâmica populacional e avaliação do estoques do linguado-branco *Paralichthys patagonicus* (Jordan, 1889) no sul do Brasil
- (9) Araújo, J. N. e Haimovici, M 2000 Determinação de idades e crescimento do linguado-branco *Paralichthys patagonicus* (Jordan, 1889) no sul do Brasil. Revista Brasileira de Oceanografia 48 (1):61-70.
- (10) Sparre, P.; Ursin, e. S.C. Venema. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: Mmanual. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, Italy, 306 (1): 337p.
- (11) Jones, R. 1984. Assessing the effects of in explotation pattern using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis). FAO Fish. Tech. Pap., 256: 118 p.
- (12) Macchi, G.J.; Diaz De Astarloa, J.M. 1996. Ciclo reproductivo y fecundidad del lenguado, *Paralichthys patagonicus*. Revista de Investigacion y Desarrollo Pesquero, 10.
- (13) Haimovici M. e Carneiro, M.E. (em preparação). Ciclo reproductivo do linguado-branco *Paralichthys patagonicus* (Jordan, 1889) no sul do Brasil.
- (14) Caddy J.F. e Mahon, R., 1995. Reference points for fish stock assessment. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, Italy, 347
- (15) Caddy, J.F. 1998 A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations. Fisheries Technical Paper, Rome, Italy, 37