

ASPECTOS TECNOLÓGICOS DAS PESCARIAS INDUSTRIAIS COM REDE DE EMALHAR DE FUNDO NO ESTADO DE SANTA CATARINA - BRASIL

Vanessa Mafra PIO ^{1*}; Paulo Ricardo PEZZUTO ¹; Roberto WAHRLICH ¹

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo descrever a pesca industrial de emalhe de fundo em Santa Catarina, analisando as características físicas das embarcações e incluindo as especificações tecnológicas das redes utilizadas nas diferentes pescarias em 2010. Os dados foram coletados pelo Programa de Observador de Bordo e Científico, entrevistas e visitas técnicas a redeiros da região. Todas as embarcações monitoradas eram construídas em madeira, medindo entre 14 e 25 m de comprimento total, com arqueação bruta entre 30 e 120 e motor principal com potência de 113 a 470 HP. As principais pescarias costeiras foram a de corvina (*Micropogonias furnieri*), com o tamanho de malha 130 mm entre nós opostos, altura da rede de 3,60 m e comprimento entre 58 e 60 m. A rede de pesca da castanha (*Umbrina canosai*) tinha 100 mm de tamanho de malha, altura de 3,20 m e comprimento de 50 m. As pescarias de profundidade foram direcionadas à abrótea-de-fundo (*Urophycis mystacea*), com tamanho de malha 110 mm, 3,20 m de altura da rede e 45 m de comprimento, e ao peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*), com tamanho de malha 280 mm, altura da rede de 3,60 m e comprimento de 50 m. Os resultados demonstram que a distinção destas pescarias em função das espécies-alvo e petrechos, somada às diferenças nas respectivas áreas de pesca e capturas incidentais, indica a necessidade de se adotá-las como unidades de manejo específicas.

Palavras chave: Pesca demersal; pesca de emalhe; tecnologia de pesca

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE GILLNET INDUSTRIAL FISHERY IN THE STATE OF SANTA CATARINA - BRAZIL

ABSTRACT

The current work describes the industrial gillnet fishery in Santa Catarina State through analyzing the physical characteristics of the vessels involved and technological specifications of the nets used in these fisheries. The data were collected through an Observer Programs, questionnaires applied to skippers and technical visits to the netmakers. All vessels monitored in 2010 were built in wood, 14 to 25 m long, with 30 to 120 gross tonnages and engine power of 113 to 470 HP. The coastal gillnet fisheries captures mainly whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) and argentine croaker (*Umbrina canosai*). The mesh size used for the whitemouth croaker fishery was 130 mm (stretched mesh size), and the nets were approximately 3.60 m high x 58-60 m long. As for the argentine croaker fishery the mesh size used was 100 mm and the nets dimensions were 3.20 m high and 50 m long. On the slope, the main target-species of the gillnet fishery were the gulf-hake (*Urophycis mystacea*) and the monkfish (*Lophius gastrophysus*). The gulf-hake fishery used mesh size of 110 mm, and the nets were 3.20 m high and 45 m long, while the monkfish fishery uses mesh size of 280 mm, operating nets of 3.60 m high and 50 m long. The results show that the distinction of these fisheries in terms of target-species and fishing gear, combined with the differences in their fishing areas and incidental catch composition, indicate the necessity to consider them distinct management units liable to specific measures.

Key words: Demersal fishery; gillnet fishery; fishery technology

Artigo Científico: Recebido em 17/06/2011 – Aprovado em 28/12/2011

¹ Grupo de Estudos Pesqueiros, Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Rua Uruguai, 458 - Centro - CEP: 88.302-202 - Itajaí – SC – Brasil. e-mails: pezzuto@univali.br, robwh@univali.br

* Autor para correspondência: e-mail: vahmafra@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A rede de emalhe é uma arte de pesca passiva e é utilizada para capturar várias espécies de peixes e crustáceos (KARLSEN e BJARNASSON, 1987). O processo de desenvolvimento da pesca industrial de emalhe em âmbito mundial, inclusive no Brasil, ocorreu com a introdução de fibras sintéticas na confecção das redes a partir da década de 1950 (POTTER e PAWSON, 1991; ALVES *et al.*, 2009). Na região Sul do Brasil, o primeiro registro de pesca industrial de emalhe remonta a 1983, quando uma companhia japonesa testou uma rede de emalhar pelágica para capturar tunídeos e cações oceânicos (OGAWA e KOIKE, 1987). No entanto, tomou impulso a partir de outubro de 1989, quando arrasteiros modificados passaram a operar exclusivamente com redes de emalhar de fundo na costa do Rio Grande do Sul (BARCELLOS *et al.*, 1991; HAIMOVICI, 1997). As embarcações foram adaptadas com a instalação de um guincho hidráulico para o recolhimento das redes, localizado entre a proa e à meia-nau, e na popa foi montado um compartimento para o acondicionamento dos panos (conhecido como curral), de onde eram lançados ao mar (BARCELLOS *et al.*, 1991). Historicamente, duas frotas industriais trabalham com a rede de emalhe, uma com origem ligada à pesca artesanal e outra que surgiu das modificações dos arrasteiros ou traineiras (KLIPPEL *et al.*, 2005).

Até poucos anos, a pescaria de emalhe de fundo era direcionada para a captura de peixes ósseos e cações demersais (KLIPPEL *et al.*, 2005), no entanto, devido aos cações *Squatina guggenheim* e *Squatina occulta* terem passado a constar na lista de espécies ameaçadas de extinção, sua captura foi proibida com a publicação da Instrução Normativa MMA N° 5 de 21 de maio de 2004 (BRASIL, 2004). Desta forma, a pescaria de emalhe de fundo passou a ser direcionada somente para captura de teleósteos demersais como a corvina (*Micropogonias furnieri*) e a castanha (*Umbrina conosai*) (KLIPPEL *et al.*, 2005). Inicialmente, esta atividade ocorria nos meses de inverno, mas a partir de 1992, estendeu-se a todo o ano (HAIMOVICI, 1997). De acordo com um estudo realizado entre 2005 e 2006 por KOTAS *et al.* (2008), essa pescaria ocorreu mais intensamente entre o outono e a primavera, principalmente de

maio a outubro, época em que ocorre a “safra” da corvina. De fato, essa espécie constitui o principal recurso explorado por essa frota, atingindo 13.084 toneladas no ano de 2009, e representando, sozinha, 64% da produção desembarcada pelo emalhe de fundo no Estado de Santa Catarina (UNIVALI/CTTMAR, 2010). De maneira geral, nacionalmente, a corvina também tem apresentando expressiva produção, tendo sido a segunda espécie marinha mais capturada em 2008 e 2009, com 41.479 e 45.750 toneladas respectivamente, perdendo apenas para a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) (BRASIL, 2010a). Contudo, em anos recentes foi reconhecida e documentada a diversificação da modalidade emalhe de fundo em função dos diversos alvos disponíveis e vulneráveis na plataforma do Sudeste/Sul, cujas características separam diferentes espécies-alvo, como por exemplo: corvina (TOMÁS, 2007; KOTAS *et al.*, 2008), peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) (WAHRLICH *et al.*, 2004) e abrótea de fundo (*Urophycis mystacea*) (UNIVALI/CTTMAR, 2008). Neste sentido, conforme um estudo realizado por PIO (2011), atualmente, no Estado de Santa Catarina, esta modalidade atua nas pescarias direcionadas à corvina, a castanha, ao peixe-sapo e a abrótea-de-fundo.

Destaca-se que a pescaria de peixe-sapo, descrita por WAHRLICH *et al.* (2004), iniciou-se na região Sudeste/Sul em 2000, com a atuação de embarcações espanholas arrendadas para empresas nacionais, e estendeu-se até outubro de 2002. A exploração deste recurso se desenvolveu com uma rede de emalhe utilizada em outras regiões do mundo para a captura do mesmo gênero (PEREZ *et al.*, 2002). Após a saída das embarcações estrangeiras, a pescaria do peixe-sapo passou a ser desenvolvida por uma frota nacional de emalhe de fundo (WAHRLICH *et al.*, 2004; PIO, 2011).

Nesse cenário, o presente trabalho teve como objetivo descrever e caracterizar essa diversificação da pesca industrial de emalhe de fundo no estado de Santa Catarina do ponto de vista tecnológico, analisando, assim, as características físicas das embarcações, incluindo as especificações das redes das principais pescarias, a operação de pesca e o armazenamento das capturas.

MATERIAL E MÉTODOS

As informações sobre as características físicas das embarcações (comprimento total, potência do motor, arqueação bruta, capacidade do porão) e das redes de emalhe de fundo (material da rede, número e comprimento das redes, encalas, entre outros) foram coletadas em 2010, por meio do Programa de Estatística Pesqueira Industrial de Santa Catarina, Programa de Observadores de Bordo e Programa de Observadores Científicos da Frota Pesqueira, desenvolvidos pela Universidade do Vale do Itajaí em convênio com o Governo Federal, e visitas técnicas a quatro construtores de redes (redeiros) da região catarinense. Tais visitas visaram complementar as informações coletadas pelos observadores, quando estas não eram suficientes. Para isto, utilizou-se paquímetro e trena para mensurar as medidas das redes de emalhe de fundo. No total foram obtidos dados de 64 embarcações, correspondentes a 40,8% da frota industrial atuante em Santa Catarina em 2009 (UNIVALI/CTTMAR, 2010).

O Programa de Observadores de Bordo foi responsável pelo acompanhamento das viagens de pesca da frota cuja espécie-alvo foi o peixe-sapo. O Programa de Observadores Científicos monitorou viagens direcionadas à corvina e abrótea-de-fundo. Os embarques analisados ocorreram entre 2008 e 2010. No total, os observadores de bordo realizaram 20 viagens, todos nos Estados da região Sul, enquanto os observadores científicos efetuaram 26 viagens entre o norte do Rio de Janeiro e o Sul do Rio Grande do Sul. Além de dados relativos às operações de pesca e capturas (não utilizados neste trabalho), em todas as viagens os observadores de ambos os programas registraram informações tecnológicas, tais como a forma de operação e características físicas das embarcações e das redes utilizadas. Ao final de cada viagem foram produzidas planilhas e relatórios padronizados, contendo as informações registradas durante o embarque (WAHRLICH *et al.*, 2004).

Os planos destas redes foram confeccionadas seguindo o Guia Prático de Tecnologia da Pesca desenvolvido por GAMBÁ (1994), o guia da FAO (KARLSEN e BJARNASSON, 1987) e a metodologia utilizada por WAHRLICH *et al.* (2004), na avaliação dos aspectos tecnológicos da rede de emalhar voltada à captura do peixe-sapo

no Sudeste/Sul do Brasil, em especial, pelas embarcações estrangeiras arrendadas. O coeficiente de entalhe (E) da rede é a razão entre o comprimento da tralha (m) pelo comprimento do pano (m) com as malhas esticadas (FAO, 1972). No entanto, devido a rede de emalhar ser uniforme, utilizou-se um segmento desta para calcular o E , como segue:

$$E = \frac{T_e}{T_m * NM_e}$$

onde, T_e é o tamanho da encala (comprimento), T_m é o tamanho da malha e NM_e é o número de malhas por encala.

RESULTADOS

Conforme PIO (2011), as atuais pescarias de emalhe de fundo do Estado de Santa Catarina são destinadas à captura de espécies do talude, tais como o peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) e a abrótea-de-fundo (*Urophycis mystacea*), e às espécies de plataforma, como corvina (*Micropogonias furnieri*) e castanha (*Umbrina canosai*).

Características das embarcações

Neste trabalho, verificou-se que as embarcações de emalhe de fundo, operando nos portos do Estado, eram semelhantes entre si, apresentando um convés entre a proa e a meia-nau, a casaria entre a popa e a meia-nau, com a cabine de comando à frente e as demais dependências (cozinha, dormitórios, casa de máquinas) entre a meia-nau e a popa e, nesta última, a caixa de armazenamento das redes (curral). No convés de proa, onde estava instalado o guincho de recolhimento da rede, eram realizadas as fainas de despesca. As bóias de sinalização, poitas e âncoras ficavam armazenadas no convés, próximo à proa ou no curral das redes. Sob o convés estava situado o porão de armazenamento da captura e no mesmo nível, em direção à popa, estava localizada a casa de máquinas. A Figura 1 apresenta algumas características comuns nas embarcações de emalhe de fundo. As embarcações eram todas construídas de madeira, com sistema de resfriamento a gelo. O conjunto de equipamentos eletrônicos das embarcações geralmente era composto por radiotransmissores tipos SSB e VHF, radar, navegador por satélite, ecossonda, piloto automático e rastreador por satélite.



Figura 1. Características comuns nas embarcações industriais de emalhe de fundo no Sudeste/Sul do Brasil: (A) embarcação de emalhe de fundo; (B) cabine de comando; (C) vista parcial do convés principal. **Fotos:** Vanessa Mafra Pio (A e B); Daniel Cavani Mori (C).

Quanto às características físicas, identificou-se um comprimento total variando de 14 a 25 metros, com arqueação bruta (AB) entre 30 e 120, motor principal com potência de 113 a 470 HP (Figura 2) e porão com capacidade para 12 a 90 toneladas de pescado resfriado. A frota era composta por embarcações novas, ou seja, construídas em 2010, até aquelas com 37 anos de idade. A tripulação era composta por 5 a 12 pessoas (Tabela 1).

Petrechos de Pesca

De maneira geral, o petrecho de pesca de emalhe de fundo era constituído por um número variável de redes (“panos”), unidas entre si em sequência, sendo que o conjunto de redes é chamado de “caceia”. Nas extremidades de cada caceia eram amarrados os cabos de ancoragem, cabos arinques, poitas, âncoras e bóias de sinalização (Figura 3). No entanto, os petrechos possuíam diferenças tecnológicas conforme a espécie-alvo. Desta forma, neste trabalho são apresentadas separadamente as principais plantas de redes da pesca do peixe-sapo, abrótea-de-fundo, corvina e castanha.

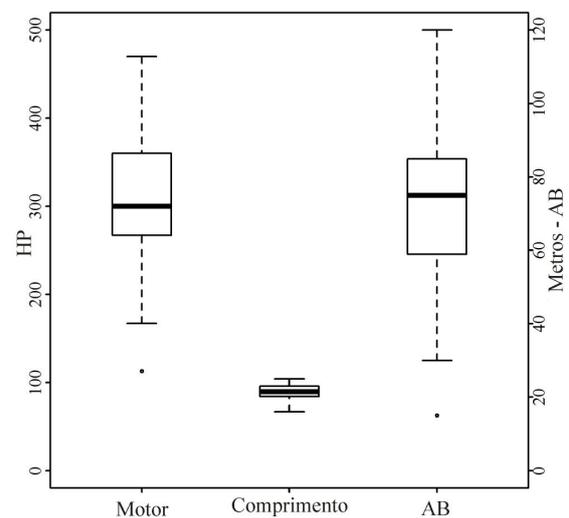
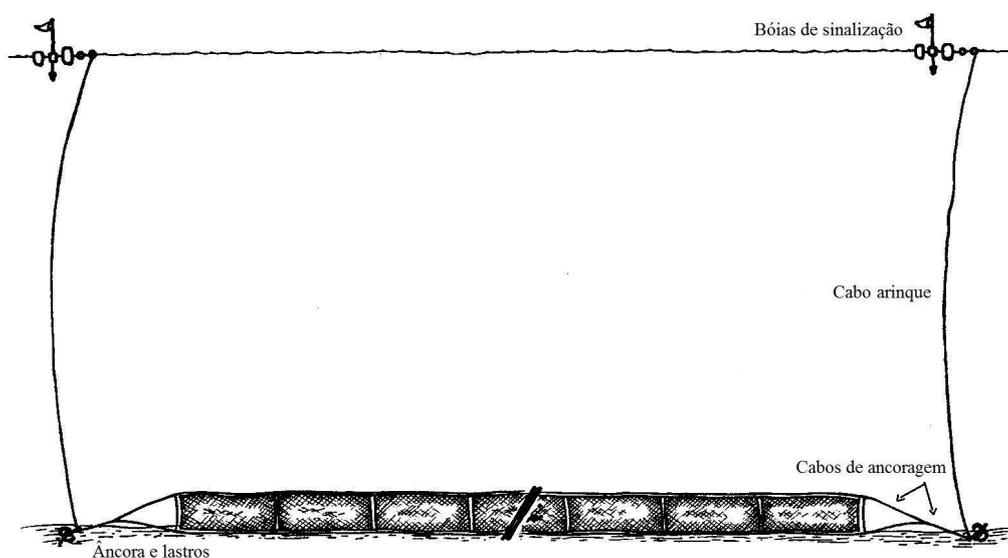


Figura 2. Boxplot da potência do motor principal, comprimento total e arqueação bruta (AB) das embarcações industriais de emalhe de fundo que operaram no Estado de Santa Catarina em 2010. O traço central define a mediana da distribuição enquanto as caixas delimitam os valores dentro do 2° e 3° quartil.

Tabela 1. Descrição das características físicas das embarcações que compunham a frota de emalhe de fundo no Estado de Santa Catarina em 2010.

	Comprimento total (m)	Capacidade do porão (t)	Potência Motor (HP)	AB	Idade (anos)	Número de tripulantes
Média	21,34	50,59	298,98	74,98	13	7,31
Desvio padrão	2,06	16,33	63,70	23,60	10	1,19
Mínimo	14	12	113	30	< 1	5
Máximo	25	90	470	120	37	12
N	63	64	64	51	58	64

**Figura 3.** Esquema geral de uma caceia armada e em operação sobre o fundo empregada pela frota industrial de emalhe de fundo de Santa Catarina.

Na pesca nacional do peixe-sapo, cada rede apresentava comprimento de 50 m, com tralhas de polietileno (PE) torcido em "Z" com 15 mm de diâmetro. A tralha superior era desprovida de flutuadores, enquanto a inferior possuía porções de chumbo em seu interior na proporção média de 300 g m^{-1} . A panagem apresentava fios de poliamida (PA) monofilamento de 0,60 mm de diâmetro e com tamanho de malha de 280 mm entre nós opostos, comprimento esticado de 150 m e altura de 13 malhas (Figura 4). As encalas eram de polipropileno (PP) 0,60 mm, sendo unidas às tralhas com espaçamentos de 500 mm e sustentando entre cinco e seis malhas cada uma. O coeficiente de entralhe (E) variou de 0,30 e 0,35, determinando que a altura da rede esticada era de 3,6 m. A cada três panos de rede havia um cabo lateral de PE torcido de 3,65 m de comprimento e

10 mm de diâmetro, ligando as tralhas superior e inferior. A função deste cabo lateral era aumentar a possibilidade de recuperação do material/tralhas em caso de rompimento do petrecho de pesca, não atuando como um limitante de altura (Figura 4). O comprimento total das redes era, em média, 51.362 m (1.027 panos), podendo medir entre 50.000 e 86.000 m de comprimento (1.000 e 1.120 panos). Cabe destacar que a pescaria do peixe-sapo operou geralmente com quatro caceias, também denominado de parcelas, e cada uma possuía comprimento médio de 12.837 m (256 panos).

Para a pesca da abrótea-de-fundo, cada rede apresentava um comprimento de 45 metros, sendo a tralha superior e inferior de PE trançado com diâmetro de 22 mm. A tralha superior era desprovida de flutuadores e a inferior possuía

bastões de chumbo em seu interior, na proporção média de $274,5 \text{ g m}^{-1}$. A panagem era confeccionada com fio de PA monofilamento de 0,60 mm, com tamanho de malha de 110 mm entre nós opostos, comprimento esticado de 100 metros e 33 malhas na altura (Figura 4). As encalas eram de fio torcido, sendo unidas às tralhas com espaçamento de 250 mm e sustentando cinco malhas cada uma, resultando no coeficiente de entralhe de 0,45. Nas extremidades das redes utilizou-se o cabo lateral de PE trançado com

3,20 m de comprimento e 12 mm de diâmetro, que ligava a tralha superior à inferior (Figura 4). A função deste cabo era aumentar a possibilidade de recuperação do material/tralhas em caso de rompimento do petrecho de pesca. As redes mediram entre 18.000 e 27.000 m de comprimento (400 e 600 panos), com média de 23.625 m (525 panos). Assim como na pescaria do peixe-sapo a operação também ocorreu com parcelas, porém, em número menor (duas), com comprimento médio de 11.487 m (256 panos) cada uma.

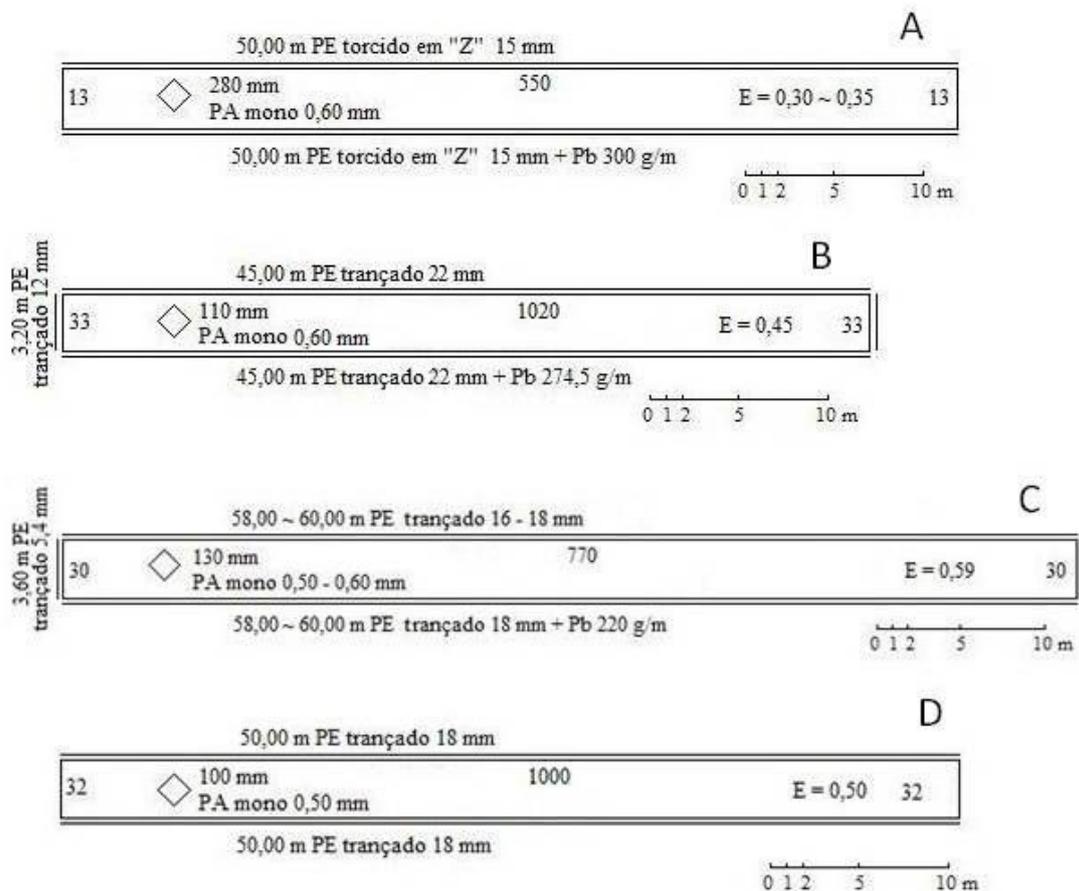


Figura 4. Planos das distintas redes de emalhe de fundo empregadas na pesca industrial em Santa Catarina: (A) rede para peixe-sapo; (B) abrótea-de-fundo; (C) corvina; (D) castanha.

Na pescaria da corvina, cada rede apresentava um comprimento variando entre 58 e 60 m, sendo a tralha superior de PE trançado com diâmetro 16 a 18 mm e com 24 flutuadores de plástico, enquanto que a tralha inferior era de PE trançado de 18 mm com bastões de chumbo em seu interior, na proporção média de 220 g m^{-1} . A panagem das redes era confeccionada com fio de PA monofilamento de 0,50 e 0,60 mm de diâmetro e

com tamanho de malha de 130 mm entre nós opostos, comprimento esticado de 100 m e altura de 30 malhas (Figura 4). As encalas eram de poliéster (PES) torcido de 1,3 mm, sendo unidas às tralhas com espaçamento de 230 mm e sustentando três malhas cada uma, e o coeficiente de entralhe foi de 0,59. Nas extremidades das redes utilizou-se cabo lateral, cuja função também era aumentar a recuperação do material/tralhas.

O cabo era de PE trançado 5,4 mm de diâmetro que liga a tralha superior e inferior, com comprimento de 3,60 m (Figura 4). As redes apresentavam de 12.000 a 34.800 m de comprimento (200 e 580 panos), com média de 23.683 m (395 panos).

Na pesca da castanha, cada rede apresentava um comprimento de 50 m, com a tralha superior e inferior de polietileno trançado de 22 mm de diâmetro. A tralha superior possuía 18 flutuadores de plástico por rede e a tralha inferior possuía chumbo no seu interior. A panagem era feita de fio PA monofilamento de 0,50 mm, com tamanho de malha de 100 mm entre nós opostos, comprimento esticado de 100 m e 32 malhas na altura (Figura 4). As encalas eram unidas às tralhas com espaçamento de 200 mm e sustentando quatro malhas cada uma (Figura 4). O coeficiente de entralhe era de 0,50, determinando a altura da rede esticada de 3,20 m. O comprimento variou entre 7.500 e 32.500 m (150 e 650 panos), com média de 19.906 m (398 panos).

Operação de pesca

A operação de pesca tinha início com o lançamento manual da bóia de sinalização, cabo arinque com comprimento de duas a três vezes a profundidade local, poita, âncora e cabos de ancoragem, que eram conectados nas extremidades das caceias, em quantidades variáveis, conforme cada pescaria. Nas pescarias do peixe-sapo e da abrótea-de-fundo eram utilizadas parcelas (caceias). Por exemplo, 1.000 redes divididas em quatro parcelas de 250 para a primeira espécie e 500 redes divididas em duas parcelas de 250 para a segunda. Contudo, em cada lance utilizou-se apenas uma destas parcelas. Na pescaria da corvina era utilizada a cada lance somente uma caceia, por exemplo, 400 redes, assim como na pesca da castanha.

As redes eram lançadas pela popa da embarcação (Figura 5) e preferencialmente contra a corrente, para a rede armar melhor e evitar que a mesma embole, mantendo uma mesma faixa de profundidade em velocidade de seis a sete nós. A duração do lançamento de uma caceia variou entre uma e três horas. Após o lançamento das redes, seguia o segundo conjunto de cabos de ancoragem, poita, cabo arinque e bóias de

sinalização. A faina de lançamento contava com a participação de cinco tripulantes, sendo que dois ficavam posicionados na parte superior da casaria da embarcação, próximos do curral e/ou no próprio curral, para observar a saída das redes, o terceiro lança a poita, o quarto a âncora e o quinto a bóia de sinalização. Ao final da largada, as embarcações que não operavam com mais de uma caceia ficavam ancoradas e as demais se deslocavam até a caceia que seria recolhida. Neste último caso, o deslocamento até a caceia dependia do tempo de imersão da mesma, uma vez que as caceias foram utilizadas de forma alternada. Desta forma, o número de caceias determinava o tempo em dias que as redes ficavam imersas. Na pescaria do peixe-sapo, que trabalhava em média com quatro parcelas, o tempo de imersão foi de até 96 horas, enquanto que na pescaria da abrótea-de-fundo, reduziu-se para 48 horas. Com relação à pescaria da corvina e castanha, que trabalhavam com uma caceia, o tempo de imersão variou entre três e nove horas.

O recolhimento do petrecho (Figura 6) era iniciado pela bochecha de boreste, sendo que primeiramente ocorreu o embarque das bóias sinalizadoras, cabo arinque, poita, âncora e cabo de ancoragem. As redes eram recolhidas através do "carro de borda" e do guincho de tração. O guincho geralmente era operado pelo tripulante mais experiente que controlava a velocidade e a entrada da rede na embarcação. Enquanto a rede era trazida para o convés, a despesca era realizada por dois ou três tripulantes nas pescarias da corvina e castanha, e dois a cinco tripulantes, nas pescarias do peixe-sapo e abrótea-de-fundo. O pescado capturado era deixado sobre o convés durante toda operação de recolhimento e, no final desta, era armazenado com gelo, no porão (Figura 7). Simultaneamente durante a despesca as redes foram puxadas manualmente ou com o auxílio de um *power-block* para dentro do curral localizado na popa da embarcação. A movimentação da rede, desde o convés até a popa, era facilitada pela passagem por dentro de um tubo de PVC localizado sobre a casaria da embarcação. O procedimento de acondicionamento das redes no curral era efetuado por dois tripulantes que arrumavam as redes para o próximo lançamento. O tempo de recolhimento variou entre cinco e 12 horas, com velocidade de navegação de 1,5 a 2,5 nós.

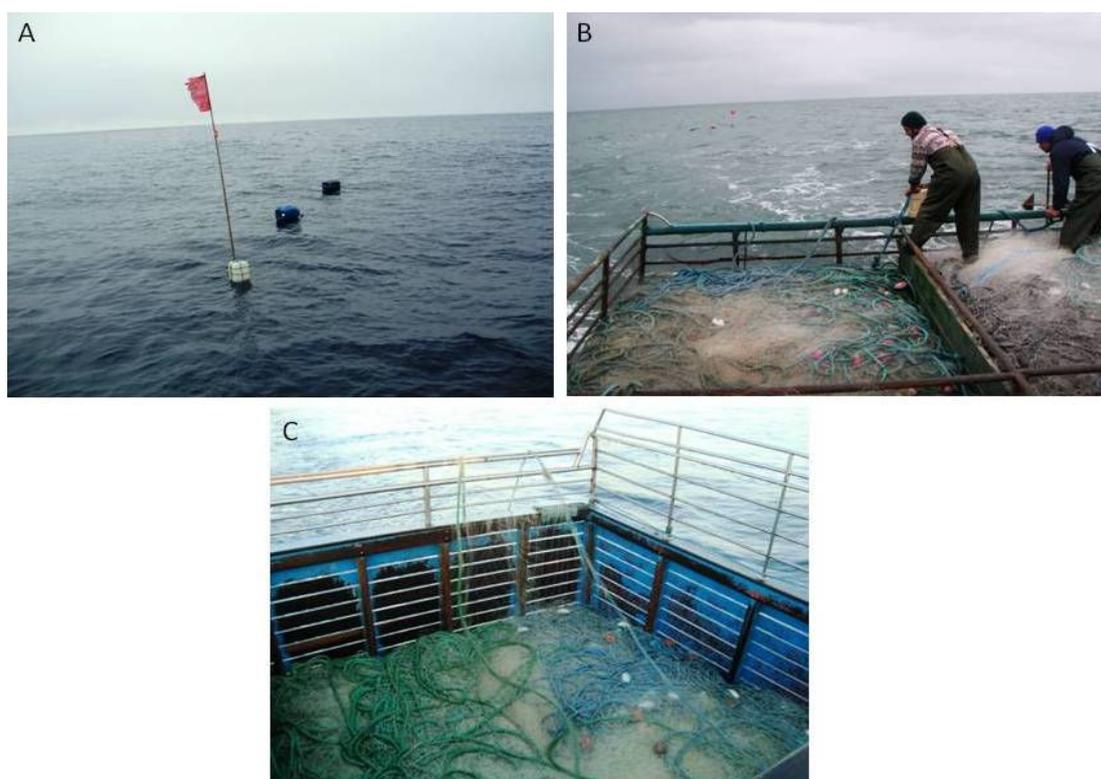


Figura 5. Operação de lançamento: (A) bóias de sinalização; (B) lançamento da âncora da rede; (C): saída das redes da caixa de armazenamento pela popa da embarcação. **Fotos:** Luís Rodrigo Maçaneiro Leão (A); Christopher Barrutas Currito de Oliveira (B), Luciano Cardoso Morais (C).



Figura 6. Operação de recolhimento: (A) passagem da rede pelo "carro de borda"; (B) guincho de tração; (C) despesca no convés; (D) passagem da rede pelo tubo de PVC; (E) *power-block*; (F) acondicionamento das redes na caixa pelos tripulantes. **Fotos:** Luciano Cardoso Morais (A, B, D e E), Luís Rodrigo Maçaneiro Leão (C), Christopher Barrutas Currito de Oliveira (F).



Figura 7. Armazenamento e conservação do pescado: (A) captura no convés durante a operação de recolhimento; (B) captura conservada no gelo. **Fotos:** Luis Fernando Raiser Moro (A), Luís Rodrigo Maçaneiro Leão (B).

DISCUSSÃO

A pesca industrial de emalhe de fundo é uma das principais modalidades de pesca da região Sudeste/Sul do Brasil, atuando sobre diversos recursos demersais e que vem ganhando grande importância nos últimos anos (VALENTINI e PEZZUTO, 2006). No Estado de Santa Catarina esta pescaria duplicou sua captura desembarcada do início da década de 2000 até o seu final. Atualmente, é a terceira em volume de produção, tendo contribuído com 14% e 15% dos desembarques da frota industrial deste estado, em 2008 e 2009, respectivamente (UNIVALI/CTTMAR, 2009, 2010). A pesca empregada no litoral de Santa Catarina é similar a pesca do litoral do Rio Grande do Sul (MORENO *et al.*, 2009; KLIPPEL *et al.*, 2005) e São Paulo (TOMÁS, 2007; ALVES *et al.*, 2009). De acordo com a classificação proposta por MORENO *et al.* (2009), a pesca de emalhe industrial se enquadra na categoria de grande porte, com embarcações acima de 14 metros de comprimento e dotadas de casaria. As embarcações catarinenses são semelhantes entre si quanto ao tipo de construção em madeira, na conservação do pescado com gelo, no arranjo geral de convés e no conjunto de equipamentos eletrônicos. Já o sistema de pesca difere na forma do lançamento da rede, uma vez que na pescaria do peixe-sapo e abrótea-de-fundo utilizam-se parcelas e na pescaria da corvina e castanha ocorre o lançamento total da rede (uma caceia). Ao contrário das embarcações

estrangeiras arrendadas de emalhe de fundo que operaram nas regiões Sudeste e Sul em 2001 e 2002 (WAHRLICH *et al.*, 2004), as embarcações catarinenses não possuem convés coberto e não realizam beneficiamento e congelamento do pescado a bordo, o que limita a autonomia da embarcação e a operação sob condições de tempo mais adversas.

Ao traçar um paralelo da atual frota industrial de emalhe de fundo de Santa Catarina em relação àquela que operava no Estado em 2002 (UNIVALI/CTTMAR, 2003), nota-se que houve um incremento de 14% no comprimento médio das embarcações, de 17% na potência do motor e de 33% na arqueação bruta. Assim como na frota estrangeira arrendada de emalhe de fundo, as diferenças observadas nas dimensões dos barcos da frota nacional não interferiram no padrão operacional, porém determinaram variações na capacidade de carga (WAHRLICH *et al.*, 2004). Além disso, a frota de 2010 mostrou-se mais nova do que a operante em 2002 (UNIVALI/CTTMAR, 2003), com uma redução de 26% na idade média das embarcações, que passou de 18 para 13 anos. O fato das embarcações serem mais antigas no estudo realizado por UNIVALI/CTTMAR (2003) se deve a que, no início do emprego dessa modalidade de pesca, no final da década de 1980, muitas embarcações de outras modalidades foram adaptadas para a pesca de emalhe (KLIPPEL *et al.*, 2005; KOTAS *et al.*, 2008).

Portanto, a queda na média de idade é consequência do ingresso de embarcações novas na pescaria, as quais foram construídas especificamente para esta modalidade, principalmente a partir de 2002/2003. Esta tendência pode estar relacionada com a influência da atuação das embarcações estrangeiras arrendadas de emalhe na região, no início da década de 2000.

Segundo WAHRLICH *et al.* (2004), as embarcações estrangeiras arrendadas introduziram um tipo diferenciado de rede, mais eficiente para a captura de peixe-sapo. Ao comparar a rede utilizada pela frota nacional de peixe-sapo com a rede da frota estrangeira, observa-se que ambas são tecnologicamente semelhantes, demonstrando a incorporação da tecnologia espanhola pela frota nacional. O coeficiente de entralhe entre 0,30 e 0,35 indica uma captura por embolamento; desta forma, os peixes ficam retidos pelos dentes, nadadeiras ou outras projeções (KARLSEN e BJARNASSON, 1987; POTTER e PAWSON, 1991) e conseqüentemente, apresentam uma mínima relação entre o tamanho da malha da rede e a forma do corpo dos organismos capturados (KARLSEN e BJARNASSON, 1987).

Ao contrário da rede do peixe-sapo, os coeficientes de entralhe 0,45, 0,50 e 0,59 das redes da abrótea-de-fundo, castanha e corvina, respectivamente, indicam que o princípio da captura pode ocorrer através do emalhamento dos peixes na região da cabeça, ou atrás das brânquias, ou ainda na porção anterior do corpo pelas nadadeiras abdominal e dorsal (KARLSEN e BJARNASSON, 1987; POTTER e PAWSON, 1991). No entanto, a rede para capturar abrótea-de-fundo assemelha-se a rede de peixe-sapo nacional e estrangeira arrendada por não possuir flutuadores (bóias) na tralha superior, uma vez que os flutuadores não resistem à pressão em profundidades maiores. A ausência dos flutuadores nestas redes, somada com uma maior quantidade de chumbo na tralha inferior, facilita um maior contato entre a superfície da panagem e o fundo, o que propicia maior captura de organismos com hábitos mais bentônicos, como o próprio peixe-sapo (WAHRLICH *et al.*, 2004). Vale ressaltar que a pesca dirigida à abrótea-de-fundo com redes de

malha 110 mm é uma pescaria recente, uma vez que os primeiros registros datam de 2007 (UNIVALI/CTTMAR, 2008; PIO, 2011). Com relação à rede para capturar castanha, de malha 100 mm, seu uso é mais frequente no porto de Laguna, enquanto que a rede de corvina, malha de 130 mm, é predominante nos municípios de Itajaí e Navegantes (PIO, 2011). Em ambas as redes se utilizam bóias na tralha superior para dar maior flutuabilidade à mesma (POTTER e PAWSON, 1991).

A pescaria da corvina com o uso da malha de 130 mm também foi descrita para o litoral do Rio Grande do Sul (KLIPPEL *et al.*, 2005). Contudo, as redes utilizadas para este recurso no litoral sul desse Estado possuíam malhas maiores, com 140-160 mm (BOFFO e REIS, 2003), enquanto no litoral norte, eram empregadas as mesmas malhas de 130 mm (MORENO *et al.*, 2009) descritas no presente estudo. Quanto à malha 100 mm utilizada na pescaria da castanha, esta não coincide com a malha de 100 mm descrita por MORENO *et al.* (2009) que serve para capturar a abrótea costeira (*Urophycis brasiliensis*). No litoral de São Paulo, o uso de redes com malhas de 100, 110 e 130 mm também foi relatado num estudo realizado por ALVES *et al.* (2009), porém não houve associação do tamanho da malha com a espécie capturada. Já a pescaria do peixe-sapo com o uso da malha 280 mm é amplamente descrita em âmbito internacional, principalmente na Espanha, onde é conhecida como “*Rasco*” (OCEANA, 2006), coincidindo com as características da rede empregada pela frota nacional. Nota-se que apesar da diversificação nos alvos, as redes possuem o diâmetro do fio da panagem em 0,50 ou 0,60 mm, facilitando assim a retenção de organismos por sua maior elasticidade e quase invisibilidade na água, no entanto, acarreta numa menor resistência ao rompimento (WAHRLICH *et al.*, 2004). Ainda com relação à panagem, o fio monofilamento é a forma predominante nas atuais pescarias de emalhe de fundo do Estado de Santa Catarina, indicando, assim, o desuso do fio multifilamento, comumente utilizado nas pescarias de cações (GAMBA, 1994; WAHRLICH *et al.*, 2004). Na Tabela 2 é possível verificar as diferenças entre as atuais redes da pesca industrial de emalhe de fundo de Santa Catarina com as redes empregadas na região SE/S do Brasil e também na Espanha.

Tabela 2. Características das redes de emalhe utilizadas no SE/S do Brasil e na Espanha em comparação com as redes de emalhar utilizadas na pesca industrial de Santa Catarina em 2010.

Característica da rede	Redes									
	Peixe-sapo (arrendado) ¹	Teleósteos demersais ¹	Cações demersais e pelágicos ¹	Corvina ²	Abrótea ³	Peixe-sapo ⁴	Peixe-sapo (nacional)	Corvina	Castanha	Abrótea-de-fundo
Material da panagem	PA*	PA*	PA**				PA*	PA*	PA*	PA*
Diâmetro do fio (mm)	0,6	0,6	1,5 - 2,5				0,6	0,5 - 0,6	0,6	0,5
Tamanho da malha (mm)	280	130	300 - 400	130-140	100	280	280	130	100	110
Coef. de entalhe (E)	0,3	0,6	0,5				0,3 - 0,35	0,59	0,50	0,45
Extensão média das redes				400 a 23.200	1.850 a 20.300		51.362	23.683	19.906	23.625
Ano	2000/2002	2003	2003	2002/2004	2009	2006	2010	2010	2010	2010
Região	SC	SC	SC	RS	RS	Espanha	SC	SC	SC	SC

* Fio monofilamento; ** Fio multifilamento

Fonte: ¹ WAHRLICH *et al.* (2004); ² MORENO *et al.* (2009); ³ MORENO *et al.* (2009); ⁴ OCEANA (2006).

Comparando os dados das caçadas apresentadas por BOFFO e REIS (2003), MORENO *et al.* (2009) e PIO (2011), com os atuais dados de extensão das caçadas de emalhe da frota de Santa Catarina (Tabela 2), observa-se que estas sofreram um aumento significativo no seu tamanho médio. Este fato já havia sido evidenciado por KLIPPEL *et al.* (2005), que ainda concluíram ser uma consequência da diminuição dos rendimentos da pescaria. Isso mostra que as embarcações não estavam operando dentro das limitações de comprimento máximo das caçadas exigidas pela Portaria IBAMA Nº 121 de 24 de agosto de 1998 (BRASIL, 1998), que determina em seu Art. 1º que: “fica proibido, nas águas sob jurisdição nacional, a utilização e/ou transporte de redes de emalhar, de superfície e de fundo, cujo comprimento seja superior a 2,5 km” (BRASIL, 1998). Neste sentido, foi promulgada a Portaria IBAMA Nº 25 de 20 de outubro de 2010 (BRASIL, 2010b) que suspende o artigo 1º da Portaria IBAMA Nº 121 (BRASIL, 1998). A publicação deste ato normativo foi consequência da pressão do setor produtivo e dos sindicatos dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que alegaram a inconstitucionalidade e a inaplicabilidade do 2,5 km como extensão máxima das caçadas. Destaca-se que a Portaria IBAMA Nº 121 é voltada principalmente para a pesca de emalhe de superfície. Desta forma, a pesca de emalhe de fundo não apresenta nenhuma restrição tecnológica específica, exceto a pesca de emalhe de fundo direcionada a captura de peixe sapo, normatizada pela Instrução Normativa MMA Nº 3 de 4 de setembro de 2009 (BRASIL, 2009).

Diante disso, e em virtude do crescimento da frota de emalhe de fundo (KLIPPEL *et al.*, 2005; PIO, 2011), é fundamental que se tenha conhecimento e compreensão dos aspectos tecnológicos das distintas pescarias de emalhe de fundo do Sudeste/Sul do Brasil, visando o desenvolvimento de medidas de manejo realistas e específicas para cada pescaria, conforme o recurso explorado.

CONCLUSÃO

Apesar da diversidade de espécies capturadas, as embarcações da frota industrial de emalhe de fundo do Estado de Santa Catarina

foram semelhantes e não diferiram tecnologicamente nem entre si, nem em relação às embarcações do Rio Grande do Sul. No entanto, os petrechos de pesca apresentaram peculiaridades tecnológicas conforme o recurso-alvo. Nesse contexto, merece destaque o fato de que duas das quatro espécies-alvo representam recursos de talude, cuja exploração iniciou-se recentemente, indicando uma tendência de diversificação de alvos da frota de emalhe de fundo a partir da década de 2000. A evidente distinção destas pescarias em função das espécies-alvo e petrechos, somada às diferenças nas respectivas áreas de pesca e capturas incidentais reportadas por PIO (2011), indica a necessidade de se adotá-las como unidades de manejo específicas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Governo Federal, por meio do Ministério da Pesca e Aquicultura, pelo convênio técnico-científico com a UNIVALI (MPA/039/2009). Ao Sindicato dos Armadores e das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região (SINDIPI), aos observadores de bordo e científicos pelos dados coletados a bordo, e aos diversos mestres de embarcações e redeiros, que prestaram informações indispensáveis para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2009 Caracterização da pesca de emalhe do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 35(1): 17-27.
- BARCELLOS, L.J.P.; PERES, M.B.; WAHRLICH, R.; BARISON, M.B. 1991 *Relatório sobre a otimização bioeconômica dos recursos pesqueiros marinhos do Rio Grande do Sul*. FURG, Rio Grande. 58p.
- BOFFO, M.S. e REIS, E.G. 2003 Atividade pesqueira da frota de média escala no extremo sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 25(2): 171-178.
- BRASIL, 1998 Portaria Nº 121. *Diário Oficial da União*, 25 de agosto de 1998, 162: p.68.
- BRASIL, 2004 Instrução Normativa Nº 5. *Diário Oficial da União*, 28 de maio de 2004, 102: 136-142.

- BRASIL, 2009 Instrução Normativa N° 3 Conjunta. *Diário Oficial da União*, 9 de setembro de 2009, 172: p.27.
- BRASIL, 2010a *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2008-2009*. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília. 101p.
- BRASIL, 2010b Portaria N° 25. *Diário Oficial da União*, 21 de outubro de 2010, 222: p.92.
- FAO, 1972 *FAO Catalogue of fishing gear designs*. FAO, Rome, 160p.
- GAMBA, M.R. 1994 *Guia prático de tecnologia de pesca*. IBAMA/CEPSUL, Itajaí. 50p.
- HAIMOVICI, M. 1997 *Recursos pesqueiros demersais da região Sul*. FEMAR, Rio de Janeiro. 80p.
- KARLSEN, L. e BJARNASSON, B.A. 1987 *Small-scale fishing with driftnets*. FAO Fisheries Technical Paper. FAO: 284, Rome. 61p.
- KLIPPEL, S.; VOOREN, C.M.; LAMÓNACA, A.F.; PERES, M.B. 2005 A pesca industrial no sul do Brasil. In: VOOREN, C.M. e KLIPPEL, S. *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Igaré, Porto Alegre. p.135-177.
- KOTAS, J.E.; PETRERE Jr, M.; FIEDLER, F.; MASTROCHIRICO, V.; SALES, G. 2008 A pesca de emalhe-de-superfície de Santa Catarina direcionada à captura dos tubarões-martelo, *Sphyrna Lewini* (Griffith & Smith 1834) e *Sphyrna zygaena* (Linnaeus 1758). *Atlântica*, Rio Grande, 30(2): 113-128.
- MORENO, I. B.; TAVARES, M.; DANILEWICZ, D.; OTT, H.; MACHADO, R. 2009 Descrição da pesca costeira de média escala no litoral norte do Rio Grande do Sul: comunidades pesqueiras de Imbé/Tramandaí e Passo de Torres/Torres. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 35(1): 129-140.
- OCEANA 2006 *Northeast Atlantic deep-sea gillnet fishery management: Oceana's recommendations for permanent measures*. 14p.
- OGAWA, M. e KOIKE, J. 1987 *Manual de pesca*. Associação dos engenheiros de pesca do Estado do Ceará. Fortaleza. 438p.
- PEREZ, J.A.A.; WAHRLICH, R.; PEZZUTO, P.R.; LOPES, F.R.A. 2002 Estrutura e dinâmica da pescaria do peixe-sapo *Lophius gastrophysus* no sudeste e sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 28(2): 205-231.
- PIO, V.M. 2011 *A pesca industrial de emalhe de fundo em Santa Catarina - Brasil: dinâmica, tecnologia, economia e gestão*. Itajaí, 117p. (Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI). Disponível em: <<http://siaibib01/pdf/Vanessa%20Mafr%20Pio.pdf>>
- POTTER, E.C.E. e PAWSON, M.G. 1991 *Gill Netting*. Laboratory Leaflet, MAFF Directorate Fisheries Research, Lowestoft, 69: 34p.
- TOMÁS, A.R.G. 2007 Dinâmica da frota de emalhe do Estado de São Paulo. In: ROSSI-WONGTSCHIWSKI, C.L.B.; BERNARDES, R.A.; CERGOLE, M.C. *Dinâmica das frotas pesqueiras comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil*. Série Documentos REVIZEE-Score Sul. Instituto Oceanográfico-USP, São Paulo. p.263-275.
- UNIVALI/CTTMAR 2003 *Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - ano 2002: programa de apoio técnico e científico ao desenvolvimento da pesca no sudeste e sul do Brasil/ Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMAR)*. Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 93p.
- UNIVALI/CTTMAR 2008 *Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - ano 2007: programa de apoio técnico e científico ao desenvolvimento da pesca no sudeste e sul do Brasil/ Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMAR)*. Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 71p.
- UNIVALI/CTTMAR 2009 *Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - ano 2008: programa de apoio técnico e científico ao desenvolvimento da pesca no sudeste e sul do Brasil/ Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMAR)*. Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 73p.
- UNIVALI/CTTMAR 2010 *Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - ano 2009 e panorama 2000-2009: programa de apoio técnico e científico ao desenvolvimento da pesca no sudeste e sul do Brasil/ Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMAR)*. Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 85p.
- VALENTINI, H. e PEZZUTO, P.R. 2006 *Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul*

do Brasil com base na produção controlada do período 1986-2004. Série Documentos REVIZEE-Score Sul. Instituto Oceanográfico-USP, São Paulo. 56p.

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. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 30(1): 87-98.*