

# O ORDENAMENTO DAS PESCARIAS DE CARANGUEJOS-DE-PROFUNDIDADE (*Chaceon* spp.) (DECAPODA: GERYONIDAE) NO SUL DO BRASIL

Paulo Ricardo PEZZUTO<sup>1,2</sup>; José Angel Alvarez PEREZ<sup>1</sup>; Roberto WAHRLICH<sup>1</sup>

## RESUMO

A pesca de caranguejos-de-profundidade iniciou-se no Brasil em meados da década de 1980, com a operação, durante sete meses, de duas embarcações estrangeiras arrendadas no Sudeste e Sul. No final da década de 1990, a exploração desse recurso foi reiniciada, incentivada por uma política de expansão da pesca demersal para águas profundas, implementada pelo então Departamento de Pesca e Aqüicultura do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (DPA/MAPA). A partir dessa nova política, sobretudo a partir do ano 2000, frotas de espinhel de fundo, covos, arrasto e emalhe-de-fundo iniciaram suas operações de pesca, as quais foram intensivamente monitoradas por observadores de bordo e por sistemas de rastreamento via-satélite gerenciados pelos pesquisadores do CTTMar/UNIVALI. Dentre elas destacam-se as pescarias de covos, voltadas à captura dos caranguejos vermelho (*Chaceon notialis*) e real (*C. ramosae*), cujas primeiras avaliações foram realizadas entre janeiro de 2001 e dezembro de 2002. O presente trabalho apresenta o processo de subsídio científico ao ordenamento dessas pescarias, incluindo: a) descrição das fontes de informação utilizadas e da frota atuante; b) diagnóstico das pescarias monitoradas; c) bases gerais adotadas pelos pesquisadores durante a análise das alternativas de manejo; e d) planos de manejo sugeridos para cada espécie em 2002.

**Palavras-chave:** caranguejo-vermelho; caranguejo-real; *Chaceon notialis*; *Chaceon ramosae*; manejo pesqueiro; avaliação de estoque

## MANAGEMENT OF THE DEEP-SEA CRAB FISHERY (*Chaceon* spp.) (DECAPODA: GERYONIDAE) IN SOUTHERN BRAZIL

### ABSTRACT

Deep-sea crab fisheries in Brazil was firstly attempted in the mid 1980's, when two foreign chartered trap vessels operated for seven months off the Brazilian southern coast. In the late 1990's, this fishery was reinitiated in the same area, stimulated by a deepwater fishing expansion policy, implemented by the "Departamento de Pesca e Aqüicultura" of the "Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento" (DPA/MAPA). As such policy was implemented, mostly from the year 2000 onwards, bottom longline, pot, trawl and gillnet fleets started their operations, being intensely monitored by both observers and Vessel Monitoring Systems, as part of a scientific cooperation program conducted by CTTMar/UNIVALI. This work was based on the monitoring of the red-crab (*Chaceon notialis*) and the royal-crab (*C. ramosae*) deep-water fishing operations conducted between January 2001 and December 2002, and presents the scientific-based management recommendation process, including: a) a description of the information sources and the operating fleet; b) a diagnosis of the monitored fisheries; c) a framework upon which the management choices were considered; and d) the management plans proposed for both species in 2002.

**Key words:** red-crab; royal-crab; *Chaceon notialis*; *Chaceon ramosae*; fishery management; stock assessment

---

**Artigo de Revisão:** Recebido em 26/10/2005 – Aprovado em 28/06/2006

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar

<sup>2</sup> Endereço/Address: UNIVALI/CTTMar – C.P.: 360 – Itajaí, SC - CEP: 88302-202  
e-mail: PEZZUTO@univali.br

## INTRODUÇÃO

Os caranguejos da família Geryonidae são organismos marinhos amplamente distribuídos em todo o mundo, com exceção do Pacífico Leste, sendo encontrados em profundidades variáveis entre 100 e 2.800 m (MANNING, 1990).

Pescarias dirigidas a esses caranguejos têm ocorrido tanto no leste como no oeste do Oceano Atlântico. No leste, *C. maritae* tem sido alvo de pescaria na Namíbia e no sudoeste da África (MELVILLE-SMITH, 1988; MELVILLE-SMITH e BAILEY, 1989; BEYERS, 1994). Além disso, quantidades comercialmente explotáveis da espécie foram encontradas também na Costa do Marfim, Congo e Angola (BEYERS e WILKE, 1980). No lado oeste do Atlântico, mais especificamente no nordeste dos Estados Unidos, uma pescaria de *C. quinquedens* vem se desenvolvendo desde 1973, com capturas médias de 1.800 t/ano (GANZ e HERRMANN, 1975). Pescaria da mesma espécie, em menor escala e de caráter mais intermitente, tem ocorrido também na costa canadense do Atlântico, com sinais claros de plena exploração (LAWTON e DUGGAN, 1998). Outras espécies de *Chaceon* do Atlântico norte ocidental suportam pescarias comerciais de menor escala, incluindo *C. inghami*, em Bermudas (LUCKHURST, 1986; MANNING e HOLTHUIS, 1986), e *C. fenneri*, em Fort Lauderdale, Flórida (ERDMAN e BLAKE, 1988).

No Atlântico sul ocidental, campanhas de prospecção realizadas em 1976 pelo Instituto Nacional de Pesca Uruguaio identificaram um estoque potencial de *C. notialis* na ZEE uruguaia, que passou a ser melhor investigado nos anos subseqüentes (DEFEO *et al.*, 1992). Avaliações realizadas em meados da década de 1980 dimensionaram esse estoque em aproximadamente 22.000 t, sendo estabelecidos um rendimento máximo potencial de 2.700 t/ano e a possibilidade de abertura de uma pescaria dirigida com até duas embarcações (DEFEO *et al.*, 1991). Uma vez estabelecida a pescaria, as estimativas anuais de captura efetuadas por duas embarcações caranguejeiras alcançaram 2.600 t, valor este 100 t abaixo do estabelecido como máximo permissível (DEFEO e MASELLO, 2000a; 2000b).

No Brasil, uma exploração de *Chaceon* spp. ocorreu de forma incipiente ao longo dos anos 1984 e 1985, através do arrendamento de duas embarcações japonesas por empresas de Itajaí (SC) e Rio Grande (RS). Embora as embarcações tenham atuado desde o

paralelo 25° S em direção ao sul, a área com maior produtividade esteve compreendida entre as latitudes 34° e 35° S e entre 100 e 1.000 m de profundidade (LIMA e LIMA BRANCO, 1991). Durante os sete meses de atuação dessas embarcações no sul do Brasil foram produzidas cerca de 1.470 t de caranguejos, sendo que após este período não foram mais registradas pescarias dirigidas ao recurso no litoral brasileiro.

Em 1998, o Governo Brasileiro lançou um programa de expansão da pesca demersal para áreas de plataforma continental externa e talude, através do arrendamento de embarcações estrangeiras por empresas de pesca nacionais. Este programa teve como objetivos principais: a) avaliar a rentabilidade e o potencial de sustentabilidade da pesca profunda nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, e b) absorver novas tecnologias de captura e processamento de pescado e transferi-las a empresas nacionais. A partir da implementação dessa política, frotas de espinhel de fundo, covos, arrasto e emalhe-de-fundo iniciaram suas operações de pesca no País (PEREZ *et al.*, 2003), sendo intensivamente monitoradas por observadores de bordo e sistemas de rastreamento via-satélite (RODRIGUES-RIBEIRO, 2002; WAHRLICH, 2002), visando garantir a geração de informações tecnológicas, pesqueiras e biológicas necessárias ao cumprimento dos referidos objetivos.

A partir desse monitoramento foi possível avaliar a recém-desenvolvida pescaria de emalhe-de-fundo voltada à captura do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) (PEREZ *et al.*, 2002a; 2002b; 2003; 2005; WAHRLICH *et al.*, 2004; PEREZ e WAHRLICH, 2005). Os resultados destes trabalhos foram divulgados em vários relatórios e recomendações técnicas apresentadas formalmente ao setor produtivo e poder público, visando à implementação de medidas de ordenamento específicas para o recurso (PEREZ *et al.*, 2002b). Concomitantemente realizou-se o levantamento de informações sobre as operações de pesca das novas embarcações de covos atuantes na captura de caranguejos-de-profundidade, adotando a mesma sistemática implementada na avaliação da pescaria do peixe-sapo. Baseada nesse levantamento, em 2002 foi efetuada a análise dos aspectos tecnológicos, biológicos e pesqueiros das pescarias dos caranguejos vermelho (*Chaceon notialis*) e real (*Chaceon ramosae*) (PEZZUTO *et al.*, 2002), visando ao seu ordenamento.

Sendo assim, o presente trabalho apresenta uma síntese do processo de ordenamento das pescarias

de caranguejos-de-profundidade no sul do Brasil, incluindo: a) descrição das fontes de informação utilizadas e da frota atuante; b) diagnóstico das duas pescarias monitoradas; c) bases gerais adotadas pelos pesquisadores durante a análise das alternativas de manejo; e d) planos de manejo sugeridos para cada espécie em 2002, incluindo as respectivas recomendações para o ordenamento.

#### FONTES DE INFORMAÇÃO E FROTA ATUANTE

Os dados considerados para a análise das pescarias de caranguejos-de-profundidade no sul do Brasil foram provenientes do Programa de Observadores de Bordo na Frota Arrendada (PROA) (WAHRLICH, 2002) e do Programa de Rastreamento de Embarcações Arrendadas (PREA) (RODRIGUES-RIBEIRO, 2002), executados por convênios celebrados pela Universidade do Vale do Itajaí com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA/SARC/DPA/003/2001 e MAPA/SARC/DENACOOOP/176/2002) e, posteriormente, com a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR/01/2003 e SEAP/PR/78/2004). Estes programas reúnem informações pesqueiras e biológicas provenientes das operações de pesca de todas as embarcações arrendadas que atuam na pescaria dos caranguejos-de-profundidade desde janeiro de 2001, seja de covos (direcionada aos caranguejos) ou de emalhe de fundo (direcionada ao peixe-sapo, mas com abundantes capturas incidentais de caranguejos).

Para as avaliações de estoque e definição das recomendações básicas para o ordenamento da pescaria foram analisadas as informações de 21 viagens de pesca de embarcações caranguejeiras monitoradas por observadores até dezembro de 2002, num total de 1.994 lances, além de dados constantes em Mapas de Bordo de outras quatro viagens da embarcação Kimpo Maru 58, realizadas em período anterior ao início das atividades do PROA. Adicionalmente foram utilizados dados de captura incidental e/ou dirigida ao caranguejo, obtidos em 63 viagens de pesca da frota arrendada de emalhe de fundo dirigida à captura do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*), também monitorada pelo PROA. Os detalhes do processo de avaliação de estoque podem ser consultados em PEZZUTO *et al.* (2002).

Duas embarcações caranguejeiras, Kimpo Maru 58 e Royalist, operaram durante grande parte do período monitorado, fornecendo a maioria das

informações utilizadas neste trabalho. Em meados de 2002, três novas embarcações ingressaram na pescaria (Mar Salada, Vichialo e Diomedes), propiciando dados adicionais. As características básicas de todas as embarcações monitoradas constam da tabela 1.

#### DIAGNÓSTICO DO ESTADO DAS PESCARIAS

Entre 1999 e 2002, a pescaria de caranguejos-de-profundidade foi baseada em dois estoques pesqueiros disponíveis em duas áreas geográficas distintas localizadas no sul do Brasil, compostos por duas espécies de caranguejos gerionídeos: *Chaceon notialis* (caranguejo-vermelho) foi explotado principalmente ao sul de 33° S e entre as isóbatas de 200 e 900 m, enquanto *Chaceon ramosae* (caranguejo-real), entre os paralelos 27° S e 30° S e entre as isóbatas de 500 e 900 m (Figura 1). Ambas as espécies foram capturadas por embarcações arrendadas operando com covos, embora *C. ramosae* tenha recebido um impacto adicional por parte da frota arrendada de pesca de emalhe direcionada ao peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*), representando uma parcela significativa da captura incidental retida ou, mesmo, rejeitada (PEREZ e WAHRLICH, 2005).

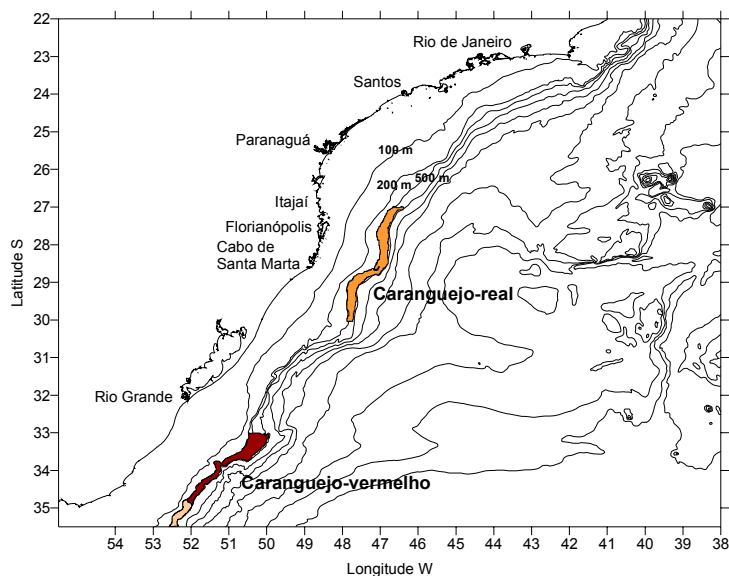
##### *Chaceon notialis*

A pescaria de *C. notialis* teve início em 1998 através da embarcação Kimpo Maru 58, que, desde então, se manteve operando exclusivamente sobre esse recurso. Lances ocasionais sobre o caranguejo-vermelho também foram realizados pela embarcação Royalist em suas primeiras viagens, mas, devido ao tipo de processamento a bordo e às exigências do mercado suprido pela mesma, essa embarcação passou a se concentrar somente sobre *C. ramosae*, espécie de maior porte em relação a *C. notialis*. Comportamento semelhante foi observado na embarcação Diomedes, que operou sobre os dois estoques de forma alternada durante o ano 2002. Considerando o período de setembro de 1999 (início das operações do Kimpo Maru 58 sob jurisdição do DPA/MAPA) a dezembro de 2002, a captura total da espécie no sul do Brasil somou 3.815.360 kg (Tabela 2).

Tendo por base as operações de pesca da embarcação Kimpo Maru 58 realizadas entre 2001 e 2002, observa-se que os rendimentos de *C. notialis* apresentam um padrão de variação marcadamente sazonal, com valores mínimos durante o inverno e máximos durante o verão. Em relação à profundidade,

**Tabela 1.** Características básicas das embarcações caranguejeiras atuantes no sul do Brasil entre 1999 e 2002. A embarcação Kimpo Maru 58 iniciou sua operação em 1998, mas somente a partir de 1999 esteve sob controle do MAPA. \* Início do acompanhamento desta embarcação pelo PROA. As demais embarcações foram monitoradas constantemente pelo programa.

Característica	Embarcação				
	Diomedes	Kimpo Maru 58	Mar Salada	Royalist	Vichialo
Origem	Rússia	Japão	Espanha	Reino Unido	Espanha
Início das operações	08/07/2002	20/09/1999 27/12/2000 *	10/06/2002	23/05/2001	10/06/2002
Número de viagens	3	7 *	4	12	4
Dias de mar	127	439 *	155	478	158
Comprimento (m)	54,1	56,9	27,3	35,7	27,30
T.A.B. (t)	808	349	159	270	183
Potência do motor principal (HP)	1.125	2.000	485	650	340
Consumo de combustível (litro/dia)	6.000	4.000	1.000	2.300	1.000
Capacidade de Carga (t)	260	340	40	79	35
Capacidade de Congelamento (t/dia)	10	45	2	4	2
Autonomia (dias de mar)	40	90	45	60	45
Lotação (tripulantes)	31	32	17	20	16
Nº de linhas operando simultaneamente	6	4	4	4	4 a 5
Nº de covos por linha	260 ± 114	450 ± 16	240 ± 61	300 ± 22	240 ± 61



**Figura 1.** Delimitação geográfica dos estoques de caranguejo-real, *Chaceon ramosae*, e caranguejo-vermelho, *C. notialis*, no sul do Brasil, no período 1999-2002



os melhores rendimentos foram obtidos, frequentemente, entre 500 e 700 metros. De maneira geral, o estoque apresenta aumento de abundância relativa em direção ao sul, porém com profundas variações sazonais, tanto em termos latitudinais quanto batimétricos. Entre os paralelos 33°00' S e 34°40' S, o estoque foi dimensionado em 17.117,8 t (16.453,6 – 17.779,0; IC 95%) (PEZZUTO *et al.*, 2002).

Durante o verão, parece que o estoque se distribui principalmente sobre os estratos mais rasos ao sul de 34° S. No outono, a espécie inicia um deslocamento para latitudes ao norte de 34° S, em profundidades entre 550 e 650 metros. No inverno, o estoque parece recuar para o sul e para profundidades superiores a 550 m, retornando para o norte na primavera e de forma relativamente homogênea nas diferentes profundidades. Esses padrões são relativamente similares aos observados por DEFEO *et al.* (1992) e DEFEO e MASELLO (2000b) no Uruguai, sugerindo que uma parcela do estoque de *C. notialis* se move sazonalmente entre as ZEEs dos dois países, provavelmente em direção ao Brasil, na primavera e outono, e ao Uruguai, no inverno e verão. Desta forma, o caranguejo-vermelho deve ser considerado um estoque compartilhado entre os dois países, demandando medidas de ordenamento bilaterais que assegurem a sustentabilidade de sua exploração. Nesse sentido, desconsiderando-se os períodos de exploração já decorridos tanto no Uruguai como no Brasil e as eventuais diferenças nas seletividades dos aparelhos de pesca utilizados nas avaliações de biomassa, deve-se considerar o estoque global de *C. notialis* no Atlântico sul ocidental menor que a simples soma das biomassas estimadas para a espécie no Uruguai por DEFEO *et al.* (1992) e no Brasil por PEZZUTO *et al.* (2002), quais sejam, 22.220 t e 17.117,8 t, respectivamente, pois, graças a movimentos migratórios, existe o compartilhamento de uma parte não dimensionada desta biomassa entre os dois países.

#### *Chaceon ramosae*

A pescaria direcionada a *C. ramosae* também principiou de forma incipiente, ao longo de 2001, com capturas incidentais da então emergente pesca de emalhe direcionada ao peixe-sapo. As capturas dirigidas só foram registradas a partir de maio daquele ano, quando a embarcação Royalist entrou em operação. Ainda que essa embarcação tenha sido a única a operar com covos sobre o estoque por pouco mais de um ano, suas capturas representaram apenas

parte do impacto exercido sobre o recurso, uma vez que a produção oriunda do conjunto da frota de emalhe no mesmo período foi praticamente equivalente à registrada pelo Royalist. Adicionalmente, e ao contrário do observado nas operações do Kimpo Maru 58, essa embarcação exibiu um incremento significativo do esforço de pesca em suas sucessivas viagens, aumentando o número de covos por linha ao longo do tempo. Tais fatos, associados a um comportamento relativamente estacionário das operações nas áreas de pesca, podem ter sido responsáveis pelas expressivas quedas dos rendimentos médios observados para a espécie ao longo do período (PEZZUTO *et al.*, 2002). A partir de junho de 2002, mais duas embarcações de menor porte, Vichialo e Mar Salada, ingressaram na pescaria de *C. ramosae*, sendo logo seguidas pela embarcação Diomedes. De janeiro de 2001 a dezembro de 2002, a captura total da espécie no sul do Brasil somou 1.776,441 t (Tabela 2), das quais, 34,5% (612 t) corresponderam à captura realizada pela frota de emalhe.

**Tabela 2.** Capturas anuais do caranguejo-vermelho, *Chaceon notialis*, e do caranguejo-real, *Chaceon ramosae*, no sul do Brasil entre 1999 e 2002. Estão incluídas as capturas provenientes da frota de covos e da frota de emalhe direcionada à captura do peixe-sapo. (Valores em quilograma)

Ano	<i>C. notialis</i>	<i>C. ramosae</i>	Total
1999	468.217	0	468.217
2000	1.157.392	0	1.157.392
2001	1.177.725	591.988	1.769.712
2002	1.012.026	1.184.453	2.196.479
<b>Total</b>	<b>3.815.360</b>	<b>1.776.441</b>	<b>5.591.801</b>

Tendo como base os padrões pesqueiros apresentados pela embarcação Royalist, observa-se que as capturas de *C. ramosae* exibem variações temporais importantes, porém de caráter muito menos marcado sazonalmente que aquele das variações das capturas de *C. notialis*. Em relação à profundidade, os melhores rendimentos foram, de maneira geral, obtidos em profundidades superiores a 650 metros. O estoque pareceu concentrado principalmente entre 27° S e 30° S, embora as maiores concentrações se situem ao norte de 29° S, onde a biomassa relativa foi cerca de 20% superior àquela das áreas ao sul desta latitude (PEZZUTO *et al.*, 2002). Assim como *C. notialis* e a maior parte dos caranguejos gerionídeos conhecidos (HASTIE, 1995), *C. ramosae* também parece exibir

padrões complexos de deslocamento batimétrico e latitudinal no sul do Brasil. Assim, durante o inverno, o estoque parece distribuir-se de maneira relativamente homogênea nos vários estratos latitudinais, embora se concentrando principalmente em profundidades entre 650 e 750 metros; na primavera, parte do estoque se desloca para o norte de 29° S e para áreas mais profundas que 750 m, espalhando-se, no verão, em todos os estratos batimétricos; por fim, no outono, parte do estoque se mantém ao norte de 29° S, voltando a se concentrar em áreas mais profundas, além dos 750 m de profundidade. Para *C. ramosae*, as estimativas de biomassa média foram sempre inferiores às estimativas para *C. notialis*. Em termos globais, o estrato latitudinal compreendido entre os paralelos 28° S e 29° S apresentou os maiores níveis absolutos de biomassa (4.930,5 t) e o estoque como um todo foi avaliado em 11.636,4 t (11.271,5 – 12.007,7 t; IC 95%), conferindo a essa espécie uma biomassa total 32% menor que a estimada para *C. notialis* no sul do Brasil (PEZZUTO *et al.*, 2002).

Concluindo, os padrões pesqueiros observados apontam para a necessidade de estabelecimento de planos de manejo diferenciados para os dois estoques pesqueiros em suas respectivas áreas de pesca.

## **BASES GERAIS PARA O MANEJO DAS PESCARIAS**

### *Objetivos do manejo*

A elaboração das bases para as medidas de ordenamento das pescarias dos caranguejos-de-profundidade no sul do Brasil foi fundamentada no diagnóstico do estado da pesca sumarizado anteriormente e norteadas pelos objetivos básicos de utilização sustentável dos recursos pesqueiros explicitados no Artigo 225 da Constituição Brasileira de 1988, em seu Capítulo VI “Do meio ambiente”. Também foram considerados os princípios estabelecidos por organizações e acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário ou membro permanente, como, por exemplo, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar-Nova Iorque, 1982 (Artigo 61), a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED)-Rio de Janeiro, 1992 (Capítulo 17), o Código de Conduta para a Pesca Responsável-Roma, 1994 [Artigo 6, FAO (1995)] e a Conferência Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável-Johannesburg, 2002 (Artigos 29 e 30 do Plano de Implementação).

### *Princípio da Precaução*

O uso da precaução no manejo dos recursos naturais foi um dos principais elementos de mudança proposto pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, de 1982, e pela UNCED, de 1992, para se atingirem mais eficientemente as metas de sustentabilidade. As implicações desse princípio para o manejo pesqueiro foram examinadas pela FAO (1996) e se baseiam na necessidade de redução do risco de danos a um estoque pesqueiro, que pode ser atingida através da adoção de medidas que levem em consideração as incertezas do sistema-pesca. Deriva, fundamentalmente, da necessidade de serem tomadas medidas de ordenamento, mesmo que o conhecimento científico seja incompleto. Esse conceito foi explicitamente utilizado na elaboração da proposta para o plano de manejo do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) (PEREZ *et al.*, 2002b) e, novamente, serve como elemento de suporte para as propostas de manejo das pescarias de caranguejos-de-profundidade no sul do Brasil.

### *Pontos de Referência*

A utilização sustentável dos recursos pesqueiros, tomada como objetivo básico para o desenvolvimento das pescarias de caranguejos do sul do Brasil, permite a definição de critérios conceituais de referência para seu manejo. No entanto, para a implementação de um plano de manejo deve ser possível converter esses critérios *conceituais* em pontos *técnicos* de referência, que podem ser calculados levando-se em consideração características biológicas ou econômicas da pescaria (CADDY e MAHON, 1995).

O Rendimento Máximo Sustentável (RMS) é um ponto de referência amplamente utilizado para atender às considerações sobre o objetivo do manejo das pescarias globais estabelecidas na Convenção das Nações Unidas Sobre o Direito do Mar, de 1982. Sua estimativa mais básica deriva da aplicação de modelos de dinâmica de biomassa do tipo Graham-Schaefer (GARCIA *et al.*, 1989; CADDY e MAHON, 1995; CADDY, 1999; QUINN II e DERISO, 1999), e sua utilização mais conservativa tem sido como um patamar de “segurança biológica”, definindo o nível acima do qual seria desejável manter a biomassa do estoque explorado (CADDY e MAHON, 1995).

Em pescarias recentes, como aquelas desenvolvidas para *C. quinque-dens* no Atlântico NW (NEFMC, 2002) e para o próprio caranguejo-vermelho, *C. notialis*, no Uruguai (DEFEO *et al.*, 1991; 1992), o

RMS tem sido estimado pela "Fórmula de Gulland" (GULLAND, 1971). Nessa fórmula, o RMS seria o rendimento obtido através de uma mortalidade por pesca ( $F_m$ ) aproximadamente igual à mortalidade natural ( $M$ ) atuante no estoque explorado numa situação de equilíbrio. Em termos analíticos, o RMS proposto para um determinado ano  $t$  seria definido como:

$$RMS_t = F_m \cdot B_t \quad (1)$$

e

$$RMS = X \cdot M \cdot B_0 = M \cdot B_m \quad (2),$$

em que  $B_0$  é a biomassa virginal e  $X$  é um fator de correção. Assumindo o modelo clássico de crescimento populacional logístico,  $X$  seria equivalente a 0,5 (Figura 2).

Além dos pressupostos tradicionais de que a população é denso-dependente e que o recrutamento é constante (WOODBYP *et al.*, 1993; QUINN II e DERISO, 1999), vários autores têm indicado que  $F_m$  é, de fato, menor que  $M$ , e, portanto, a equação (1) sobreestima RMS quando  $X=0,5$  (Figura 2). Assim, recomenda-se que o fator  $X$  seja utilizado de forma conservativa, representando, no máximo, o limite superior de  $F_m$  (GARCIA *et al.*, 1989; WOODBY *et al.*, 1993; QUINN II e DERISO, 1999).

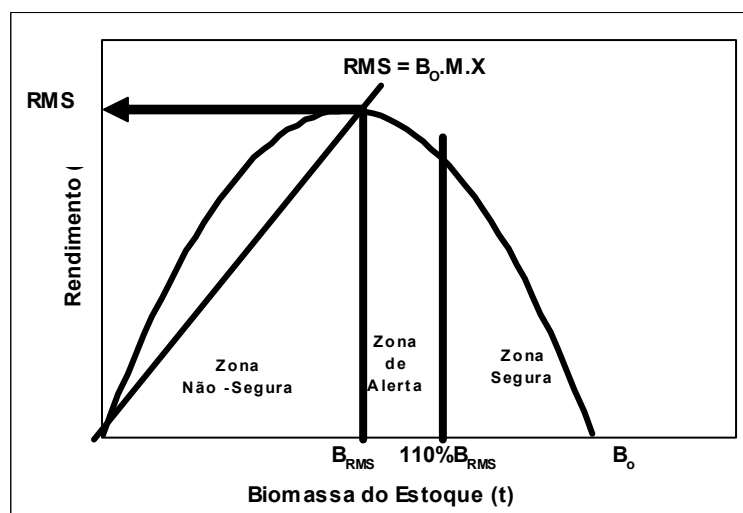
Esse Ponto de Referência (PR) foi utilizado para a avaliação do estado e das tendências dos estoques recentemente explorados de *C. notialis* e *C. ramosae* no sul do Brasil, tomando o mesmo como referencial

máximo para a exploração desses recursos. Esse procedimento proporciona certa flexibilidade para a escolha de outros PR mais cautelosos, que poderão ser utilizados como Pontos de Referência Objetivos (PROs) ou zonas de alerta para a pescaria (CADDY e MAHON, 1995; NEFMC, 2002). Na tabela 3 estão sumarizados os critérios utilizados para diagnosticar o estado das pescarias e dos estoques de caranguejo-vermelho e de caranguejo-real, os pontos-limite de referência e as ações recomendadas.

Os critérios apresentados para diagnosticar o estado das pescarias poderão ser confirmados anualmente através das estimativas anuais de biomassa, efetuadas pelo Método da Área Efetiva de Pesca (MILLER, 1975; ARENA *et al.*, 1988; DEFEO *et al.*, 1991; 1992), e do estabelecimento: (a) da biomassa, estimada por este método, por PEZZUTO *et al.* (2002), como a biomassa virginal,  $B_0$ ; e (b) da metade de  $B_0$  como biomassa que produziria o RMS ( $B_{RMS}$ ), segundo um modelo logístico de produção de biomassa. Adicionalmente podem ser utilizados os índices de abundância produzidos anualmente pelo Modelo Linear Generalizado (MLG) e pela variação anual da CPUE média (Ver detalhes da aplicação de ambos os métodos em PEZZUTO *et al.*, 2002.). A CPUE referente à biomassa da população que produz o RMS ( $CPUE_{RMS}$ ) será estimada tomando em conta a relação:

$$CPUE_{RMS} = q \cdot B_{RMS} \quad (3),$$

onde  $q$  é o coeficiente de capturabilidade.



**Figura 2.** Representação esquemática da relação entre o rendimento em equilíbrio de uma pescaria  $Y_e$  e a biomassa do estoque  $B$ , segundo o Modelo de Dinâmica da Biomassa de Graham-Schaefer. O modelo propõe que o Rendimento Máximo Sustentável (RMS) é obtido quando a biomassa do estoque ( $B_m$ ) é aproximadamente a metade da biomassa do estoque virginal  $B_0$  (fator de correção  $X=0,5$ ). De acordo com os pressupostos clássicos do modelo de crescimento populacional assumido (logístico), a taxa de mortalidade por pesca que produzirá RMS ( $F_m$ ) é igual à mortalidade natural ( $M$ ).

**Tabela 3.** Critérios de diagnóstico do estado das pescarias/estoques de caranguejos-de-profundidade no sudeste e sul do Brasil

Estado	Critério	Ponto de Referência	Ação
Zona Segura	Biomassa (B)	$B > 110\% B_{RMS}$	Monitoramento
	CPUE	$\frac{CPUE}{CPUE_{RMS}} > 1,10$	
Zona de Alerta	Biomassa (B)	$B_{RMS} < B < 110\% B_{RMS}$	Reduzir F
	CPUE	$1 < \frac{CPUE}{CPUE_{RMS}} < 1,10$	
Zona Não-segura	Biomassa (B)	$B < B_{RMS}$	Plano de Recuperação
	CPUE	$\frac{CPUE}{CPUE_{RMS}} < 1$	

Como ressaltado por ARENA *et al.* (1988), a determinação do coeficiente de capturabilidade ( $q$ ) real de armadilhas (covos) é difícil, pois o mesmo é largamente influenciado, dentre outros aspectos, pelo tempo de permanência do covo na água, tipo e quantidade de isca, intensidade e direção de correntes e mobilidade dos organismos. Desta forma, o conceito de Área de Influência é um conceito operacional e representa a área média dentro da qual qualquer organismo presente seria efetivamente capturado (EGGERS *et al.*, 1982). Partindo-se dessa premissa, considerou-se como medida aproximada de  $q$  a razão entre a área média de atração do covo, definida em PEZZUTO *et al.* (2002) (descartadas as áreas de sobreposição entre covos adjacentes), e a área total de distribuição do estoque.

#### PLANO DE MANEJO DO CARANGUEJO-VERMELHO, *Chaceon notialis*

##### Unidade de Manejo

O recurso caranguejo-vermelho refere-se exclusivamente ao estoque da espécie *Chaceon notialis*, disponível para a pesca com covos na área de 392.127 ha, delimitada ao norte pelo paralelo de 33° S, a oeste pela isóbata de 200 m, a leste pela isóbata de 900 m e ao sul pelo limite sul da ZEE Brasileira (Figura 3). Esse estoque é considerado uma extensão setentrional daquele explorado comercialmente em águas uruguaias, caracterizando uma situação de

estoque compartilhado entre os dois países. O presente plano está, *a priori*, direcionado ao manejo da parcela do estoque total disponível em águas brasileiras, porém ressalta-se a necessidade de considerar, no futuro, uma unidade de manejo mais ampla, em colaboração com setores administrativos da pesca do Uruguai.

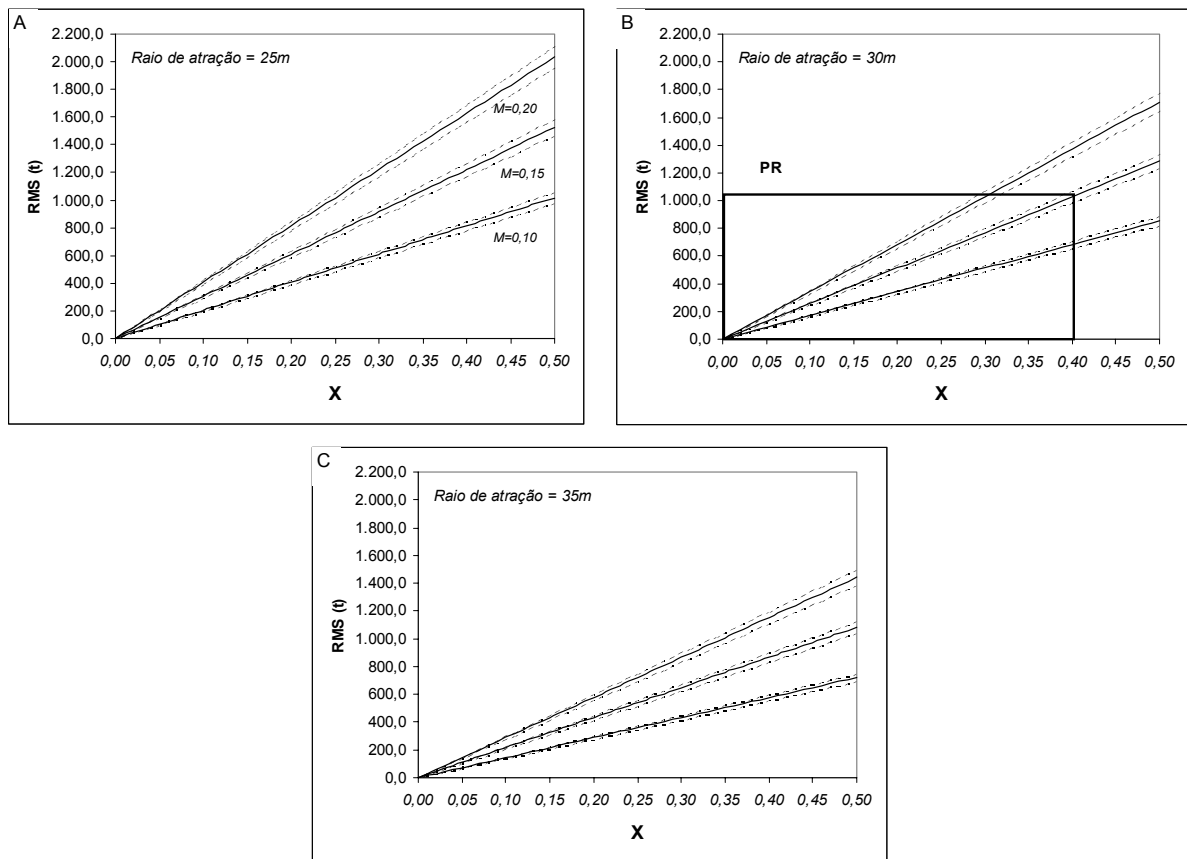
##### Temporada de pesca

Propõe-se o estabelecimento da data de 1º de janeiro para o início da temporada anual de pesca do caranguejo-vermelho, a partir da qual deverão entrar em vigor as normas para a exploração do recurso a cada ano.

##### Pontos de Referência

O RMS estimado para o caranguejo-vermelho dentro da área de manejo foi de 1.027 t (987,2-1.066,7 t; IC 95%) (PEZZUTO *et al.*, 2002). Essa estimativa foi realizada através da fórmula de Gulland utilizando-se uma  $B_0$  de 17.117,8 t, calculada com base num raio de influência dos covos de 30 m, taxa instantânea de mortalidade natural (M) de 0,15 e  $X=0,40$ , que são os mesmos valores adotados para a espécie no Uruguai (DEFEO *et al.*, 1991; 1992). Considerando-se três opções de taxas de mortalidade sugeridas para os caranguejos gerionídeos na literatura (M=0,1; 0,15 e 0,20), bem como os três raios de influência dos covos, as estimativas de RMS para  $X=0,4$  variaram desde um mínimo de 576,7 t (554,5-599,0 t; IC 95%) até 1.627,2 t (1.564,1-1690,2 t; IC 95%) (Figura 3).





**Figura 3.** Variação da estimativa do Rendimento Máximo Sustentável (RMS) do caranguejo-vermelho, *Chaceon notialis*, no Sul do Brasil a partir do modelo de Graham-Schaefer e a relação  $RMS = X.M.B_0$ , considerando-se a mortalidade natural (M) de 0,10; 0,15 e 0,20 e o raio de atração dos covos de 25 m (A), 30 m (B) e 35 m (C).  $B_0$  corresponde à biomassa virginal.

#### Estado do Estoque e Tendências

Através dos coeficientes produzidos pelo MLG (PEZZUTO *et al.*, 2002) estimou-se que a biomassa disponível do estoque no início de 2002 estava situada em 98,5% da  $B_0$  e 197% da  $B_{RMS}$ . Utilizando-se as medidas de CPUE médio em kg/covo do primeiro e quarto trimestres monitorados, as mesmas estimativas situariam a biomassa do estoque em torno de 80,1% da  $B_0$  e 185% da  $B_{RMS}$  (Tabela 4). Desta forma pode-se inferir que até o final de 2002 o estoque se encontrava dentro da **Zona Segura**, cabendo uma ação de **monitoração permanente do estoque**.

Entretanto, deve-se destacar que, mesmo considerando unicamente a embarcação Kimpo Maru 58, as capturas anuais do recurso em 2000 e 2001 mantiveram-se acima do RMS (Tabela 2), situação que, se não revertida, deverá levar o estoque à **Zona de Alerta** em curto ou médio prazo. Tal fato é ainda mais relevante na medida em que houve a entrada da embarcação Diomedes na pescaria,

elevando ainda mais o potencial de remoção anual da biomassa do estoque e gerando níveis de captura muito acima do RMS (Tabela 5). Com o poder de pesca demonstrado pela embarcação Kimpo Maru 58 e considerando que a pesca fosse exercida exclusivamente por esta embarcação, verifica-se que o RMS já seria alcançado com, em média, 263 dias de mar, ou seja, pouco menos que nove meses de atuação. Considerando a atuação conjunta desta embarcação e de uma embarcação como o Diomedes, tais prazos seriam reduzidos para 177 dias, ou praticamente seis meses (Tabela 5). Sendo assim, torna-se evidente que o estoque não suportaria nem uma eventual entrada de novas embarcações na pescaria, nem a manutenção desse cenário de exploração, sendo uma opção melhor manter uma pescaria equilibrada durante o ano, que uma concentração excessiva de esforço em curto prazo sobre o recurso. As mesmas considerações têm sido utilizadas no manejo de *C. quinquegens* no NW dos EUA (NEFMC, 2002) e deveriam ser observadas na ZEE brasileira.

**Tabela 4.** Indicadores do estado dos estoques do caranguejo-vermelho, *Chaceon notialis*, e do caranguejo-real, *Chaceon ramosae*, explorados pela frota arrendada de covos no sul do Brasil entre 1999 e 2002

Espécie	Área do estoque (m <sup>2</sup> )	Área de atração do covos (m <sup>2</sup> )	$q$	$B_0$ (t)	$B_{RMS}$ (t)	CPUE <sub>RMS</sub> kg/covo	CPUE kg/covo	$\frac{CPUE}{CPUE_{RMS}}$	$\frac{CPUE_{T2}}{CPUE_{T1}}$	Coef. GLM T1-T4
<i>C. notialis</i>	3.921.270.000	1.067,50	0,000000272	17.117,80	8.558,90	2,328	4,309 (4,298-4,321)	1,851 (1,846-1,856)	0,801	0,985
<i>C. ramosae</i>	7.832.850.000	1.719,50	0,00000022	11.636,40	5.818,20	1,277	2,157 (2,151-2,163)	1,689 (1,684-1,694)	0,73	0,732

Diante disso, as perspectivas de exploração de *C. notialis* deveriam ser consideradas com base na combinação de, no máximo, duas embarcações de menor capacidade, como aquelas atuantes sobre *C. ramosae* (Tabelas 1 e 5). Deve-se considerar, contudo, que as previsões de dias de mar necessários para alcançar o RMS do caranguejo-vermelho com estas embarcações encontram-se subestimadas na Tabela 5, uma vez que foram baseadas em taxas de captura obtidas sobre o estoque de *C. ramosae*, as quais são sempre inferiores às obtidas sobre o estoque do caranguejo-vermelho.

Por fim, a necessidade de adequação dos níveis de captura aos valores recomendados de RMS também deve ser considerada diante do caráter compartilhado do estoque, haja vista que o mesmo já apresenta sinais de sobreexploração no Uruguai (DEFEO e MASELLO, 2000a), fazendo com que atinja mais rapidamente a **Zona de Alerta** na área de pesca do sul do Brasil.

#### Considerações Biológicas

No momento, os padrões biológicos e populacionais de *C. notialis* no sul do Brasil encontram-se em fase de análise, devendo ser disponibilizados em futuro breve, visando à incorporação de critérios biológicos mais específicos ao ordenamento. Dentre os referidos critérios, cabe destacar a possibilidade de proteção de fêmeas ovígeras e a consideração de aspectos relacionados ao tamanho mínimo de captura/seletividade dos covos. De fato, as informações disponíveis sobre a espécie no Uruguai apontam para a existência de uma área de concentração de fêmeas ovígeras próximo à divisa com o Brasil e em profundidades menores de 400 m (DEFEO *et al.*, 1992), motivando a recomendação, explícita naquele país, de que fosse proibida a pesca em áreas com profundidades menores de 400 m (DEFEO e MASELLO, 2000b). A possível existência de padrões similares no Brasil será investigada com base nos dados levantados através das extensivas amostragens biológicas realizadas a bordo pela equipe de observadores.

Além disso, durante a pesca exploratória ocorrida na década de 1980 (LIMA e LIMA BRANCO, 1991), merece destaque o fato de os pesos médios individuais identificados para *C. notialis* no Uruguai (DEFEO *et al.*, 1992; DEFEO e MASELLO, 2000b) e no extremo sul do Brasil serem significativamente maiores que os observados nas capturas atuais do Kimpo Maru 58 (PEZZUTO, P.R. - dados não publicados), indicando

possíveis questões relacionadas à seletividade dos covos e/ou à atuação diferenciada sobre estratos populacionais nos dois países e épocas. Nesse sentido, merece destaque o fato de esta embarcação e o Diomedes utilizarem covos com malhas, respectivamente, de 100 e 76 mm entre nós opostos com a malha esticada, enquanto aquelas utilizadas na década de 1980 eram de 120 milímetros. Considerando o menor tamanho das fêmeas em relação aos machos (DEFEO *et al.*, 1992), espera-se maior

captura de fêmeas em águas brasileiras que nas uruguaias, fato que deverá ser considerado numa revisão futura das medidas de ordenamento. Quaisquer que sejam as eventuais modificações dos níveis de seletividade a serem adotados no futuro, deve-se considerar que as mesmas afetarão as estimativas de biomassa explotável disponível e, conseqüentemente, deverão demandar revisões dos limites estabelecidos para a captura máxima permissível nos anos subsequentes.

**Tabela 5.** Estimativas do número médio (mínimo-máximo) de dias de mar necessários para se atingir o Rendimento Máximo Sustentável (RMS) do caranguejo-vermelho, *C. notialis*, e do caranguejo-real, *C. ramosae*, nas respectivas áreas de pesca, assumindo-se diferentes cenários de operação das embarcações arrendadas operantes entre 2001 e 2002 e as respectivas capturas médias registradas por dia de mar. Valores em negrito representam situações compatíveis com os RMSs estimados e que poderiam ser consideradas no manejo. Células sombreadas representam os cenários reais de operação da frota no período considerado.

Embarcação arrendada	<i>C. notialis</i> (RMS=1.027,0 t)	<i>C. ramosae</i> (RMS=593,5 t)
Kimpo Maru 58	263 (219-330)	
Diomedes	>365	<b>313</b> (260 - >365)
Kimpo Maru 58 + Diomedes	177 (147-222)	
Royalist	>365	>365
Vichialo	>365	>365
Mar Salada	>365	>365
Royalist + Vichialo	>365	<b>305</b> (248->365)
Royalist + Mar Salada	>365	285 (232->365)
Royalist + Diomedes	345 (283->365)	199 (163-256)
Vichialo + Mar Salada	>365	<b>318</b> (264->365)
Vichialo + Diomedes	>365	215 (179-269)
Mar Salada + Diomedes	355 (295->365)	205 (170-257)
Royalist+Vichialo+Mar Salada	348 (285->360)	201 (165-258)
Royalist+Vichialo+Diomedes	267 (220-341)	154 (127-197)
Royalist+Mar Salada+Diomedes	258 (212-329)	149 (123-190)
Vichialo+Mar Salada+Diomedes	273 (227-342)	158 (131-198)
Royalist+Vichialo+ Mar Salada+Diomedes	212 (175-269)	<b>123</b> (101-156)

### Considerações Ecológicas

Até o momento praticamente inexistem informações ecológicas que permitam determinar a associação do caranguejo-de-profundidade com tipos particulares de hábitat bentônico e suas interações com outras espécies no ecossistema de talude. Entretanto, merece destaque o fato de as capturas do caranguejo-de-profundidade terem sido obtidas em cruzeiros de prospecção do Programa REVIZEE e, principalmente, em fundos irregulares, com depressões, elevações, acúmulos de corais, e, em menor escala, em fundos menos irregulares, porém, com blocos rochosos (MMA, 1999).

Em relação aos impactos da pescaria no ecossistema, é evidente que os covos são muito mais seletivos, quando comparados às demais artes de pesca utilizadas no talude da Região Sul do Brasil (por ex., o emalhe de fundo, o arrasto e o espinhel de fundo). Capturas incidentais na pesca com covos geralmente incluem crustáceos, peixes e cnidários, geralmente capturados em baixas quantidades. No sul do Brasil, a captura incidental da frota caranguejeira tem incluído principalmente o isópode *Bathynomus* spp., os caranguejos anomuros *Lithodes* sp. e *Paralomis* sp., um caranguejo majáideo, a abrótea *Urophycis cirrata*, o congro-rosa, *Genypterus brasiliensis*, o sarrão *Helicolenus dactylopterus*, além de algumas espécies não identificadas de gorgônias, alcionáceos, corais escleractíneos e antipatários (BASTOS, 2004). Capturas incidentais com covos também foram observadas em pescarias de *Chaceon* sp. no Golfo do México (PERRY *et al.*, 1995), sendo consideradas de reduzido impacto sobre outras espécies e comunidades de fundo (NEFMC, 2002).

A proibição do direcionamento das frotas de emalhe e de arrasto à captura do caranguejo deve ser considerada como uma medida importante para o manejo do recurso, não só em razão da limitação do esforço de pesca incidente, mas como estratégia para minimizar impactos negativos sobre os habitats e comunidades em que a espécie é encontrada.

### Considerações Tecnológicas

A embarcação Kimpo Maru 58, dedicada exclusivamente à captura de *C. notialis*, é a única a realizar o processamento total dos caranguejos a bordo, com a obtenção de diferentes tipos de "carnes" e "caldos", por separação mecânica das frações não aproveitadas (exoesqueleto e vísceras). Ao contrário das demais embarcações, que privilegiam a comercialização de "garras" e "peitos", cujo valor está dire-

tamente relacionado ao tamanho dos indivíduos, a forma de processamento empregada pelo Kimpo Maru 58 também permite o aproveitamento de caranguejos de pequeno porte. Considerando-se as possibilidades de adoção futura de medidas, como tamanho mínimo, proporção de sexos na captura e outras similares, tal forma de processamento certamente acarretará dificuldades de implementação e fiscalização das medidas restritivas, o que poderá torná-las inócuas na região.

Neste sentido, e a exemplo do proposto no Plano de Manejo de *C. quinquegens* no nordeste dos EUA (NEFMC, 2002), considera-se importante assegurar que a forma de processamento do produto capturado no sul do Brasil envolva: a) proibição total de mutilação dos caranguejos na forma de retirada das quelas (produto de maior valor comercial) e/ou outros apêndices, com posterior devolução dos indivíduos ao mar; e b) caso o processamento seja realizado, limite-se ao esarteamento e acondicionamento dos caranguejos limpos (desprovidos de carapaça e vísceras), permitindo ainda o cozimento, congelamento e "glazing" dos produtos, para sua conservação e comercialização.

Apesar de ocorrer em menor escala, *C. notialis* também apresenta capturas importantes na frota de emalhe dirigida ao peixe-sapo, as quais deverão ser restringidas segundo os mesmos critérios adotados para *C. ramosae* (Ver adiante.).

## PLANO DE MANEJO DO CARANGUEJO-REAL, *Chaceon ramosae*

### Unidade de Manejo

Neste plano, o recurso caranguejo-real refere-se exclusivamente ao estoque da espécie *Chaceon ramosae* disponível para a pesca com covos na área de 783.285 ha, delimitada ao norte pela latitude de 27° S, a oeste pela isóbata de 500 m, a leste pela isóbata de 900 m e ao sul pela latitude de 30° S (Figura 1). Ao contrário do observado com *C. notialis*, o estoque de *C. ramosae* pode ser considerado como pertencente exclusivamente à ZEE brasileira, demandando, portanto, medidas de manejo tomadas em caráter unilateral pelo Brasil.

### Temporada de Pesca

Propõe-se o estabelecimento da data de 1º de janeiro para o início da temporada anual de pesca do caranguejo-real, a partir da qual deverão entrar em vigor as normas para a exploração do recurso a cada ano.



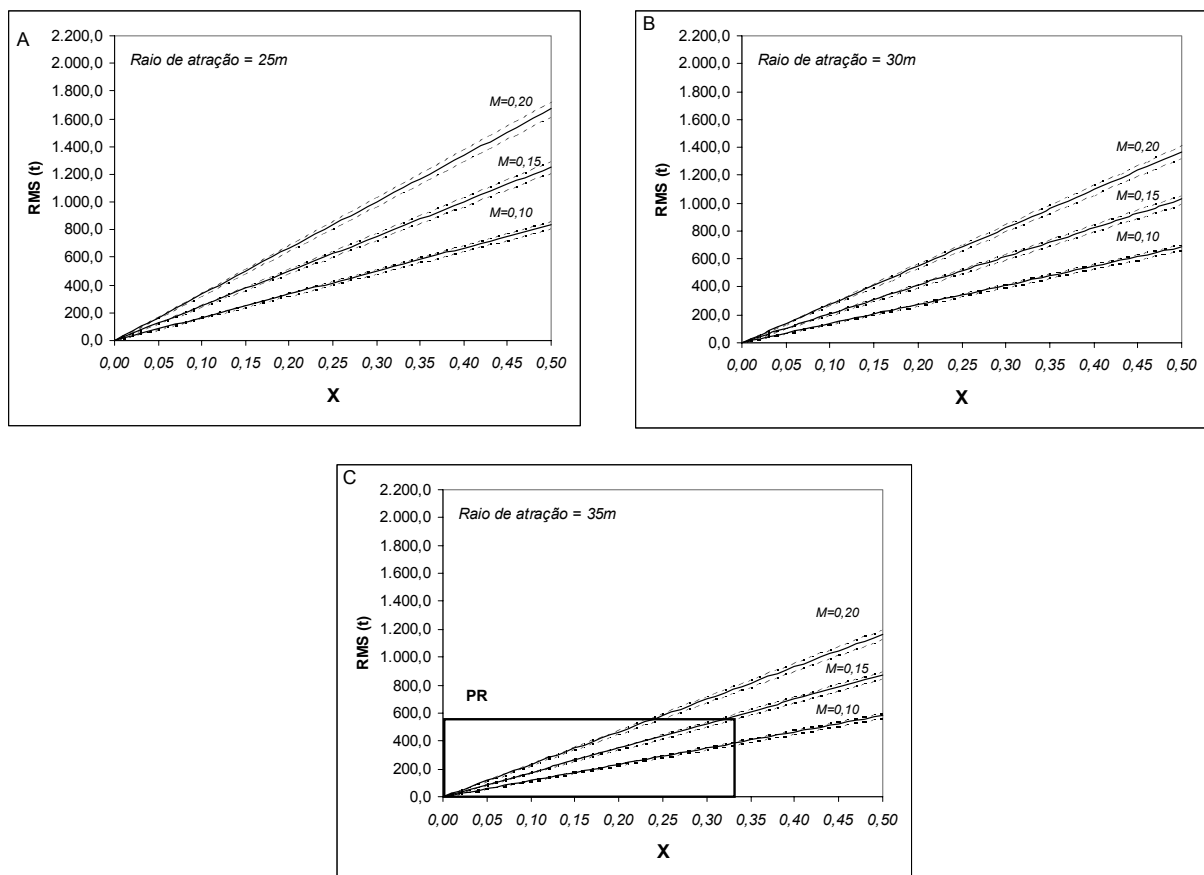
### Pontos de Referência

O RMS estimado para o caranguejo-real dentro da área de manejo foi de 593,5 t (574,8-612,4 t; IC 95%), obtido pela fórmula de Gulland utilizando-se uma  $B_0$  calculada com base num raio de influência dos covos de 35 m (11.636,4 t), uma taxa instantânea de mortalidade natural ( $M$ ) de 0,15 e  $X=0,34$ . Adotou-se o mesmo nível de  $M$  já utilizado para *C. notialis* e outros gerionídeos. Por outro lado, a escolha do fator  $X$  levou em consideração a razão dos dois possíveis cenários de sustentação, identificados pela taxa global de remoção (9,16%) (total capturado até junho de 2002, expresso como porcentual da biomassa total) e pela taxa de remoção estimada pelos coeficientes de abundância analisados (27%) (coeficiente MLG, CPUE), resultando em 0,34 (Ver discussão no item *Estado do Estoque e Tendências*). Considerando-se as três opções de taxas de mortalidade sugeridas para os caranguejos gerionídeos na literatura e os três raios

de influência dos covos, as estimativas de RMS para o  $X=0,34$  variaram desde um mínimo de 395,6 t (383,2-408,3; IC 95%) até 1.135,3 t (1.098,8-1.171,3 t; IC 95%) (Figura 4).

### Estado do Estoque e Tendências

Através dos coeficientes produzidos pelo MLG (PEZZUTO *et al*, 2002) estimou-se que a biomassa do estoque em julho de 2002 estava situada em 73,2% da  $B_0$  e 146% da  $B_{RMS}$ . Utilizando-se as medidas de CPUE médio em kg/covo do primeiro e quarto trimestres monitorados, as mesmas estimativas situariam a biomassa do estoque em torno de 73,0% de  $B_0$  e 169% da  $B_{RMS}$  (Tabela 4). Desta forma, pode-se inferir que até aquele momento o estoque se encontraria dentro da **Zona Segura**, cabendo uma ação de **monitoração permanente do estoque**. Esse diagnóstico, no entanto, requer ainda uma interpretação cautelosa, fundamentada em importantes elementos descritos a seguir.



**Figura 4.** Variação da estimativa do Rendimento Máximo Sustentável (RMS) do caranguejo-real, *Chaceon ramosae*, no sul do Brasil, a partir do modelo de Graham-Schaefer e a relação  $RMS=X.M.B_0$ , considerando-se a mortalidade natural  $M$  de 0,10; 0,15 e 0,20 e o raio de atração dos covos de 25 (A), 30 (B) e 35 m (C).  $B_0$  corresponde à biomassa virginal.

Primeiramente, deve-se notar que o estado do estoque diagnosticado implicaria uma remoção efetiva de cerca de 27% da biomassa virginal ( $B_0$ ), equivalendo a uma captura total de 3.141 t até julho de 2002. No entanto, a captura total registrada nesse período, considerando-se tanto a pesca de covos como de emalhe, foi de 1.066 t, o que implicaria uma taxa de remoção real de 9,2%. Embora incertezas nas estimativas, como as da área de influência dos covos, pudessem explicar parte dessas discrepâncias, parece mais provável que elas sejam o resultado de depleção de concentrações localizadas de *C. ramosae*, mais intensamente exploradas pelas embarcações. Esses cenários já foram observados na pescaria do peixe-sapo no sudeste e sul do Brasil (PEREZ *et al.*, 2002b) e, em última instância, tenderiam a gerar, em áreas limitadas, taxas de remoção maiores que aquelas observadas na área total de pesca do recurso.

O esforço pesqueiro persistente sobre áreas limitadas de pesca causado por padrões estacionários de muitas operações da frota arrendada de covos foi demonstrado com frequência nos mapas de rastreamento via-satélite e nos registros dos observadores. Esse padrão evidencia os cenários de depleção hipotetizados anteriormente, sugerindo que a exploração do caranguejo-real no sul do Brasil, entre 2001 e 2002, poderia ser abordada da mesma forma como a do estoque do peixe-sapo, isto é, sob dois cenários distintos de sustentação (PEREZ *et al.*, 2002b).

Num primeiro cenário *global* poder-se-ia assumir um estoque total, distribuído homogeneamente sobre toda a área de pesca, com cerca de 11.636,4 t, das quais 9,2% foram efetivamente removidos até julho de 2002. Outro cenário, mais *localizado*, consideraria que a mesma captura total resultou de áreas localizadas do talude, onde a atividade teria efetivamente removido 27% da biomassa disponível. Embora existam possivelmente outras áreas em diferentes estratos de profundidade, e/ou sobre diferentes substratos passíveis de serem ocupados pela frota, parece evidente que essas áreas ocupadas em 2001-2002 mereceriam uma atenção prioritária, no sentido de ser mantida uma produção sustentada em seu interior. As justificativas centrais para essa opção incluiriam: (a) a incerteza da existência de fundos de pesca a serem descobertos na área de distribuição do estoque, desde que com densidades rentáveis do recurso; e, principalmente, (b) a possibilidade de as áreas de concentração do recurso, já identificadas no primeiro ano da pescaria, poderem ter importância significativa em algum processo do ciclo de vida da

espécie (por ex., acasalamento, desova e outros). Esta última justificativa está embasada nos complexos padrões biológicos, espaciais e comportamentais exibidos pelo grupo, os quais, embora possam variar entre espécies, muitas vezes incluem: a) recrutamento em áreas mais profundas do talude, com posterior migração para setores mais rasos; b) concentrações de fêmeas (inclusive ovígeras) em profundidades menores; c) incubação dos ovos pelas fêmeas por vários meses, provavelmente com ciclos reprodutivos individuais a cada dois anos ou mais; e d) concentrações e migrações reprodutivas de machos e fêmeas nas épocas de acasalamento (LINDBERG e WENNER, 1990; HASTIE, 1995).

No momento, é difícil concluir se a concentração e a persistência do esforço de pesca sobre fundos localizados são o resultado de uma exploração prévia da área ou se simplesmente refletem o desenvolvimento de uma estratégia de aprendizado adotada pela frota de covos. No entanto, caso os padrões acima sejam evidenciados, mesmo que parcialmente para *C. ramosae*, o risco de uma rápida depleção em setores localizados dos fundos de pesca pode aumentar a mortalidade por pesca em estratos populacionais vulneráveis do recurso e/ou resultar na perturbação do ciclo de vida da espécie, alterando concentrações e/ou migrações de acasalamento. Partindo-se do pressuposto básico do RMS, que considera um recrutamento constante no tempo, impactos desta natureza poderiam implicar modificações nos padrões biológicos do recrutamento, invalidando, assim, as próprias estimativas de Rendimento Máximo Sustentável.

Desta forma, seguindo o *Princípio da Precaução* e aguardando melhores evidências sobre os padrões biológicos e populacionais do recurso, considera-se recomendável a adoção do segundo cenário explicitado anteriormente, ou seja, o de ocorrência de elevada remoção de biomassa nas áreas de maior concentração e/ou operação dentro dos fundos de pesca como um todo.

O segundo aspecto relevante em relação à avaliação do estoque de *C. ramosae* é o fato de o mesmo derivar das operações exclusivas da embarcação Royalist e de embarcações de emalhe, realizadas até julho de 2002. Deve-se notar, no entanto, que, a partir de junho do mesmo ano, outras três embarcações compartilharam o estoque de caranguejo-real, o que sugere uma alteração do cenário inicial da pescaria. Adicionalmente, como observado para *C. notialis*, a captura de *C. ramosae* até julho de 2002 já havia ultrapassado em 80% o RMS calculado para esse

estoque. Isso também sugere que, apesar da situação segura dessa pescaria, tal quadro tenderia a progredir para a **Zona de Alerta** em curto prazo, se mantidos os níveis de captura e a capacidade instalada de operação das quatro embarcações caranguejeiras operantes até então.

De fato, pela tabela 5 constata-se que estas embarcações em conjunto poderiam atingir o RMS estipulado para o caranguejo-real em pouco mais de quatro meses de pescaria, sendo evidentemente a pior opção de alocação do esforço de pesca sobre este recurso. As projeções disponíveis apontam para um cenário de sustentação de pesca durante todo o ano, com, no máximo, duas embarcações dotadas de capacidade de pesca similar à de Royalist, Vichialo e Mar Salada, novamente, considerando a opção de manter uma pescaria equilibrada durante todo o ano, ao invés de concentrar o esforço em curto prazo sobre o recurso.

#### *Considerações Biológicas*

Até o momento inexistem resultados sobre os principais aspectos biológicos e populacionais da espécie, o que impede recomendações práticas neste sentido. Entretanto, informações detalhadas, coletadas a bordo por observadores das frotas de covos e emalhe, deverão proporcionar, em futuro breve, conhecimento necessário para a eventual adaptação das medidas de manejo do recurso. Assim como para *C. notialis*, tais medidas poderão incluir o estabelecimento de áreas e/ou épocas restritas à pesca, protegendo os eventos reprodutivos e adaptações tecnológicas e/ou operacionais na pescaria, visando adequá-la aos melhores indicadores de seletividade para o recurso.

#### *Considerações Ecológicas*

São igualmente válidas as considerações ecológicas efetuadas para *C. notialis*.

#### *Considerações Tecnológicas*

Ao contrário do observado para *C. notialis*, todas as embarcações caranguejeiras que atuam sobre o estoque de *C. ramosae* utilizam um processamento que privilegia a captura e o aproveitamento de indivíduos de maior porte. Mesmo assim, considera-se relevante a adoção explícita das mesmas exigências quanto à forma de processamento já citadas para o caranguejo-vermelho.

O caranguejo-real também foi alvo de capturas incidentais (e em alguns casos dirigidas) da frota de emalhe de fundo direcionada à captura do peixe-sapo, sendo observados níveis expressivos de muti-

lação e/ou descarte a bordo (PEREZ e WAHRLICH, 2005), dependendo do interesse da tripulação pelo aproveitamento da espécie em cada lance. Levando-se em conta a menor biomassa do estoque de caranguejo em relação à do peixe-sapo (PEREZ *et al.*, 2005), a distribuição restrita dos fundos de pesca de *C. ramosae* e o caráter mais seletivo da captura feita com armadilhas, é indispensável a adoção de limites de captura do caranguejo-real pela pesca de emalhe, assim como que a captura seja submetida aos mesmos critérios de processamento acima estabelecidos.

### **RECOMENDAÇÕES PARA O ORDENAMENTO DA PESCA DOS CARANGUEJOS VERMELHO (*Chaceon notialis*) E REAL (*Chaceon ramosae*) NO SUL DO BRASIL**

A partir dos diagnósticos das pescarias e dos respectivos planos de manejo, foram elaboradas recomendações para o ordenamento das pescarias de caranguejos-de-profundidade no sul do Brasil. Essas incluem dispositivos direcionados a normatizar: (a) a permissão da pesca; (b) a tecnologia empregada na captura e processamento dos caranguejos; (c) a captura máxima permitida; (d) o esforço de pesca; e (e) o monitoramento da pescaria. As diversas recomendações efetuadas para ambos os estoques encontram-se resumidas na Tabela 6.

### **PROCESSO DE DISCUSSÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE ORDENAMENTO**

No dia 13 de dezembro de 2002 foram apresentados publicamente os estudos do CTTMar-UNIVALI sobre a pescaria de caranguejos-de-profundidade, durante o Seminário "Avaliação da Pescaria do Caranguejo-de-profundidade no Sul do Brasil", realizado na UNIVALI, Itajaí (SC). Entre as palestras proferidas foram abordados: (a) o processo de geração de informações; (b) o processamento dessas informações; (c) os procedimentos e critérios adotados para as estimativas de níveis sustentáveis de exploração do recurso; e (d) recomendações para o manejo das pescarias. Nessa ocasião foram também veiculados relatórios completos desses estudos, além de vídeos descritivos das operações de pesca com covos no sul do Brasil. A exemplo do ocorrido em abril do mesmo ano com a pescaria do peixe-sapo (PEREZ *et al.*, 2002b), o seminário contou com a participação de inúmeras empresas de pesca, instituições de pesquisa pesqueira das Regiões Sudeste e Sul do Brasil, sindicatos, confederações, instituições públicas atuantes nas áreas ambientais e agropecuárias, imprensa, acadêmicos e o público em geral. Da mesma forma, esse evento cumpriu a etapa de

**Tabela 6.** Recomendações direcionadas ao ordenamento do caranguejo-vermelho, *Chaceon notialis*, e do caranguejo-real, *Chaceon ramosae*, no sul do Brasil

Recomendação	<i>C. notialis</i>	<i>C. ramosae</i>
Permissionamento	Pesca apenas para embarcações exclusivamente licenciadas	Pesca apenas para embarcações exclusivamente licenciadas
Área de pesca	33° S – limite sul da ZEE brasileira 200 – 900 m	27° - 30° S 500 - 900 m
Petrecho de pesca	Exclusivamente armadilhas (covos)	Exclusivamente armadilhas (covos)
Operação de pesca	Recolhimento obrigatório de todas as armadilhas para desembarque da captura após cada viagem	Recolhimento obrigatório de todas as armadilhas para desembarque da captura após cada viagem
Processamento da captura	a) proibição de mutilação de quelas e/ou outros apêndices e posterior devolução dos indivíduos ao mar b) processamento limitado ao esquarteramento e acondicionamento dos caranguejos limpos em metades, com ou sem patas e quelas aderidas às porções do cefalotórax	a) proibição de mutilação de quelas e/ou outros apêndices e posterior devolução dos indivíduos ao mar b) processamento limitado ao esquarteramento e acondicionamento dos caranguejos limpos em metades, com ou sem patas e quelas aderidas às porções do cefalotórax
Gestão de resíduos	Armazenamento dos resíduos sólidos não biodegradáveis a bordo para posterior destinação adequada em terra	Armazenamento dos resíduos sólidos não biodegradáveis a bordo para posterior destinação adequada em terra
Captura máxima permissível	Cota anual: 1.027 t (peso vivo) <sup>1</sup> Cotas máximas mensais permissíveis para a frota licenciada <sup>2</sup>	Cota anual: 593 t (peso vivo) <sup>1</sup> Cotas máximas mensais permissíveis para a frota licenciada <sup>2</sup>
Limite de tolerância para capturas não permissionadas	Nunca acima de 5% do desembarque total (peso vivo)	Nunca acima de 5% do desembarque total (peso vivo)
Esforço de pesca	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 embarcação com cota máxima mensal de 75 t ou</li> <li>▪ 2 embarcações com cota máxima mensal de 40 t</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 embarcação com cota máxima mensal de 45 t ou</li> <li>▪ 2 embarcações com cota máxima mensal de 25 t</li> </ul>
Medida de controle	Manutenção obrigatória de Observadores de Bordo em 100% das viagens da frota permissionada Rastreamento via satélite obrigatório em 100% das viagens da frota permissionada (latitude, longitude e profundidade)	Manutenção de Observadores de Bordo em 100% das viagens da frota permissionada Rastreamento via satélite obrigatório em 100% das viagens da frota permissionada (latitude, longitude e profundidade)

<sup>1</sup> Permissível para a frota permissionada e captura incidental de frotas não permissionadas<sup>2</sup> As cotas mensais não poderão ser compradas, vendidas, trocadas ou transferidas de uma embarcação permissionada para outra. Qualquer cota não utilizada por uma embarcação durante a temporada de pesca anual não deverá ser adicionada à cota eventualmente alocada para a embarcação no ano seguinte. Da mesma maneira, qualquer desembarque realizado por uma embarcação que ultrapasse a cota estabelecida deverá ser deduzido da cota alocada para essa embarcação no período posterior.



esclarecimento amplo das perspectivas de desenvolvimento dessa pescaria e de seus níveis de sustentação biológica, permitindo o posicionamento do setor produtivo quanto às expectativas de investimento e às condições de operação numa futura pescaria ordenada dessas espécies.

A partir dos subsídios científicos e dos planos de manejo gerados para o caranguejo-vermelho e o caranguejo-real no sul do Brasil, o ordenamento dessas pescarias prosseguiu com um debate tanto pela comunidade científica especializada como pelo setor produtivo e Governo Federal. Entre 11 e 13 de setembro de 2002, o diagnóstico da pescaria, as estimativas de captura sustentável e os principais elementos para o ordenamento foram debatidos dentro da agenda da primeira sessão ordinária do Subcomitê Científico do Comitê Permanente de Recursos Pesqueiros Demersais de Profundidade (SCC-CPG), em Itajaí (SC). Nessa ocasião recomendou-se ao CPG: (a) considerar os estoques de *C. notialis* e de *C. ramosae* como unidades distintas de manejo, demandando permissões específicas; (b) considerar o estabelecimento de vínculos formais com os órgãos responsáveis pelo manejo da pescaria de *C. notialis* no Uruguai, visando a um futuro ordenamento comum desse estoque compartilhado; e (c) convocar uma sessão extraordinária, em janeiro de 2003, com o objetivo de avaliar as recomendações para o ordenamento das pescarias dos caranguejos-de-profundidade no sul do Brasil. Entre 11 e 12 de dezembro de 2002, novamente em Itajaí, o SCC reuniu-se numa segunda sessão ordinária, em que os planos de manejo apresentados foram discutidos e aperfeiçoados a partir das contribuições do Subcomitê, transformando-se, posteriormente, em duas minutas de Instrução Normativa (uma para cada estoque) a serem apreciadas pelo MAPA. Essas minutas foram avaliadas pelo Governo Federal apenas em agosto de 2003, pela recém-criada Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR), que assumiu, a partir de 2003, todas as atribuições do DPA/MAPA. Versões modificadas das respectivas minutas foram então novamente postas em debate na terceira e quarta sessões ordinárias do CPG, agora no âmbito da SEAP/PR, realizadas em Brasília, em 11 de novembro de 2003 e 25-26 de novembro de 2004, respectivamente. Após estes debates foram elaboradas as versões finais das duas Instruções Normativas, as quais foram finalmente publicadas em 04 de maio de 2005 pela SEAP/PR, sob os números 4/2005 (*Chaceon ramosae*) e 5/2005 (*Chaceon notialis*),

encerrando o primeiro ciclo de levantamento de informações e ordenamento destas novas e valiosas pescarias no sul do Brasil.

## AGRADECIMENTOS

A todos os membros do Programa de Observadores de Bordo na Frota Arrendada e do Programa de Rastreamento de Embarcações Arrendadas, pela dedicação e pela qualidade dos dados coletados. Os autores também agradecem aos proprietários, arrendatários, comandantes e tripulações das embarcações monitoradas, pela colaboração durante as longas viagens de pesca, e aos dois revisores anônimos, cujas sugestões contribuíram significativamente para a melhoria da versão final deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARENA, G.; BAREA, L.; DEFEO, O. 1988 Desarrollo de una metodología de evaluación mediante el uso de nasas. *Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo*, Montevideo, 4: 55-66.
- BASTOS, M.S. 2004 *Invertebrados bentônicos capturados pela frota pesqueira arrendada no sudeste e sul do Brasil*. Itajaí. 105p. (Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Oceanografia. Universidade do Vale do Itajaí).
- BEYERS, C.J.B. 1994 Population size and density of the deep-sea red crab *Chaceon maritae* (Manning and Holthuis) off Namibia determined from tag-recapture. *South African Journal of Marine Science*, Rogge Bay, 14: 1-9.
- BEYERS, C.J. e WILKE, G.G. 1980 Quantitative stock survey and some biological and morphometric characteristics of the deep-sea red crab *Geryon quinquedens* off southwest Africa. *Fisheries Bulletin, South Africa*, Capetown, 13: 9-19.
- CADDY, J.F. 1999 Deciding on precautionary management measures for stock based on a suite of Limit Reference Points (LRPs) as a basis for a Multi-LRP harvest law. *NAFO Sci. Coun. Studies*, Ottawa, 32: 55-68.
- CADDY, J.F. e MAHON, R. 1995 *Puntos de referencia para la ordenación pesquera*. Roma: FAO. 83p. (Documento Técnico de Pesca, n. 347).
- DEFEO, O. e MASELLO, A. 2000a La pesquería de cangrejo rojo *Chaceon notialis* en el Uruguay:

- un enfoque de manejo precautorio (1995 y 1996). In: REY, M. (Ed.). *Recursos pesqueros no tradicionales: moluscos, crustaceos y peces bentónicos marinos*. Montevideo: INAPE/PNUD. Proyecto URU/92/003. p.7-21.
- DEFEO, O. e MASELLO, A. 2000b Análisis espacio-temporal de la pesquería de cangrejo rojo *Chaceon notialis* en el Uruguay: año 1996. In: REY, M. (Ed.) *Recursos pesqueros no tradicionales: moluscos, crustaceos y peces bentónicos marinos*. Montevideo: INAPE/PNUD. Proyecto URU/92/003. p.23-37.
- DEFEO, O.; LITTLE, V.; BAREA, L. 1991 Stock assessment of the deep-sea red crab *Chaceon notialis* in the Argentinian-Uruguayan common fishing zone. *Fisheries Research*, Amsterdam, 11: 25-39.
- DEFEO, O.; BAREA, L.; NIGGEMEYER, F.; LITTLE, V. 1992 *Abundancia, distribución y dimensionamiento de la pesquería del cangrejo rojo *Geryon quinque-dens* Smith, 1879 en el Atlántico sudoccidental*. Montevideo: Instituto Nacional de Pesca. 72p. (Informe Técnico, n. 38).
- EGGERS, D.M.; RICKARD, N.A.; CHAPMAN, D.G.; WHITNEY, R.R. 1982 A methodology for estimating area fished for baited hooks and traps along a ground line. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Ottawa, 39: 448-453.
- ERDMAN, R.B. e BLAKE, N.J. 1988 The golden crab (*Geryon fenneri*) fishery of southeast Florida. Proc. 12th Ann trop. Subtrop. Fish. Conf. Amer. Florida Sea Grant College Report, Gainesville, 92: 95-106.
- FAO 1995 *Código de conducta para la pesca responsable*. Roma: FAO. 53p.
- FAO 1996 *Precautionary approach to fisheries. Part 2: Scientific papers*. FAO Fisheries Technical Papers, 350/2. 210p.
- GANZ, A.R. e HERRMANN, J.F. 1975 *Investigations into the southern New England red crab fishery*. New England Fisheries Development Program (NOAA/NMFS), Rhode Island Department of Natural Resources, Division of Fish and Wildlife, Marine Fishery Section. 55p.
- GARCIA, S.; SPARRE, P.; CSIRKE, J. 1989 Estimating surplus production of maximum sustainable yield from biomass data when effort time series are not available. *Fisheries Research*, Amsterdam, 8: 13-23.
- GULLAND, J.A. 1971 *The fish resources of the ocean*. Surrey: Fishing News (Books) Limited Publishers. 255p.
- HASTIE, L.C. 1995 Deep-water geryonid crabs: a continental slope resource. *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review*, London, 33: 561-584.
- LAWTON, P. e DUGGAN, D. 1998 *Scotian red crab. [Canadian] Maritimes Region*. DFO Science Stock Status Report C3-11. 6p.
- LIMA, J.H.M. e LIMA BRANCO, R. 1991 Análise das operações de pesca do caranguejo-de-profundidade (*Geryon quinque-dens* Smith 1879) por barcos japoneses arrendados na região sul do Brasil - 1984/85. *Atlântica*, Rio Grande, 1(13): 179-187.
- LINDBERG, W.G. e WENNER, E.L. 1990 *Geryonid crabs and associated continental slope fauna: A research workshop report*. Florida Sea Grant Technical Paper, Gainesville, 58. 61p.
- LUCKHURST, B. 1986 Discovery of deep-water crabs (*Geryon* spp) at Bermuda - a new potential fishery resource. *Proc. 37<sup>th</sup> Ann. Gulf Caribb. Fish. Instit.*: 209-211.
- MANNING, R.B. 1990 Studies on systematics of geryonid crabs. In: LINDBERG, W.J. e WENNER, E.L. (Ed.) *Geryonid crabs and associated continental slope fauna: a research workshop report*. Florida Sea Grant College, Technical Paper, n. 58. p.1-2.
- MANNING, R.B. e HOLTHUIS, L.B. 1986 Notes on *Geryon* from Bermuda, with the description of *Geryon inghami*, new species (Crustacea: Decapoda: Geryonidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, Washington, 99(2): 366-373.
- MELVILLE-SMITH, R. 1988 The commercial fishery for and population dynamics of red crab *Geryon maritae* off South West Africa, 1976-1986. *South African Journal of Marine Science*, Rogge Bay, 6: 79-95.
- MELVILLE-SMITH, R. e BAILEY, G.W. 1989 A preliminary investigation into the possible causes of depth zonation by red crab (*Geryon*

- maritae*), off Namibia. *Selected Papers. International Commission for Southeast Atlantic Fisheries*, 1: 23-34.
- MILLER, R.J. 1975 Density of the commercial spider crab, *Chionoecetes opilio*, and calibration of effective area fished per trap using bottom photography. *Journal of Fisheries Research Board of Canada*, Ottawa, 32(6): 761-768.
- MMA 1999 *Prospecção pesqueira de recursos demersais com armadilhas e pargueiras a Zona Econômica Exclusiva – Programa REVIZEE – SCORE SUL. Relatório Final*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 113p.
- NEFMC 2002 *Fishery Management Plan for Deep-sea Red Crab (Chaceon quinquegens), Including an Environmental Impact Statement, an Initial Regulatory Flexibility Act Analysis, and a Regulatory Impact Review*. Massachusetts: New England Fishery Management Council. v. 1, 446p.
- PEREZ, J.A.A.; WAHRLICH, R.; PEZZUTO, P.R.; LOPES, F.R.A. 2002a Estrutura e dinâmica da pescaria de peixe-sapo *Lophius gastrophysus* no Sudeste e Sul do Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 28(2): 205-231.
- PEREZ, J.A.A.; PEZZUTO, P.R.; ANDRADE, H.A.; SCHWINGEL, P.R.; RODRIGUES-RIBEIRO, M.; WAHRLICH, R. 2002b O ordenamento de uma nova pescaria direcionada ao peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) no Sudeste e Sul do Brasil. *Notas Técnicas da FACIMAR*, Itajaí, 6: 65-83.
- PEREZ, J.A.A.; WAHRLICH, 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. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, Dartmouth, 31: 1-18.
- PEREZ, J.A.A. e WAHRLICH, R. 2005 A bycatch assessment of the gillnet monkfish *Lophius gastrophysus* fishery off southern Brazil. *Fisheries Research*, Amsterdam, 72: 81-95.
- PEREZ, J.A.A.; PEZZUTO, P.R.; ANDRADE, H.A. 2005 Biomass assessment of the monkfish *Lophius gastrophysus* stock exploited by a new deep-water fishery in southern Brazil. *Fisheries Research*, Amsterdam, 72: 149-162.
- PERRY, H.; WALLER, R.; TRIGG, C.; McBEE, J.; ERDMAN, R.; BLAKE, N. 1995 A note on bycatch associated with deepwater trapping of *Chaceon* in the northcentral Gulf of Mexico. *Gulf Research Reports*, Ocean Springs, 9(2): 139-142.
- PEZZUTO, P.R.; PEREZ, J.A.A.; WAHRLICH, R.; VALE, W.G.; LOPES, F.R.A. 2002 *Avaliação da pescaria do caranguejo-de-profundidade no sul do Brasil*. Itajaí: Convênio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Universidade do Vale do Itajaí (MAPA/SARC/DPA 03-2001; MAPA/SARC/DENACOOOP/176/2002). Relatório Final. 121p.
- QUINN II, T. J. e DERISO, R.B. 1999 *Quantitative Fish Dynamics*. New York: Oxford University Press. 542p.
- RODRIGUES-RIBEIRO, M 2002 *Manutenção de uma central de controle de rastreamento por satélite de embarcações arrendadas. Meta 04. Ações Prioritárias ao Desenvolvimento da Pesca e Aqüicultura no Sul do Brasil*, Convênio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Universidade do Vale do Itajaí, MAPA/SARC/DPA/003/2001. Relatório final. 79p.
- WAHRLICH, R. 2002 *Programa de observadores de bordo em embarcações arrendadas. Meta 03. Ações Prioritárias ao Desenvolvimento da Pesca e Aqüicultura no Sul do Brasil*, Convênio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Universidade do Vale do Itajaí, MAPA/SARC/DPA/003/2001. Relatório final. 60p.
- WAHRLICH, R.; PEREZ, J.A.A.; LOPES, F.R.A. 2004 Aspectos tecnológicos da pesca do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) com rede de emalhar no sudeste e sul do Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 30(1): 87-98.
- WOODBYP, D.A.; GORDON, H.K.; LARSON, R.C. 1993 A conservative application of a surplus production model to the sea-cucumber fishery in southeast Alaska. In: KRUSE, G.; EGGERS, D.M.; MARASCO, R.J.; PAUTZKE, C.; QUINN II, T.J. (Ed.). *Proceedings of the International Symposium on Management Strategies for Exploited Fish Populations*. Lowell Wakefield Fisheries Symposium Series. *Alaska Sea Grant College Program Report*, Fairbanks, 93(2): 191-201.