

COMPRIMENTO E IDADE DE PRIMEIRA MATURAÇÃO GONADAL DE FÊMEAS DE MERLUZA *Merluccius hubbsi* MARINI, 1933 NA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL

André M. VAZ-DOS-SANTOS^{1,4}; Renato M. HONJI²;
Carmen Lúcia D. B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI³

RESUMO

A merluza *Merluccius hubbsi* é uma espécie demerso-pelágica típica da Região Sudeste-Sul do Brasil. Na Argentina e no Uruguai, a espécie constitui o principal recurso pesqueiro, sendo amplamente estudada, o que se contrasta com o que ocorre no Brasil, onde tem sido pouco estudada. A partir de 2001, suas capturas adquiriram importância, pois a frota brasileira passou a atuar em maior profundidade, em busca de novos recursos. Fêmeas de merluza, obtidas em amostras provenientes de cruzeiros de prospecção e da frota pesqueira entre 1996 e 2002, foram utilizadas para estimar a primeira maturação ovariana da espécie, parâmetro essencial à biologia pesqueira. Ovários foram submetidos a análise histológica para confirmar o estágio de maturação dos exemplares. Uma regressão logística foi ajustada iterativamente em relação à frequência relativa de fêmeas adultas por classe de comprimento total. Obteve-se $L_{50} = 356,80$ mm, que corresponde a 2,49 anos. Esses valores podem ser aplicados tanto para fêmeas quanto para machos, indistintamente. A primeira maturação da merluza *M. hubbsi* mantém-se praticamente constante em toda a sua área de distribuição. Esses parâmetros não devem ser utilizados de maneira isolada para ordenar a pesca da espécie.

Palavras-chave: *Merluccius hubbsi*; merluza; primeira maturação gonadal; reprodução; Região Sudeste-Sul do Brasil

SIZE AND AGE AT FIRST GONADAL MATURATION OF FEMALES OF ARGENTINE HAKE, *Merluccius hubbsi* MARINI, 1933, IN THE SOUTH-SOUTHEAST OF BRAZIL

ABSTRACT

The Argentine hake, *Merluccius hubbsi*, is a typical demersal-pelagic species in the South-Southeast of Brazil. In Argentina and Uruguay the species is the main fishery resource, being widely studied. On the other hand, in Brazil there are few studies about the species. In Brazil, the species had acquired importance since 2001, because Brazilian commercial fleets started to fish deeper, searching for new resources. Samples of hake females, obtained from surveys and commercial landings in the period 1996-2002, were used to estimate the first maturation of the ovaries of the species. Ovaries were analyzed histologically in order to verify the gonadal maturation of the specimens. A logistic model of regression was adjusted iteratively to the dispersion diagram of adult females proportion against interval of total length. The results were: $L_{50} = 356.80$ mm, corresponding to 2.49 years of age. These values can be applied for both sexes. The first maturation of *M. hubbsi* keeps constant at the whole area of the species distribution. These parameters shouldn't be used alone to manage the fishery of the species.

Key words: *Merluccius hubbsi*; Argentine hake; first gonadal maturation; reproduction; South-Southeastern Region of Brazil

Artigo Científico: Recebido em 28/12/2004 - Aprovado em 25/08/2005

¹ Universidade Santa Cecília (UNISANTA) / Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP)

² Programa REVIZEE - Bolsista ITI CNPq - Processo nº 180129/02-3

³ Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP)

⁴ Endereço/Address: Praça do Oceanográfico, 191 - sala 103 A - Butantã - CEP: 05508-120 - São Paulo - SP - Brasil
e-mail: andre@unisanta.br - amvaz@usp.br

INTRODUÇÃO

A merluza *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 (Teleostei: Merlucciidae) é uma espécie demersopelágica que se distribui na costa oeste do Atlântico Sul, entre 22° S e 55° S, nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, no Uruguai e na Argentina (FIGUEIREDO e MENEZES, 1978; HAIMOVICI, 1998; COUSSEAU e PERROTTA, 2004). Apresenta grande importância econômica, constituindo uma das maiores capturas desembarcadas na Argentina e no Uruguai (FAO, 2003). No Brasil, apesar de tradicionalmente utilizada na indústria de congelados (FIGUEIREDO e MENEZES, 1978), situação que se mantém até hoje, suas capturas adquiriram maior importância a partir de 2001, em virtude do colapso das pescarias tradicionais e da busca por novos recursos, em maiores profundidades (UNIVALI, 2002). Apesar de, historicamente, HAIMOVICI e MENDONÇA (1996) terem verificado capturas direcionadas à merluza no Rio Grande do Sul apenas no período de 1950 a 1970, atualmente a espécie constitui capturas importantes nas frotas de arrasto duplo e, em menor escala, naquelas de arrasto simples e de parelha e espinhel-de-fundo (UNIVALI, 2004).

Apesar disso, poucos estudos foram dirigidos à merluza no Brasil, destacando-se o de TORRES-PEREIRA (1983), sobre ovos e larvas, e o de HAIMOVICI *et al.* (1993), sobre alimentação e reprodução, ambos no Rio Grande do Sul. Recentemente, VAZ-DOS-SANTOS (2002) estudou o crescimento de *M. hubbsi* na Região Sudeste-Sul do Brasil e, ainda, a distribuição da espécie no Brasil, verificando que suas maiores concentrações estão em águas frias, no talude superior. PEREZ *et al.* (2003) também registraram esse padrão, através de informações recentes obtidas com o monitoramento da frota pesqueira sediada em Santa Catarina. Em termos de variação sazonal, a merluza é um peixe de águas subantárticas e subtropicais (HAIMOVICI, 1998; COSSEAU e PERROTTA, 2004), acompanhando, na Região Sudeste, a penetração da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) sobre a plataforma conti-nental, durante o verão (ROSSI-WONGTSCHOWSKI e PAES, 1993), e, na Região Sul, a penetração da Água Subantártica (ASA), durante o inverno (HAIMOVICI, 1997).

A carência de informações no Brasil contrasta com os estudos direcionados à merluza no Uruguai e na Argentina, como o trabalho de ANGELESCU *et al.* (1958) e os de REY e ARENA (1999) e TRINGALI e

BEZZI (2003). Relativamente à reprodução, destacam-se os estudos realizados por, dentre outros, CIECHOMSKI (1967), sobre desova e fecundidade; CHRISTIANSEN (1971), sobre histologia de ovários; GRUNWALDT (1986), sobre fecundidade; BEZZI e DATO (1993), sobre juvenis na Zona Comum de Pesca Argentino-Uruguiaia (ZCPAU); e o de BEZZI e TRINGALI (2003), sobre áreas de reprodução. Especificamente sobre comprimento de primeira maturação gonadal, merecem atenção os trabalhos de SIMONAZZI e OTERO (1986); UBAL *et al.* (1987a); PORTELA *et al.* (1994); RUIZ e FONDACARO (1997); e SIMONAZZI (2003).

A importância das espécies de merluza também foi salientada por ALHEIT e PITCHER (1995), que trataram de seus aspectos biológicos, ecológicos, pesqueiros e mercadológicos. No caso de *Merluccius hubbsi*, constam dessa obra de ALHEIT e PITCHER (1995) apenas estudos desenvolvidos na Argentina e no Uruguai, não havendo informações sobre a espécie no Brasil.

Desta forma, a crescente importância de *M. hubbsi* na pesca e a ausência de informações sobre sua biologia tornam necessário estimar o comprimento e a idade de primeira maturação gonadal da espécie na Região Sudeste-Sul do Brasil, parâmetros reprodutivos essenciais para a compreensão da biologia de uma espécie. Os resultados poderão ser utilizados em modelos de avaliação de estoque e também como referência para o ordenamento da pesca da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O material ictiológico utilizado é proveniente de cruzeiros de prospecção pesqueira, desenvolvidos no âmbito do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE). Os cruzeiros foram realizados sazonalmente entre 1996 e 2002, sendo utilizados, para as capturas, espinhel-de-fundo e arrasto com rede de fundo e de meia-água. Paralelamente foram obtidas, sazonalmente, amostras de merluza junto às frotas pesqueiras de Santos e Guarujá (Estado de São Paulo). A área de obtenção do material analisado está indicada na Figura 1.

Os peixes coletados foram examinados em laboratório, obtendo-se o valor do comprimento total (L_t), em milímetro, e o sexo dos exemplares, determinado de acordo com VAZZOLER (1996).

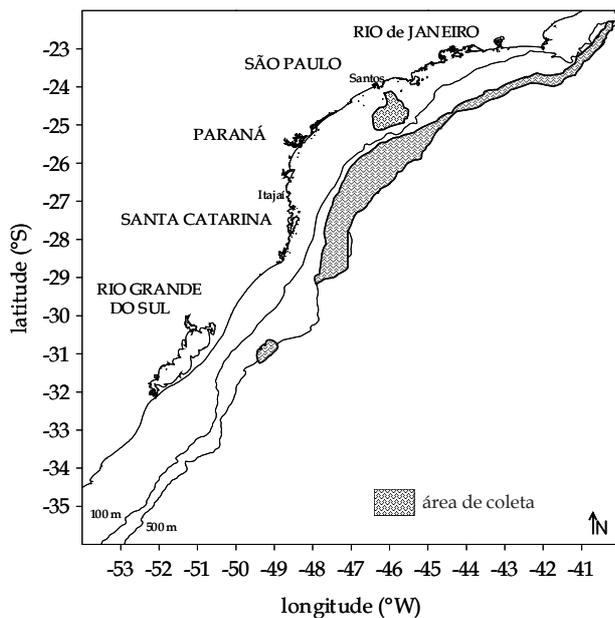


Figura 1. *Merluccius hubbsi*: área de coleta das amostras, obtidas a partir de cruzeiros de prospecção pesqueira e de atuação da frota pesqueira de Santos e Guarujá, no período entre 1996 e 2002, na Região Sudeste-Sul do Brasil

A identificação macroscópica dos estádios de maturação gonadal de fêmeas seguiu a escala de VAZZOLER (1996) com adaptações, sendo os ovários classificados em: imaturo (A), em maturação (B), maduro (C), desovante (D) e desovado (E). Na escala adaptada incluiu-se o estágio desovante (D), não considerado por VAZZOLER (1996), mas necessário para a merluza, que apresenta desova parcelada. O estágio repouso (R), referido por VAZZOLER (1996), apresenta grande semelhança morfológica com o estágio 'em maturação' (B), sendo, portanto, incluído nesta categoria. Machos não puderam ser analisados, em decorrência de sua baixa representatividade numérica.

A maturação gonadal das fêmeas de *M. hubbsi* foi determinada através de preparações histológicas e avaliações microscópicas de ovários selecionados por classe de comprimento total (mm) e estágio de maturação dos exemplares. Esse procedimento é recomendado por DIAS *et al.* (1998), em razão dos enganos que podem resultar da subjetividade de identificações macroscópicas. CHRISTIANSEN e COUSSEAU (1971) também se basearam em análises histológicas de ovários para determinar estádios de maturação gonadal de *M. hubbsi* e, assim, estimar o comprimento médio de primeira maturação.

A reclassificação dos estádios de maturação gonadal, a partir da análise histológica, teve por base os tipos e frequências dos ovócitos e estruturas derivadas (foliculos pós-ovulatórios) presentes nos ovários. Na tabela 1, adaptada de DIAS *et al.* (1998), constam os critérios utilizados, detalhados em HONJI (2003).

Tabela 1. *Merluccius hubbsi*: classificação dos estádios de maturação ovariana nas diferentes fases de desenvolvimento (+ presente; ++ freqüente; +++ predominante), de exemplares coletados na Região Sudeste-Sul do Brasil, no período 1996-2002

Estádio	Fase ovocitária					Folículo pós-ovulatório
	I	II	III	IV	V	
A (imaturo)	+	+++	----	----	----	----
B (em maturação)	+	++	+++	+	----	----
C (maduro)	+	++	++	+++	+	----
D (desovante)	+	++	+	++	+++	+
E (desovado)	+	+++	+	+	++	+++

A partir da reclassificação dos estádios de maturação dos ovários com base em análises histológicas, fêmeas imaturas foram consideradas jovens, e aquelas em outros estádios de maturação, adultas. A proporção entre fêmeas jovens e fêmeas adultas foi calculada por classe de comprimento total. Construiu-se um diagrama de dispersão entre o comprimento total e a porcentagem de fêmeas adultas, ao qual foi ajustada, pelo método iterativo não linear de mínimos quadrados, com a ferramenta Solver do Microsoft Excel - MICROSOFT (2000), uma regressão logística (equação 1), obtendo-se, a partir dela, o valor de L_{50} (KING, 1995).

$$P = 1 / [1 + e^{-r(L - L_{50})}] \text{ (equação 1),}$$

em que:

P = proporção de indivíduos adultos esperada na classe de comprimento L;

r = pendente da curva;

L = limite inferior da classe de comprimento;

L_{50} = comprimento médio de primeira maturação gonadal (Corresponde ao ponto de inflexão da curva.).

A idade média de primeira maturação gonadal (t_{50}) foi estimada através do modelo inverso de von Bertalanffy (equação 2) (SPARRE e VENEMA, 1998), com os parâmetros de crescimento de fêmeas ($L_{\infty} = 656,91$ mm; $K = 0,2584$; $t_0 = -0,5415$) obtidos por VAZ-DOS-SANTOS (2002).

$$t_{50} = t_0 - (1/K) \ln (1 - L_{50}/L_{\infty}) \quad (\text{equação 2}),$$

em que:

t_{50} = idade de primeira maturação gonadal no comprimento L_{50} ;

t_0 = idade teórica no comprimento zero;

K = constante de crescimento;

L_{50} = comprimento médio de primeira maturação gonadal na idade t_{50} ;

L_{∞} = comprimento máximo teórico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisaram-se os ovários de 326 espécimes de *M. hubbsi*, com comprimento total variando entre 164,00 e 647,00 mm e comprimento médio igual a 375,76 mm. A distribuição das freqüências por classe de comprimento total está apresentada na figura 2. Deste total de fêmeas, apenas cinco não puderam ser reclassificadas em relação ao estágio de maturação gonadal, a partir da análise histológica, sendo as mesmas excluídas da análise. Assim, das 321 fêmeas restantes, 160 foram classificadas como imaturas, 23 em maturação, 67 maduras, 51 desovantes e 20 desovadas (Tabela 2).

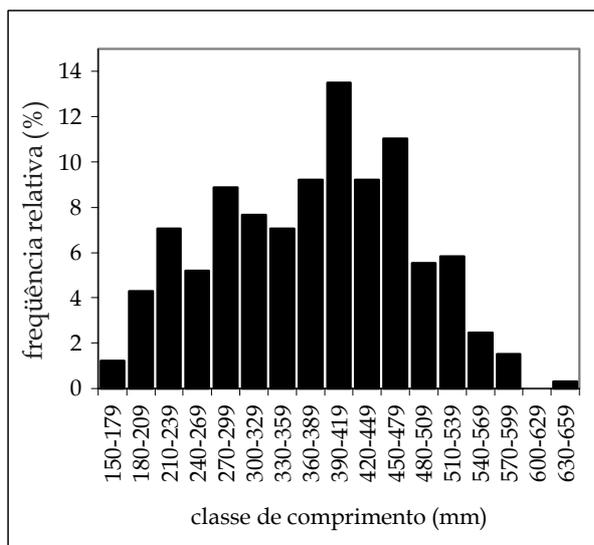


Figura 2. *Merluccius hubbsi*: distribuição de freqüências relativas de fêmeas, por classe de comprimento total, coletadas na Região Sudeste-Sul do Brasil, no período 1996-2002

Tabela 2. *Merluccius hubbsi*: distribuição de freqüência absoluta de fêmeas, por estágio de maturação gonadal e classe de comprimento total, coletadas na Região Sudeste-Sul do Brasil, no período 1996-2002

Classe de comprimento (mm)	Estádio de maturação ovariana					Total
	A	B	C	D	E	
150 - 179	4					4
180 - 209	13					13
210 - 239	21		1			22
240 - 269	14	1	1		1	17
270 - 299	24		2		3	29
300 - 329	20	2	3			25
330 - 359	10	1	7	3	2	23
360 - 389	9	7	5	7	2	30
390 - 419	19	3	10	8	2	42
420 - 449	11	2	9	7	1	30
450 - 479	10	2	9	11	4	36
480 - 509	4	3	6	3	1	17
510 - 539	1	1	9	7	1	19
540 - 569			2	4	2	8
570 - 599		1	2	1	1	5
600 - 629						0
630 - 659			1			1
Total	160	23	67	51	20	321

Analisando a figura 3, onde é apresentada a porcentagem de fêmeas de merluza em cada estágio de maturação e classe de comprimento total, verifica-se que, até aproximadamente 200 mm, todas as fêmeas são imaturas, e que, a partir da classe 210 - 239 mm, é possível encontrar, embora em pequena porcentagem, fêmeas que já apresentam um certo desenvolvimento ovariano, participando, portanto, do processo reprodutivo.

Na classe 330 - 359 mm, metade dos peixes são imaturos (jovens), fornecendo uma primeira indicação da classe de comprimento em que ocorre a primeira maturação. Este método também foi aplicado por HAIMOVICI *et al.* (1993), que, trabalhando na Região Sul do Brasil, observaram que a primeira maturação da merluza ocorre quando o comprimento total se situa entre 300 e 400 milímetros.

A curva logística ajustada ao diagrama de dispersão entre a proporção de fêmeas adultas e as classes de comprimento total consta da figura 4. Os parâmetros estimados da equação da curva logística (equação 1), para as fêmeas de *M. hubbsi*, foram: $L_{50} = 356,80$ mm; $r = 0,01$.

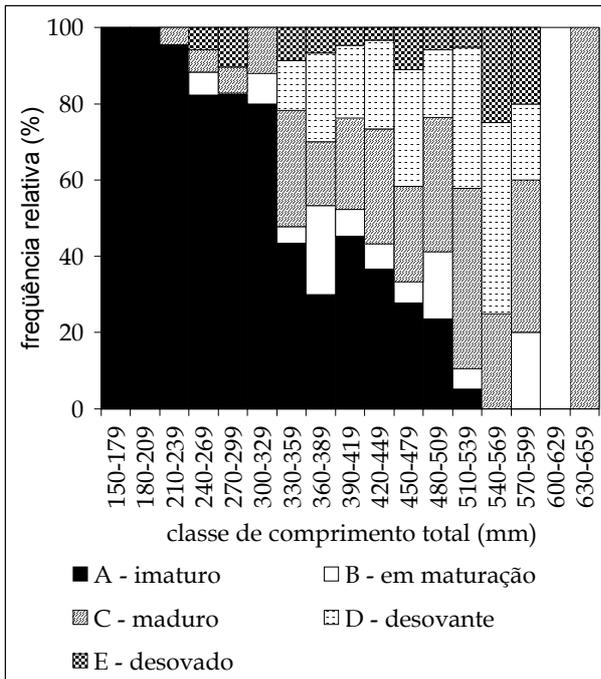


Figura 3. *Merluccius hubbsi*: frequência relativa de fêmeas, por estágio de maturação gonadal e classe de comprimento total, coletadas na Região Sudeste-Sul do Brasil, no período 1996-2002

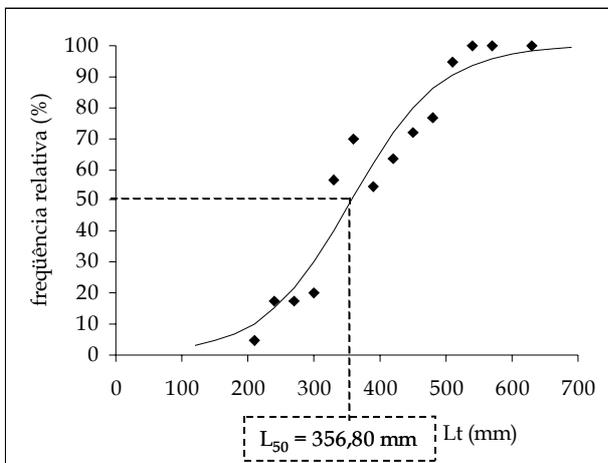


Figura 4. *Merluccius hubbsi*: diagrama de dispersão e regressão logística ajustada à frequência relativa de fêmeas adultas por comprimento total, coletadas na Região Sudeste-Sul do Brasil, no período 1996-2002 (A linha tracejada indica o ponto de inflexão da curva, correspondente ao comprimento médio de primeira maturação gonadal.)

Substituindo-se o valor de L_{50} no modelo inverso de von Bertalanffy (equação 2), obteve-se, como idade de primeira maturação gonadal das fêmeas de merluza, $t_{50} = 2,49$ anos.

Em relação à bibliografia consultada, SIMONAZZI (2003) estimou, para a população de merluza do setor patagônico do Mar Argentino (ao sul de 41° S), os seguintes valores de comprimento e idade de primeira maturação gonadal, tratando amostras obtidas em 1997:

$$L_{50} = 33,79 \text{ cm e } t_{50} = 2,61 \text{ ano (para machos)}$$

$$L_{50} = 35,38 \text{ cm e } t_{50} = 2,67 \text{ ano (para fêmeas)}$$

Também para esse setor, RUIZ e FONDACARO (1997) estimaram os seguintes valores:

$$L_{50} = 34,70 \text{ cm (para machos)}$$

$$L_{50} = 36,19 \text{ cm (para fêmeas)}$$

Tanto SIMONAZZI (2003) como RUIZ e FONDACARO (1997) basearam-se em identificações macroscópicas do estágio de maturação gonadal.

O período analisado por RUIZ e FONDACARO (1997) correspondeu a 1989-1994, e os autores também estimaram outros valores de L_{50} , fracionando o período de estudo, valores esses que, no entanto, apresentaram apenas pequenas variações. Tanto esses resultados quanto os de SIMONAZZI (2003) permitem concluir que a primeira maturação da merluza do setor patagônico se manteve estável no período entre 1989 e 1997.

Tal estabilidade pode ser estendida aos resultados de CHRISTIANSEN e COUSSEAU (1971), que, analisando *M. hubbsi* de praticamente todo o mar argentino, estimaram o comprimento médio de primeira maturação ovariana em 39,16 cm, com base na análise de preparações histológicas de ovário.

Ainda no setor patagônico, mas na área restrita às Ilhas Malvinas, PORTELA *et al.* (1994), com base em escala macroscópica de maturação, estimaram o comprimento médio de primeira maturação gonadal de merluzas, obtendo:

$$L_{50} = 36,7 \text{ cm (para machos)}$$

$$L_{50} = 41,6 \text{ cm (para fêmeas)}$$

Estes valores são um pouco mais elevados que os demais apresentados, mas PORTELA *et al.* (1994) atribuíram as diferenças ao período de coleta.

Em relação à merluza do mar argentino e uruguaio do setor bonaerense (entre 34° S e 41° S), UBAL *et al.* (1987a), utilizando análises histológicas de ovários, apresentaram os seguintes valores de L_{50} para a merluza da Zona Comum de Pesca Argentino-Uruguaia (ZCPAU):

$$\text{em 1981: } L_{50} \sim 37 \text{ cm (para machos)}$$

$$L_{50} \sim 48 \text{ cm (para fêmeas)}$$

em 1984: $L_{50} \sim 39$ cm (para machos)
 $L_{50} \sim 50$ cm (para fêmeas)

em 1985: $L_{50} \sim 40$ cm (para machos)
 $L_{50} \sim 43$ cm (para fêmeas)

A partir de observações macroscópicas de estádios de maturação gonadal, SIMONAZZI e OTERO (1986) também estimaram os parâmetros de comprimento médio da primeira maturação de *M. hubbsi* na ZCPAU, obtendo:

no inverno: $L_{50} = 34,6$ cm (para machos)
 $L_{50} = 38,3$ cm (para fêmeas)

no verão: $L_{50} = 32,8$ cm (para machos)
 $L_{50} = 36,0$ cm (para fêmeas)

no conjunto (verão e inverno):

$L_{50} = 33,7$ cm (para machos)
 $L_{50} = 37,0$ cm (para fêmeas)

Importante observação foi feita por BEZZI *et al.* (1994), sobre o trabalho de SIMONAZZI e OTERO (1986): sua atribuição de idade foi indevida, sendo que as idades originalmente estimadas correspondem a 2,5 anos, valor este semelhante ao encontrado no presente estudo.

UBAL *et al.* (1987a) apresentam os mais discrepantes valores de primeira maturação da merluza, em comparação com os diferentes resultados disponíveis na literatura e aquele obtido neste estudo. Entretanto, todos os autores citados atribuem os diferentes valores registrados para os comprimentos e idades de primeira maturação gonadal à variação do recrutamento e do crescimento temporal, que é característica intrínseca a cada coorte.

Particularmente UBAL *et al.* (1987a), analisando os resultados de seu trabalho, atribuem as diferenças entre os parâmetros obtidos à alta frequência relativa de indivíduos pequenos e em maturação inicial capturados. RUIZ e FONDACARO (1997) ponderam que a atuação da frota pesqueira sobre grupos com diferentes estruturas em comprimento pode ser responsável pelas diferenças na estimativa do comprimento médio de primeira maturação da merluza.

As diferenças entre o comprimento e a idade de primeira maturação de machos e de fêmeas estão relacionadas ao crescimento diferencial apresentado por indivíduos de um e de outro sexo. UBAL *et al.* (1987b) relatam a ocorrência deste crescimento diferencial, com os machos desenvolvendo-se mais rápido que as fêmeas, o que é observado também no Brasil, em que os machos apresentam taxa de crescimento

maior que a das fêmeas (VAZ-DOS-SANTOS, 2002), atingindo a primeira maturação provavelmente antes das fêmeas. No entanto, apesar de não ter sido possível aferir o comprimento e a idade média de primeira maturação de machos, devido à baixa captura destes, para fins pesqueiros, o valor de L_{50} estimado para fêmeas pode ser utilizado também para machos. Dessa forma, não há comprometimento biológico ao se assumir o valor estimado para fêmeas para a população como um todo.

É possível constatar que a primeira maturação gonadal da merluza, no período estudado, ocorreu sem grandes variações em relação aos estoques da espécie no Uruguai e na Argentina, mantendo-se praticamente constante no setor brasileiro (22° S-34° S), bonaerense (34° S-41° S) e patagônico (sul de 41° S).

Segundo VAZZOLER (1981; 1996), a estimativa do comprimento médio de primeira maturação gonadal adquire importância quando uma população de peixes está sujeita a exploração, pois subsidia a análise de como a atividade pesqueira está atuando sobre os reprodutores. CHRISTIANSEN e COUSSEAU (1971) consideram que o comprimento e a idade de primeira maturação constituem algumas das mais importantes informações para a biologia pesqueira. BEZZI e TRINGALI (2003) apontam que, quando se regula a sobrepesca, controla-se, além do esforço pesqueiro, a primeira maturação gonadal.

Neste contexto, o comprimento e a idade de primeira maturação gonadal podem representar pontos de referência biológica utilizados como tamanho mínimo de captura. Na Argentina, BEZZI (2000) apresentou uma síntese sobre todas as medidas adotadas para ordenar a pescaria de *M. hubbsi* no período entre 1986 e 1997. O tamanho mínimo de captura aparece como medida acessória recorrente, juntamente com cotas de captura e restrições de período e áreas de pesca, dentre outras, medidas essas também propostas por AUBONE *et al.* (2000). Deve-se destacar, ainda, que tanto BEZZI (2000) quanto AUBONE *et al.* (2000) recomendam a implementação de dispositivos de escape da merluza, decorrentes de experimentos de seletividade (ERCOLI *et al.*, 2000).

Dessa forma, o valor do comprimento médio de primeira maturação gonadal não deve ser adotado isoladamente como medida de ordenamento pesqueiro, principalmente porque no Brasil não há uma frota merluzeira típica. Cabe ressaltar que, em condições de sobrepesca, a redução do número de indivíduos, a retirada de indivíduos maiores e a

diminuição da competição intra-específica favorecem o desenvolvimento dos organismos e, com isto, o valor de L_{50} tende a diminuir. Nesse ciclo, o valor de L_{50} tenderá sempre a diminuir, reduzindo ainda mais o estoque explorado e, assim, contrariando seus propósitos.

Logo, estes parâmetros devem ser utilizados no contexto maior do manejo pesqueiro, pontuado recentemente por autores, como HILBORN (2002; 2003); PITCHER *et al.* (2001); e WALTERS e MARTELL (2004), e manifestado de maneira prática nas medidas de ordenamento adotadas na Argentina para *M. hubbsi*.

CONCLUSÕES

O comprimento e a idade de primeira maturação ovariana da merluza *Merluccius hubbsi* foram estimados em 356,80 mm e 2,49 anos, respectivamente. Esses valores, apesar de relativos às fêmeas, podem ser utilizados também para machos e são semelhantes aos registrados no Uruguai e na Argentina, mantendo-se praticamente constantes para a espécie em toda a sua área de distribuição. É importante destacar que o comprimento e a idade de primeira maturação gonadal não devem constituir a única ferramenta a ser utilizada no ordenamento da pescaria de *M. hubbsi*, mas fazer parte de um conjunto de medidas adequadas à conservação da espécie.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa REVIZEE - Score Sul, pelo suporte financeiro e infra-estrutura, à pesquisadora científica Lic. Susana I. Bezzi e às bibliotecárias, Sra. Gabriela Silvoni e Sra. Guillermina Cosulich, do Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), de Mar del Plata, Argentina, pelas referências bibliográficas, e aos revisores anônimos, pelas valiosas contribuições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHEIT, J. e PITCHER, T.J. 1995 Hake: fisheries, ecology and markets. In: *Fish and Fisheries Series*, 15. London: Chapman and Hall. 478p.
- ANGELESCU, V.; GNERI, F.S.; NANI, A. 1958 *La merluza del Mar Argentino: biología y taxonomía*. Buenos Aires: Servicio de Hidrografía Naval. 225p.
- AUBONE, A.; BEZZI, S.I.; CASTRUCCI, R.; DATO, C.; IBÁÑEZ, P.; IRUSTA, G.; PÉREZ, M.; RENZI, M.; SANTOS, B.; SCARLATO, R.; SIMONAZZI, M.; TRINGALI, L.; VILLARINO, F. 2000 Merluza (*Merluccius hubbsi*). In: BEZZI, S.I.; AKSELMAN, R.; BOSCHI, E.E. (Ed.). *Síntesis del estado de las pesquerías marítimas argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997-1998, con la actualización de 1999*. Mar del Plata: INIDEP. p.29-39.
- BEZZI, S.I. 2000 Síntesis de las evaluaciones y sugerencias de manejo efectuadas sobre el recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) entre el año 1986 y mayo de 1997. *INIDEP Informe Técnico*, Mar del Plata, 30: 1-7.
- BEZZI, S.I. e DATO, C.V. 1993 Distribución estacional de los juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca. Periodo Otoño 1986 - Verano 1987. *Frente Marítimo*, 14(sec.A): 7-22.
- BEZZI, S.I. e TRINGALI, L. 2003 Áreas de reproducción y de crianza de la merluza (*Merluccius hubbsi*): antecedentes científicos y relación con su marco regulatorio en la Republica Argentina. *Frente Marítimo*, 19(sec. B): 57-73.
- BEZZI, S.I.; CAÑETE, G.; PÉREZ, M.; LASSEN, H. 1994 Report of the INIDEP working group on assessment of hake (*Merluccius hubbsi*) north of 48 °S (Southwest Atlantic Ocean). *INIDEP Documento Científico*, 3: 5-28.
- CHRISTIANSEN, H.E. 1971 Descripción histológica del ciclo del ovario de merluza. *Boletín del Instituto de Biología Marina*, Mar del Plata, 20: 3-41.
- CHRISTIANSEN, H.E. e COUSSEAU, M.B. 1971 La reproducción de la merluza y su relación con otros aspectos biológicos de la especie. *Boletín del Instituto de Biología Marina*, Mar del Plata, 20: 43-75.
- CIECHOMSKI, J. 1967 Carácter del desove y fecundidad de la merluza argentina *Merluccius hubbsi* del sector bonaerense. *Boletín del Instituto de Biología Marina*, Mar del Plata, 13: 1-15.
- COUSSEAU, M.B. e PERROTTA, R.G. 2004 *Peces marinos de Argentina: biología, distribución, pesca*. 3. ed. Mar del Plata: INIDEP. 167p.
- DIAS, J.F.; PERES-RIOS, E.; CHAVES, P.T.C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1998 Análise macroscópica dos ovários de teleósteos:

- problemas de classificação e recomendações de procedimentos. *Rev. Brasil. Biol.*, 58(1): 55-69.
- ERCOLI, R.; SALVINI, L.; IZZO, A.; GARCÍA, J.; BARTOZZETTI, J. 2000 Selectivity experiences on hake (*Merluccius hubbsi*) by means the use of a single grid-sorting device for escape of juvenile fishes from trawls (DEJUPA). *Frente Marítimo*, 18(sec. A): 45-52.
- FAO 2003 *FAO Statistics Databases*. Disponível em: <<http://apps.fao.org/default.htm>> Acesso em: 17 nov. 2003.
- FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N.A. 1978 *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil* v. II: Teleostei (1). São Paulo: Museu de Zoologia. 110p.
- GRUNWALDT, P. 1986 Contribución al conocimiento de la fecundidad y carácter del desove de la merluza (*Merluccius hubbsi*). *Publ. Com. Téc. Mix. Frente Marítimo*, 1(1): 66-74.
- HAIMOVICI, M. 1997 *Recursos pesqueiros demersais da Região Sul*. Rio de Janeiro: FEMAR. 80p.
- HAIMOVICI, M. 1998 Teleosteos demersais e bentônicos. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C., CASTELLO, J.P. (Ed.). *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia. p.143-152.
- HAIMOVICI, M. e MENDONÇA, J.T. 1996 Análise da pesca de arrasto de tangones de peixes e camarões no Sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 18: 143-160.
- HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S.; TEIXEIRA, E.R.L. 1993 Distribución, alimentación y observaciones sobre la reproducción de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Sur de Brasil. *Frente Marítimo*, 14(sec. A): 33-40.
- HILBORN, R. 2002 The dark side of reference points. *Bulletin of Marine Science*, 70(2): 403-408.
- HILBORN, R. 2003 The state of the art in stock assessment: where we are and where we are going. *Scientia Marina*, 67: 15-20. (suppl. 1).
- HONJI, R.M. 2003 *Caracterização do desenvolvimento ovocitário da merluza Merluccius hubbsi* Marini, 1933 (Teleostei: Merlucciidae) entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Arroio Chuí (RS), Brasil. Santos. 47p. (Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Santa Cecília).
- KING, M. 1995 *Fisheries biology, assessment and management*. Oxford: Fishing Books News. 346p.
- MICROSOFT 2000 *Microsoft Office 2000 (Word, Excel Access, Power Point 9.0.2812)*. Copyright© Microsoft Corporation.
- PEREZ, J.A.A.; WARLICH, R.; PEZZUTO, P.R.; SCHWINGEL, P.R.; LOPES, F.R.A.; RODRIGUES-RIBEIRO, M. 2003 Deep-sea fishery off Southern Brazil: recent trends of the Brazilian Fishing Industry. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 31: 1-18.
- PITCHER, T.J.; HART, P.J.B.; PAULY, D. 2001 Reinventing fisheries management. In: *Fish and Fisheries Series* 23. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 435p.
- PORTELA, J.M.; CONTRERAS, N.P.; GORBEA, V.T. 1994 Aspectos reproductivos del calamarete (*Loligo gahi*), el calamar (*Illex argentinus*) y la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Atlántico Sudoccidental. *Publ. Com. Téc. Mix. Frente Marítimo*, 15(sec.A): 21-36.
- REY, M. e ARENA, G. 1999 *Merluza (Merluccius hubbsi): Estudios comparativos realizados dentro de la Zona Común de Pesca Argentina-Uruguay en el marco del plan de investigación pesquera (proyecto URU/92/003)*. Montevideo: INAPE/PNUD. 206p.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. e PAES, E.T. 1993 Padrões espaciais e temporais da comunidade de peixes demersais do litoral norte do Estado de São Paulo - Ubatuba, Brasil. *Publção esp. Inst. Oceanogr.*, S Paulo, 10: 169-188.
- RUIZ, A. E. e FONDACARO, R.R. 1997 Talla de primera madurez de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el area de Isla Escondida, Patagonia (Diciembre 1989 - Enero 1994). *Naturalia patagónica-Ciencias Biológicas*, 5: 29-38.
- SIMONAZZI, M. 2003 Relación largo-peso y largedad de primera madurez sexual de la merluza. *INIDEP Informe Técnico*, Mar del Plata, 51: 11-26.
- SIMONAZZI, M. e OTERO, H.O. 1986 Aspectos de la estructura de población de la merluza común

- (*Merluccius hubbsi*). I Largo y edad de primera madurez, relación largo-peso. *Publ. Com. Téc. Mix. Frente Marítimo*, 1(1): 135-146.
- SPARRE, P. e VENEMA, S.C. 1998 Introduction to tropical fish stock assessment. *FAO Fish. Tech. Paper*, 306/1-Rev. 2: 1- 407.
- TORRES-PEREIRA, I.G. 1983 *Morfometria, caracteres merísticos, osteologia e alimentação dos estágios larvais e distribuição dos ovos e larvas de merluza, Merluccius hubbsi (Gadiformes: Merlucciidae) na plataforma continental do Rio Grande do Sul*. Rio Grande. 105p. (Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade do Rio Grande).
- TRINGALI, L. S. e BEZZI, S.I. 2003 Aportes para la evaluación del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de los 41° S. Año 1999. *INIDEP Informe Técnico*, Mar del Plata, 51: 1-121.
- UBAL, W.; NORBIS, W.; BOSCH, B.; PAGANO, D. 1987a Estudio del stock desovante de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentina-Uruguay. *Publ. Com. Téc. Mix. Frente Marítimo*, 3: 59-66.
- UBAL, W.; NORBIS, W.; BOSCH, B.; PARIETTI, M.; PAGANO, D. 1987b Migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) por seguimiento de rangos de longitud en la Zona Común de Pesca Argentina-Uruguay. *Publ. Com. Téc. Mix. Frente Marítimo*, 3: 15-23.
- UNIVALI 2002 *Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina – ano 2001: ações prioritárias ao desenvolvimento da pesca industrial e aquíicultura no sul do Brasil*. Itajaí: UNIVALI. 89p.
- UNIVALI 2004 *Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina – ano 2003: ações prioritárias ao desenvolvimento da pesca no sudeste e sul do Brasil*. Itajaí: UNIVALI. 80p.
- VAZ-DOS-SANTOS, A.M. 2002 *Idade e crescimento da merluza Merluccius hubbsi Marini, 1933 (Teleostei: Merlucciidae) na Zona Econômica Exclusiva entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS), Brasil*. São Paulo. 191p. (Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, USP).
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1981 *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento*. Brasília: CNPq. 108p.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM. 169p.
- WALTERS, C.J. e MARTELL, S.J.D. 2004 *Fisheries ecology and management*. Princeton: Princeton University Press. 399p.