

CAPTURA E ESFORÇO DA PESCA DE ELASMOBRÂNQUIOS DEMERSAIS NO SUL DO BRASIL NOS ANOS DE 1975 A 1997.

Laura Villwock de Miranda e Carolus Maria Vooren

Fundação Universidade Federal do Rio Grande
Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas
Caixa Postal 474, CEP 96201-900, Rio Grande - RS, Brasil

RESUMO: Para os anos de 1975 a 1997, estatísticas da pesca de elasmobrânquios demersais pela frota de Rio Grande na plataforma sul-brasileira foram analisadas. Os dados foram desembarques mensais das categorias "Viola", "Cação", "Cação-anjo" e "Raias" e esforço pesqueiro mensal em número de viagens de pesca. A captura por unidade de esforço em toneladas por viagem foi utilizada como índice anual da abundância das espécies capturadas. O declínio da CPUE é evidência de que entre 1985 e 1997 a abundância de *Galeorhinus galeus* e *Mustelus schmitti* em conjunto, de *Squatina guggenheim* e *Squatina occulta* em conjunto e de *Rhinobatos horkelii* diminuiu com cerca de 85% após um grande aumento da pesca direcionada a estas espécies. A pesca de *Rhinobatos horkelii* durante o verão foi direcionada às fêmeas grávidas. A pesca de *Mustelus schmitti*, *Galeorhinus galeus*, *Squatina guggenheim* e *Squatina occulta* foi direcionada a adultos. A diminuição da abundância é atribuída a sobrepesca de recrutamento. Para a pesca sustentável e a recuperação dos estoques, o esforço de pesca deve ser restringido e os estoques unitários de *Galeorhinus galeus* e *Mustelus schmitti* definidos.

Palavras chaves: Captura, esforço de pesca, elasmobrânquios demersais, sul do Brasil.

RESUMEN: CAPTURA Y ESFUERZO DE LA PESCA DE ELASMOBRANQUIOS DEMERSALES EN EL SUR DE BRASIL EN LOS AÑOS 1975 A 1997. - Estadísticas de la pesca de elasmobrânquios demersales por la flota de Rio Grande durante los años 1975 a 1997 en la plataforma sur-brasileña fueron analizadas. Los datos fueron las magnitudes de las capturas mensuales de las categorías "Pez guitarra", "Cazón", "Pez ángel" y "Rayas", y el esfuerzo pesquero mensual en número de viajes de pesca. La captura por unidad de esfuerzo en toneladas por viaje fue utilizada como índice anual de la abundancia de las especies capturadas. La disminución de la CPUE es evidencia de que entre 1985 y 1997 la abundancia de *Galeorhinus galeus* y *Mustelus schmitti* en conjunto, de *Squatina guggenheim* y *Squatina occulta* en conjunto y de *Rhinobatos horkelii*, disminuyó cerca de 85% después de un gran aumento de la pesca dirigida a estas especies. La pesca de *Rhinobatos horkelii* durante el verano fue dirigida a las hembras preñadas. La pesca de *Mustelus schmitti*, *Galeorhinus galeus*, *Squatina guggenheim* y *Squatina occulta* fue dirigida a adultos. La disminución de la abundancia es atribuída a la sobrepesca del reclutamiento. Para la pesca sustentable y la recuperación de los stocks, es necesario restringir el esfuerzo de pesca y definir los stocks unitarios de *Galeorhinus galeus* y *Mustelus schmitti*.

Palabras llave: pesca, elasmobrânquios, Brasil.

SUMMARY: CATCH AND EFFORT OF THE DEMERSAL ELASMOBRANCHS FISHERY OF SOUTHERN BRAZIL FROM 1975 TO 1997. - The statistics of the fishery for demersal elasmobranchs from 1975 to 1997 by the Rio Grande fishing fleet on the continental shelf of southern Brazil were analyzed. The data are monthly landings of the categories "Guitar fish", "Shark", "Angel shark" and "Rays", and monthly number of fishing trips. Catch per unit effort in tons per trip was used as an index of abundance of the species caught. The decline of the CPUE is evidence that the abundance of *Galeorhinus galeus* and *Mustelus schmitti* combined, of *Squatina guggenheim* and *Squatina occulta* combined and of *Rhinobatos horkelii* decreased by about 85% after a great increase of fishing effort. The fishery of *Rhinobatos horkelii* during summer targeted gravid females. The fishery of *Mustelus schmitti*, *Galeorhinus galeus*, *Squatina guggenheim* and *Squatina occulta* caught adult fishes. The decrease of abundance is attributed to recruitment overfishing. For a sustainable fishery and for recovery of the stocks, fishing effort needs to be restricted and the unit stocks of *Mustelus schmitti* and *Galeorhinus galeus* need to be defined.

Key words: catch, fishing effort, demersal elasmobranchs, southern Brazil.

INTRODUÇÃO

A costa sul do Brasil, aqui definida como o trecho entre o Cabo de Santa Marta Grande (lat. 28° 37' S) e o Farol do Chuf (lat. 30° 44' S) estende-se sobre cerca de 800 km e possui uma plataforma continental cujo limite externo é a isóbata de 200 m, a cerca de 100 a 200 km da costa (Marinha do Brasil, 1971). Haimovici (1997) e Haimovici *et al.* (1998) descrevem o desenvolvimento da pesca demersal nesta área até o ano de 1997. Estatísticas da pesca na região estão disponíveis para o período de 1975 a 1997. Da captura total, em média 80% foi desembarcado no porto de Rio Grande e o restante nos portos de Itajaí,

Navegantes e Santos. Logo, as estatísticas pesqueiras do porto de Rio Grande são representativas para a pesca na região e podem ser usadas para o diagnóstico dos estoques pesqueiros em termos de captura por unidade de esforço.

Na estatística da pesca de Rio Grande, os elasmobrânquios demersais são discriminados nas quatro categorias "Viola", "Cação", "Cação-anjo" e "Raias". *Squatina guggenheim* e *Squatina occulta* são espécies residentes e constituem os desembarques de "Cação-anjo" ao longo do ano (Vieira, 1996; Vooren, 1998). A categoria "Viola" refere-se a *Rhinobatos horkelii*, espécie residente na região (Vooren, 1998). A categoria "Raias" inclui todas as espécies desembarcadas de

Rajidae e Myliobatiformes. *Galeorhinus galeus* e *Mustelus schmitti* constituíram, durante o período estudado, a maior parte dos desembarques de "Cação" demersal no porto de Rio Grande (Araújo e Vooren, 1986; Ficher, 1996; Peres, 1998). Estas duas espécies de cação ocorrem na plataforma brasileira nos meses de abril a novembro como migrantes de inverno, provavelmente oriundos de águas uruguaias e/ou argentinas, onde estas espécies também ocorrem (Peres e Vooren, 1991; Vooren, 1998; Cousseau e Perrotta, 2000). *Squatina guggenheim* ocorre na Argentina (Marini, 1936). Portanto, é possível que estas espécies constituam recursos pesqueiros compartilhados entre países, sendo explorados pelas frotas da Argentina, do Uruguai e do Brasil. Com a análise de captura e esforço da pesca destas espécies no Brasil, o presente trabalho poderá contribuir para a compreensão da pesca destas espécies na região sudoeste do Oceano Atlântico.

MATERIAL E MÉTODOS

No período estudado, de 1975 a 1997, as indústrias de processamento de pescado do porto de Rio Grande forneceram dados sobre os desembarques por elas recebidos à agência local do órgão federal da administração pesqueira, o IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis - uma divisão do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Para a pesca denominada "industrial" os dados incluíram, para cada viagem de pesca, a quantidade em kg desembarcada de cada espécie de peixe e a arte de pesca empregada. Para a pesca denominada "artesanal" foi informada somente a quantidade desembarcada de cada espécie de peixe, sem detalhes sobre a arte de pesca empregada. Para os anos de 1975 a 1988, os totais mensais destes dados foram obtidos pela consulta aos arquivos da agência do IBAMA em Rio Grande. Para os anos de 1989 a 1997, foram consultados os boletins anuais divulgados por esta mesma agência (IBAMA, 1998). Nestes boletins constam os totais mensais e anuais do pescado desembarcado e o número de viagens realizadas pelas diferentes artes de pesca. A partir do ano de 1991, constam nestes relatórios também, para cada arte de pesca industrial, o número mensal e anual de barcos que desembarcaram no porto de Rio Grande.

Para a pesca industrial, o número mensal de viagens de pesca por cada arte de pesca está disponível como medida do esforço mensal de pesca. As artes de pesca industrial demersal discriminadas nos relatórios do IBAMA são: arrasto simples, arrasto de parelha, arrasto de tangones,

pesca de linha, pesca com covos, pesca costeira com rede de emalhe e pesca oceânica com rede de emalhe. Para os anos de 1993 e 1994 consta também o arrasto de profundidade, que se refere a quatro grandes arrasteiros de portas. Estes foram barcos estrangeiros arrendados que operaram somente naqueles anos. Para o arrasto de parelha, o número de barcos refere-se aos barcos individuais mas o número de viagens refere-se à viagem realizada por dois barcos em conjunto. As frotas locais de arrasteiros simples e de parelha operaram durante todos os 23 anos estudados. Segundo os dados apresentados por Haimovici *et al.* (1998), não ocorreram, durante este período, mudanças no tamanho dos barcos (comprimento total de 22 a 35 m), na potência dos seus motores principais (250 a 650 HP) e na duração das viagens de pesca (10 a 15 dias com média de cerca de 12 dias). Por estes motivos, os valores da captura por unidade de esforço (CPUE) do arrasto simples e do arrasto de parelha, em quantidade desembarcada em toneladas por viagem de pesca (t/v) podem ser interpretados em termos de abundância dos recursos pesqueiros explorados. A CPUE assim calculada para o arrasto de tangones e para pesca industrial com rede de emalhe tem restrições de interpretação por motivo da curta série de dados e da falta de dados sobre a variação temporal do tamanho das redes de emalhe utilizadas. A CPUE do arrasto de tangones e da pesca costeira e oceânica com rede de emalhe foi calculada para fins de comparação com aquela dos arrastos simples e de parelha. As outras artes de pesca industrial desembarcaram pequenas quantidades de elasmobrânquios, por isto a CPUE das mesmas não foi estudada.

Várias espécies de cações e raias ocorrem na plataforma sul-brasileira sazonalmente como migrantes de inverno ou de verão (Vooren, 1998). Outras espécies ocorrem ao longo do ano mas realizam migrações sazonais na plataforma entre águas costeiras rasas e as maiores profundidades (Lessa *et al.*, 1986; Silva, 1996). As espécies que migram estão sazonalmente disponíveis a diferentes segmentos da frota pesqueira. Nestes casos, a análise da CPUE foi realizada para os meses de maior disponibilidade da espécie. Para cada arte de pesca industrial, a sazonalidade de cada categoria de elasmobrânquios foi estudada pela análise da variação mensal da CPUE. Para cada ano, as CPUE mensal e anual em toneladas por viagem foram calculadas. No conjunto de anos estudados, uma série contínua de meses com elevada frequência de CPUE mensal maior do que a CPUE anual foi interpretada como evidência de pico sazonal da abundância da referida categoria de elasmobrânquios. Neste caso, a CPUE de cada

ano foi calculada com base nos somatórios dos desembarques e das viagens realizados durante os meses do pico sazonal assim determinado. Nos casos em que não houve padrão sazonal, a CPUE de cada ano foi calculada pelos somatórios dos desembarques e das viagens do ano.

Até o ano de 1990, os desembarques artesanais da categoria "Viola" incluíram, fora *Rhinobatos horkelii*, capturas de peixes de água doce do gênero *Loricaria* (IBAMA, 1990). Entre 1991 e 1997, os desembarques destes peixes aumentaram gradualmente de 129 t para 386 t. Com isto, é possível que o desembarque artesanal anual de "Viola" no ano de 1975 a 1989 superestime o desembarque de *Rhinobatos horkelii*. Isto não afeta a CPUE de viola pelos arrasteiros como índice de abundância de *Rhinobatos horkelii*, pois espécies de *Loricaria* não ocorrem no ambiente marinho do sul do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esforço de pesca

Elasmobrânquios demersais foram capturados principalmente por seis modalidades de pesca, a saber, a pesca artesanal, o arrasto simples, o arrasto de parelha, o arrasto de tangones, a pesca industrial de emalhe costeira e a pesca industrial de emalhe oceânica (Fig. 1). A pesca artesanal marítima foi, segundo Reis e Vieira (1994), realizada com cerco de praia e por uma frota de embarcações com comprimento de até 15 m, que pescavam com rede de emalhe em profundidades de 10 a 40 m ao longo da costa entre latitudes de 31°S a 33° S. Quando esta frota começou a ser estudada por Reis e Vieira (1994) nos anos de 1987 a 1991, estes autores encontraram cerca de 150 barcos dos quais a maioria estava operando fazia alguns anos. Até cerca de 1980 houve uma pesca artesanal marítima com rede de emalhe em pequena escala, e esta frota cresceu rapidamente após 1980 (Haimovici, 1997). A partir de 1993, a maioria destes barcos foi classificada nas estatísticas do IBAMA não mais como pesca artesanal marítima, mas como "pesca industrial costeira com rede de emalhe" (IBAMA, 1998). Portanto, a partir de 1993 existiram três categorias de pesca de emalhe: (1) pesca artesanal costeira, realizada por barcos não cabinados com até 9 m de comprimento total; (2) pesca industrial costeira, por barcos cabinados de 12 a 15 metros de comprimento; e (3) pesca industrial oceânica, com duração das viagens em torno de 10 a 12 dias, realizadas por barcos arrasteiros com comprimento total de 18 a 30 m adaptados para esta pesca (Haimovici, 1997).

O esforço anual de pesca do arrasto simples teve o nível geral de 200 a 420 viagens até o ano de 1988, e depois diminuiu para valores de 30 a 130 viagens (Tab. 1). O arrasto de tangones começou em 1985 (Haimovici *et al.*, 1998). Até o ano de 1988, os desembarques e as viagens de pesca realizados por estes barcos foram incluídos nas estatísticas do arrasto simples. Isto explica a diminuição brusca, entre os anos de 1988 e 1989, do esforço do arrasto simples, e o aparecimento do elevado esforço de pesca do arrasto de tangones em 1989, com nível geral de 200 a 400 viagens até 1997. O arrasto de parelha manteve elevado nível de esforço, da ordem de 250 a 720 viagens, ao longo do período estudado. A pesca industrial de emalhe começou a ser registrada em 1990, e a partir de 1993 as duas modalidades de emalhe (costeira e oceânica) foram discriminadas, com nível geral de esforço anual de 250 a 490 viagens em conjunto. O número de barcos, está disponível de 1991 a 1997. O arrasto simples diminuiu de 26 para 2 barcos, o arrasto de parelha possuiu sempre cerca de 100 barcos, o arrasto de tangones aumentou de 46 para cerca de 90 barcos e a frota de emalhe aumentou de 17 para valores entre 47 e 79 barcos (Tab. 2). Na pesca industrial de elasmobrânquios demersais pela frota de Rio Grande no ano de 1997, as proporções contribuídas por cada arte de pesca ao total anual do número de viagens e do número de barcos foram: arrasto simples 3% das viagens e 1% dos barcos; arrasto de parelha 50% das viagens e 38% dos barcos; arrasto de tangones 26% das viagens e 40% dos barcos; emalhe industrial oceânica 12% das viagens e 10% dos barcos; emalhe industrial costeira 9% das viagens e 11% dos barcos.

Desembarques e CPUE de viola

O desembarque de viola aumentou de 842 t em 1975 para 1804 t em 1984 e depois caiu rapidamente para valores entre 115 t e 276 t nos anos de 1992 a 1997 (Fig. 1a, Anexo 1). Ao longo dos anos, o arrasto de parelha e pesca artesanal em conjunto contribuíram com mais de 70% do desembarque total, com 76%, 92% e 72% nos anos de 1975, 1985 e 1995 respectivamente. A partir de 1993, a pesca com rede de emalhe cresceu em importância, com sua proporção no desembarque aumentando de 5% em 1993 para 30% em 1996 e 20% em 1997, isto principalmente pela pesca costeira de emalhe que contribuiu com 18% em 1997. A diminuição do desembarque total de viola após 1984 ocorreu primeiro com o arrasto de parelha, de 1014 t em 1984 para valores entre 30 t e 140 t a partir de 1988. A pesca artesanal manteve elevados valores, de 300 t a 570 t nos anos de 1984

a 1991, e depois diminuiu bruscamente (Fig. 1a). Os desembarques artesanais a partir de 1990 não incluíram as capturas de *Loricaria*. Portanto, a queda brusca no desembarque artesanal de 330 t em 1991 para valores entre 30 t e 125 t, nos anos de 1992 a 1997, refletiu uma redução das capturas de *Rhinobatos horkelii*.

Nos anos de 1975 a 1988, a pesca artesanal desembarcou, no conjunto dos meses janeiro, fevereiro e dezembro, 76% a 92% do seu total anual de viola, com média de 86%. Nos anos de 1989 a 1995 as capturas artesanais nestes mesmos meses somados variaram em torno de uma média 59% do total anual. Evidentemente, os desembarques artesanais de viola provinham principalmente da pesca com rede de cerco de praia durante o verão quando, segundo Lessa et al. (1986), ocorre a migração reprodutiva de *Rhinobatos horkelii* para as águas costeiras rasas onde a pesca com rede de cerco de praia direciona-se às fêmeas grávidas da espécie.

Ao longo dos anos de 1975 a 1995, a pesca de arrasto de parelha teve seu pico de produção de viola nos meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro. Nestes quatro meses, o arrasto de parelha desembarcou em média 50% da sua produção anual de viola, com variação de 23% a 68%. Nestes mesmos anos, o arrasto simples desembarcou a maior parte da sua produção anual de viola nos seis meses de abril a setembro, a saber, em média 62%, com variação de 25% a 81%. A variação mensal da CPUE destes dois tipos de arrasto foi igual àquela dos seus desembarques mensais. Estes padrões refletem as migrações da viola dentro da área de estudo. Durante a primavera e o verão, os adultos concentram-se nas águas rasas onde opera o arrasto de parelha, e durante o resto do ano estes peixes voltam para a plataforma média e externa onde opera o arrasto simples. Isto explica também a sazonalidade da CPUE da pesca de emalhe costeira, com pico em dezembro, janeiro e fevereiro, e do arrasto de tangones, com pico de janeiro a maio. Haimovici e Mendonça (1996) constataram em 1992 e 1993 que arrasteiros de tangones operaram em profundidade menores de 25 m nos meses de verão, quando pescaram camarão, e deslocaram-se para maiores profundidades durante o outono e o inverno para a pesca de peixes.

A CPUE de viola para cada ano foi calculada com base nos padrões sazonais da CPUE desta espécie pelos arrasteiros e pela pesca industrial de emalhe (Tab. 3) como segue: arrasto de parelha, dezembro do ano a março do ano seguinte; arrasto simples, abril a setembro; arrasto de tangones, janeiro a maio; emalhe costeira, dezembro do ano a fevereiro do ano seguinte. As

estimativas assim obtidas são apresentadas na Figura 2a e no Anexo 2. Fora os dois anos de 1983 e 1984, cujos pontos ficam muito fora do padrão, a CPUE do arrasto de parelhas diminuiu constantemente de 1,46 t/v em 1975 para valores em torno de 0,2 t/v a partir de 1993. A CPUE do arrasto simples teve padrão semelhante, de 0,53 t/v nos anos de 1975 a 1977 para valores em torno de 0,1 t/v a partir do ano de 1988. Estas cifras são evidência de que, desde 1975 até cerca de 1990, a abundância da viola na plataforma continental como um todo foi gradualmente reduzida até cerca de 15% do seu nível inicial. A série de dados do arrasto de tangones é de apenas sete anos e esta modalidade de pesca começou a operar quando a abundância da viola já estava reduzida. A CPUE da pesca industrial de emalhe costeira aumentou de 0,22 t/v em 1999 para 3,1 t/v em 1996. Este último valor é 10 vezes maior que a CPUE do arrasto de parelha neste mesmo ano. Conclui-se que houve pesca direcionada à viola pela frota costeira de emalhe.

Desembarques e CPUE de cações

Até o ano de 1988, os desembarques de cação provinham do arrasto simples, do arrasto de parelha e da pesca artesanal. Os desembarques destas três modalidades de pesca em conjunto aumentaram até o máximo de 3839 t em 1987 e depois diminuíram bruscamente (Fig. 1b, Anexo 1). Durante os anos da sua maior produção, de 1975 a 1988, o arrasto simples desembarcou em média 81% da sua captura anual de cação durante os seis meses de maio a outubro. A CPUE mensal do arrasto simples apresentou o mesmo padrão sazonal (Tab. 3). Nos desembarques e na CPUE mensal de cação pelo arrasto de parelha, nenhum padrão sazonal foi aparente (Tab. 3). Os desembarques artesanais de cação, atribuídos à frota artesanal costeira com rede de emalhe, começaram a aumentar em 1983, atingindo o pico de 1432 t em 1987 e depois diminuíram (Fig. 1b). O aumento a partir de 1983 é atribuído ao aumento do número de barcos desta frota neste período. Os desembarques artesanais de cação durante cinco meses de primavera e verão (outubro a fevereiro) foram de 72% a 78% do total anual em 1980 a 1989, e de 65% e 62% em 1990 e 1991. Após 1991, nenhum padrão sazonal de desembarque foi aparente nesta pescaria.

A partir de 1993, a pesca oceânica com rede de emalhe de fundo foi a principal arte de pesca na captura de cações demersais, com 55% a 77% do total capturado em 1993 a 1997 (Fig. 1b). Neste período, a pesca industrial costeira com rede de emalhe contribuiu com apenas 1 a 7%.

Conclui-se que os desembarques de "emalhe total" em 1990 a 1992 foram principalmente da pesca oceânica de emalhe. De 1992 a 1997, esta pesca desembarcou nos meses de julho a outubro 47 a 70% do seu total anual de cação, portanto com pico nos meses de inverno e início da primavera. A CPUE mensal da pesca de emalhe oceânica seguiu este mesmo padrão sazonal (Tab. 3). Em 1993 e 1994, quatro grandes barcos estrangeiros arrendados pescaram com rede de arrasto de fundo, com desembarques anuais de cerca de 600 t, que constituíram a maior porção dos desembarques de "outros" na Figura 1b, e sem apresentar padrão sazonal.

Na primavera, fêmeas grávidas de *Mustelus fasciatus* e *Sphyrna lewini* migram para as águas litorâneas do Rio Grande do Sul e realizam o parto (Lessa e Vooren, 1982; Vasconcellos e Vooren, 1991). *Carcharias taurus* realiza o parto na primavera em águas litorâneas em toda a sua área de distribuição (Bass *et al.*, 1975; Compagno, 2001). A captura de neonatos de *Carcharias taurus* e *Notorhynchus cepedianus* em novembro de 1992 na costa do Rio Grande do Sul (Vooren, dados não publicados) é evidência de que o parto destas espécies ocorre nesta área durante a primavera. O pico de desembarques de cações da pesca artesanal costeira com rede de emalhe na primavera e verão de 1980 a 1991 provavelmente inclui capturas das quatro espécies supracitadas.

No Rio Grande do Sul, *Mustelus schmitti* e *Galeorhinus galeus* ocorrem como migrantes de inverno (Vooren *et al.*, 1990; Vooren, 1998). Em 1994 e 1995, *Mustelus schmitti* foi desembarcado no porto de Rio Grande de abril a outubro por arrasto simples e emalhe oceânica (Ficher, 1996). Nestes mesmos anos, *Galeorhinus galeus* foi desembarcado de julho a novembro por arrasto simples e emalhe oceânica (Peres, 1998). Conclui-se que os picos de desembarques de CPUE de cações do arrasto simples e da pesca oceânica de emalhe nos meses de outono e inverno correspondem com a sazonalidade da ocorrência de *Galeorhinus galeus* e *Mustelus schmitti*. Por estes motivos, a CPUE de cações do arrasto simples, de maio a outubro, e a CPUE da pesca oceânica de emalhe, de julho a outubro, foram usadas como índice de abundância de *Galeorhinus galeus* e *Mustelus schmitti* em conjunto, conforme a sazonalidade demonstrada na Tabela 3. A CPUE de cação pelo arrasto de parelha não tem nítido padrão sazonal (Tab. 3). Esta arte de pesca desembarcou *Mustelus schmitti* durante nove meses do ano em 1994 e 1995 (Ficher, 1996). Para o arrasto de parelha, a CPUE anual de cações foi calculada como índice de abundância de *Mustelus schmitti*.

De 1975 a 1987, a CPUE de arrasto simples quase triplicou, de 2,48 t/v em 1975 para 7,04 t/v em 1985 e 7,31 t/v em 1987 (Fig. 2b, Anexo 2). "Pequenos cações", provavelmente *Mustelus schmitti*, foram descartados em 1978 a 1981 pelo arrasto simples (Haimovici e Palacios Maceira, 1981; Haimovici e Perez Habiaga, 1982; ambos *apud* Haimovici, 1997), mas esta espécie foi desembarcada em anos posteriores (Ficher, 1996). O aumento da CPUE pelo arrasto simples nos anos de 1975 a 1987 reflete o crescente aproveitamento das capturas de *Mustelus schmitti* e a pesca cada vez mais direcionada a esta espécie e a *Galeorhinus galeus*. O aumento da CPUE do arrasto de parelha, de 0,35 t/v em 1975 para valores em torno de 2 t/v nos anos de 1980 a 1987, tem a mesma interpretação (Fig. 2b). Após 1987, os valores da CPUE do arrasto simples e do arrasto de parelha diminuíram rapidamente, atingindo a partir de 1994 valores em torno de 1 t/v para o arrasto simples e de 0,3 t/v para o arrasto de parelha (Fig. 2b). Pela comparação com os valores máximos de cerca de 7 t/v do arrasto simples e 2 t/v do arrasto de parelha, ambos atingidos em 1985, conclui-se que em 1994 a abundância de *Mustelus schmitti* e *Galeorhinus galeus* em conjunto estava reduzida a cerca de 15% do nível do ano de 1985.

A CPUE da pesca oceânica de emalhe variou entre 8,94 t/v e 11,46 t/v (Fig. 2b), valores cerca de 10 vezes maiores que a CPUE do arrasto simples em 1994 a 1997, apesar da reduzida abundância dos cações naqueles anos. Pela elevada proporção de cações nos desembarques da pesca de emalhe em relação ao total desembarcado, como por exemplo 45% em julho de 1993, conclui-se que o esforço da pesca de emalhe era direcionado especificamente para os cações. As viagens de emalhe tinham duração média de 14 dias e as redes tinham comprimento de 2 a 25 km, com média de 10 km (Kotas *et al.*, 1995; Peres, 1998). O grande comprimento de redes usadas, o direcionamento da pesca de emalhe oceânica para os cações e o fato de que a rede de emalhe pode operar em fundos não acessíveis ao arrasto são fatores que explicam a elevada CPUE da pesca oceânica de emalhe nos anos de 1993 a 1997.

Desembarques e CPUE de cação-anjo

Em conjunto, os desembarques totais anuais de cação-anjo realizados pelo arrasto simples, arrasto de parelha, arrasto de tangones e pesca artesanal costeira aumentaram a níveis entre 1648 t e 2264 t nos anos de 1986 a 1989 (Fig. 1c, Anexo 1). O arrasto com tangones permaneceu importante em 1990 e 1991, com 53% e

30% do desembarque total respectivamente. Um segundo pico de desembarques de 2296 t em 1993 ocorreu com o surgimento da pesca oceânica de emalhe de fundo. A partir de 1993, esta arte de pesca foi o principal produtor de cação-anjo, com 41% a 65% do desembarque total. Após 1993, os desembarques totais anuais caíram até 607 t em 1997, o menor valor registrado desde 1975. A categoria "outros" nos desembarques de 1993 e 1994 inclui cerca de 200 t desembarcadas por quatro grandes arrasteiros arrendados (Fig. 1c).

Nenhum padrão sazonal foi observado nos desembarques e na CPUE mensal dos arrasteiros simples e de parelha. Os arrasteiros de tangones e a pesca oceânica de emalhe tiveram tendência para maiores desembarques e CPUE nos meses de janeiro a maio, e com a pesca industrial costeira de emalhe isto ocorreu em janeiro a abril (Tab. 3). Não há explicação biológica deste padrão. Possivelmente estas frotas dirigem seu esforço para outros recursos pesqueiros nos meses de inverno e primavera.

A pesca artesanal costeira com rede de emalhe teve um forte padrão sazonal até o ano de 1984, como a média de 62% do seu desembarque anual em quatro meses do ano, de setembro a dezembro. Depois de 1984, este pico sazonal desapareceu, mas os desembarques de junho a agosto permaneceram muito menores do que nos outros meses. *Squatina occulta* ocorre em profundidades de 60 a 350 m, enquanto *Squatina guggenheim* ocorre na plataforma continental nas profundidades de 10 a 100 m mas migra sazonalmente entre profundidades. Os adultos de *Squatina guggenheim* distribuem-se em 40 a 100 m no outono e inverno (abril a agosto) e migram na primavera para profundidades entre 10 e 40 m onde permanecem durante o verão (setembro a março). O parto ocorre de novembro a janeiro na profundidade de 10 a 20 m (Silva, 1996). Pelo padrão sazonal dos desembarques, conclui-se que a pesca artesanal costeira de com rede de emalhe captura *Squatina guggenheim* durante os meses de sua permanência em profundidades menores que 40 m, de novembro a janeiro, e intercepta as fêmeas quando estas migram para profundidades de menos de 20 m para o parto. Um exemplo deste fenômeno foi observado em dezembro de 1991, quando neste mês a pesca artesanal produziu 33% do seu desembarque total de cação-anjo daquele ano.

De acordo com o padrão sazonal da CPUE mensal, a CPUE de cação-anjo de cada ano foi calculada como segue: arrasto simples e arrasto de parelha, o valor anual; arrasto de tangones e emalhe industrial oceânica, janeiro a

maio; emalhe industrial costeira, janeiro a abril (Tab. 3). Excluindo-se o valor atípico do ano de 1987, a CPUE do arrasto simples aumentou gradualmente de 1,50 t/v em 1975 para valores em torno de 3 t/v nos anos de 1984 a 1988, e depois diminuiu rapidamente para valores em torno de 0,5 t/v nos anos de 1995 a 1997, uma redução de 83% (Fig. 2c, Anexo 2). O aumento da CPUE do arrasto simples até o ano de 1984 é indício de pesca cada vez mais direcionada a cação-anjo. O mesmo ocorreu com o arrasto de parelha, cuja CPUE aumentou de 0,30 t/v em 1975 para valores em torno de 1 t/v nos anos de 1980 a 1986 e depois diminuiu para cerca de 0,15 t/v nos anos de 1994 a 1997, uma redução de 85% (Fig. 2c). Estas duas frotas de arrasto registraram quase a mesma redução de abundância do cação-anjo e capturaram as duas espécies *Squatina occulta* e *Squatina guggenheim* (Vieira, 1996). Conclui-se que no ano de 1995, a abundância destas duas espécies em conjunto estava reduzida a cerca de 15% do nível do ano de 1985.

A CPUE do arrasto de tangones diminuiu de cerca de 2,30 t/v no ano de 1991, para 0,30 t/v em 1997 (Fig. 2c). A interpretação desta brusca variação é difícil devido ao fato de que esta frota dirige seu esforço de forma oportunista a diversos recursos, entre estes camarões e linguados (Haimovici e Mendonça, 1996). A CPUE da pesca oceânica de emalhe foi elevada, com valores entre 1,93 t/v e 5,20 t/v, apesar da reduzida abundância do cação-anjo. Este resultado é explicado com os mesmos argumentos citados acima para a pesca de *Galeorhinus galeus* e *Mustelus schmitti* por esta frota.

Desembarques de raias

O desembarque anual total de raias aumentou de cerca de 19 t em 1975 para valores em torno de 500 t nos anos de 1984 a 1993. O pico de desembarques de raias de 1123 t em 1994 foi devido à pesca de arrasto de profundidade. A partir deste ano, os desembarques diminuíram até atingirem 113 t em 1997 (Anexo 1). Raias foram desembarcadas por todas as modalidades de pesca de arrasto e de pesca industrial de emalhe, e pela pesca artesanal. A proporção de raias no desembarque de elasmobrânquios demersais foi sempre pequena, de 4% a 6% do total. Haimovici (1997) informa que a proporção de raias no descarte das três modalidades de arrasto sempre foi grande. Porém em 1986, todas as espécies de Myliobatiformes comuns nas profundidades maiores que 10 m ocorreram nos desembarques do arrasto, a saber, *Myliobatis goodei*, *Myliobatis freminvillei*, *Dasyatis say*, *Dasyatis centroura* e

Gymnura altavela (Araújo e Vooren, 1986). Em uma viagem de pesca de arrasto simples em 1989, as capturas destas espécies e de *Atlantoraja castelnaui* foram plenamente aproveitadas (Vooren, dados não publicados). Isto justifica a hipótese de que o aumento dos desembarques de raias entre 1975 e 1984 refletiu o crescente aproveitamento das capturas destas seis espécies, e que a partir de 1984 os desembarques de raias corresponderam com as capturas deste conjunto de espécies. As demais espécies de Rajidae continuaram sendo descartadas.

No mínimo, seis espécies de raias são aproveitadas atualmente pela pesca, e estas espécies têm um histórico não quantificado de descarte. Por este motivo, dados históricos de CPUE de raias com base nas estatísticas de desembarques não tem interpretação em termos de abundância destes peixes. Porém, a redução de 80% dos desembarques nos anos de 1995 a 1997 é indício de que a abundância das seis espécies supracitadas tenha diminuído.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela variação temporal da CPUE do arrasto conclui-se que desde meados da década de 1980 a abundância de *Galeorhinus galeus* e *Mustelus schmitti* em conjunto, de *Squatina guggenheim* e *Squatina occulta* em conjunto, e de *Rhinobatos horkelii* diminuíram com cerca de 85%. O fato de que esta mesma cifra foi obtida em dois conjuntos independentes de dados (o arrasto simples e o arrasto de parelha) reforça esta conclusão. Em todas estas cinco espécies, a redução da abundância ocorreu após um período de aumento do esforço de pesca e das capturas anuais até níveis máximos de cerca de 1800 t de *Rhinobatos horkelii* em 1984, de 4000 t de cações demersais em 1987 e de 2000 t de cação-anjo em 1987.

Grande redução da abundância do estoque após poucos anos de pesca intensiva tem sido observada em muitas pescarias de elasmobrânquios vivíparos (Anderson e Teshima, 1990; Castro *et al.*, 1999). Segundo Hoenig e Gruber (1990), isto é atribuído ao fato de que a estratégia de vida destes peixes caracteriza-se pela combinação de baixa taxa anual de mortalidade natural (da ordem de 10%) e baixa fecundidade individual (da ordem de unidades a dezenas), com a produção de neonatos em avançado estágio de desenvolvimento e, portanto, com elevada expectativa de vida. Esta estratégia de vida justifica a hipótese de que nos elasmobrânquios vivíparos exista uma relação direta entre a magnitude do recrutamento e a abundância dos adultos na população (Holden,

1974; Hoenig e Gruber, 1990). Isto implica na possibilidade de sobrepesca de recrutamento, no sentido de que uma pesca intensiva direcionada aos adultos reduzirá o recrutamento de novas coortes ao estoque. Se a pesca atingir os neonatos e os juvenis na área de criação, isto por sua vez reduzirá o recrutamento de novas coortes de adultos reprodutores. Mediante análise demográfica foi confirmado que tubarões vivíparos possuem pequenas taxas intrínsecas de crescimento populacional, por exemplo, 4,5% no caso de *Rhizoprionodon terraenovae* do Golfo do México (Cortés, 1994) e 6% no caso de *Squatina californica* (Cailliet *et al.*, 1992).

No caso das cinco espécies demersais supracitadas da costa sul do Brasil, a redução da abundância ocorreu em todas simultaneamente e logo após um grande aumento das capturas anuais. Isto é evidência de que a redução da abundância destes peixes não foi um fenômeno natural e sim uma resposta das populações à pesca intensiva. As artes de pesca empregadas no sul do Brasil atingiram os subadultos e adultos de *Galeorhinus galeus*, *Mustelus schmitti* e *Squatina occulta* (Peres e Vooren, 1991; Ficher, 1996; Vieira, 1996; Peres, 1998;). Pela distribuição da pesca sobre todas as profundidades da plataforma, as diferentes artes de pesca em conjunto atingiram todas as fases de vida das espécies residentes *Rhinobatos horkelii* e *Squatina guggenheim*, mas com esforço concentrado sobre as fêmeas grávidas destas espécies durante a primavera e o verão nas águas litorâneas pela pesca artesanal com rede de cerco de praia, pela pesca com rede de emalhe e pelo arrasto de parelha (Lessa e Vooren, 1982; Lessa *et al.*, 1986; Silva, 1996). Nos anos de 1980 a 1987 a fecundidade individual média foi de 5,6 a 7,0 em *Rhinobatos horkelii*, *Mustelus schmitti*, *Squatina guggenheim* e *Squatina occulta*, e de 21,7 em *Galeorhinus galeus*, e a duração do ciclo reprodutivo da fêmea foi anual em *Rhinobatos horkelii* e *Mustelus schmitti* e de 3 anos em *Galeorhinus galeus* e nas duas espécies de *Squatina* (Lessa *et al.*, 1986; Souto, 1986; Peres e Vooren, 1991; Vooren, 1992; Silva, 1996). Com isto e com os valores de seus parâmetros de crescimento e de mortalidade (Lessa, 1982; Ferreira e Vooren, 1991; Vieira, 1996; Peres, 1998), estas espécies possuem estratégias de vida dentro do padrão geral dos elasmobrânquios vivíparos. A redução da abundância destas espécies após o ano de 1985 foi uma resposta a uma sobrepesca de recrutamento. *Galeorhinus galeus* respondeu de uma maneira semelhante à pesca intensiva na costa da Califórnia nos anos de 1938 a 1943 (Ripley, 1946 *apud* Holden, 1977). A pesca de *Squatina californica*

nica na costa da Califórnia começou no ano de 1978 e teve um pico de produção anual de cerca de 500 t nos anos de 1985 a 1987 e depois colapsou (Cailliet *et al.*, 1991 *apud* Castro *et al.*, 1999).

Para as espécies residentes *Rhinobatos horkelii* e *Squatina guggenheim*, a recuperação dos estoques deverá passar pelo controle do esforço de pesca na plataforma continental sul-brasileira, tanto da pesca direcionada aos adultos quanto da pesca praticada nas áreas de criação e que captura os pequenos juvenis como fauna acompanhante em pescarias direcionadas a outras espécies. *Squatina occulta* é atualmente conhecida somente na costa do Rio Grande do Sul. Os limites da distribuição geográfica desta espécie, as áreas onde a mesma realiza o parto e as áreas onde permanecem os seus pequenos juvenis não são conhecidos.

Mustelus schmitti e *Galeorhinus galeus* têm no Atlântico Sudoeste, nas latitudes de 20° S e 32° S respectivamente, o limite norte da sua distribuição (Figueiredo, 1977; Peres e Vooren, 1991) e o limite sul na latitude de 48° S na costa da Argentina, onde estas espécies são alvos da pesca comercial (Cousseau e Perrota, 2000). Fêmeas adultas de *Galeorhinus galeus* ocorrem no sul do Brasil de abril a novembro. As fêmeas grávidas têm no mês de novembro embriões no termo com comprimento total modal de 30 cm, mas o parto não ocorre na área (Peres e Vooren, 1991). Na costa da Argentina, na latitude 39° S, fêmeas grávidas com embriões no termo aparecem nos meses de novembro e dezembro (Cousseau e Perrota, 2000). Isto justifica a hipótese de que existe no Atlântico Sudoeste um estoque unitário de *Galeorhinus galeus* cujos adultos migram sazonalmente entre a Argentina e o sul do Brasil e cujas fêmeas realizam o parto na costa da Argentina. Subadultos e adultos de *Mustelus schmitti* ocorrem no sul do Brasil como migrantes com pico de abundância nos meses de outono e inverno (Souto, 1986; Ficher, 1996; Vooren, 1998). A definição dos estoques unitários de *Galeorhinus galeus* e de *Mustelus schmitti* e o conhecimento do cronograma sazonal e da extensão geográfica das migrações destes estoques entre as latitudes 20° S e 48° S são elementos necessários para o manejo sustentável da pesca destas espécies na região sudoeste do Oceano Atlântico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Sr. Hamilton Rodrigues, chefe do Centro de Pesquisa do Rio Grande - CEPERG/Rio Grande do Sul - do IBAMA, à Sra. Vera A. da Silva e ao Sr. José Nelson Antero

Silva, ambos pesquisadores do CEPERG/IBAMA, pelo apoio recebido na consulta dos dados da estatística da pesca de elasmobrânquios demersais pela frota de Rio Grande. Os autores agradecem também aos colegas e alunos da FURG, especialmente Maria Lúcia Goes de Araújo e Prof. Dr. Robert Betito, pela participação na coleta e análise dos dados.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, E. D. e K. TESHIMA. 1990. Workshop on fisheries management. p. 499-504 in H. L. PRATT, S. H. GRUBER e T. TANIUCHI (Eds.), Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematic and the status of the fisheries. NOAA Technical Report NMFS 90.
- ARAÚJO, M. L. G. e C. M. VOOREN. 1986. Composição dos desembarques da pesca demersal de cações e arraias em Rio Grande - RS. II Reunião do Grupo de Trabalho sobre a Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil - GTPPTR. Universidade Federal do Maranhão, São Luiz. p. 2. (Resumo).
- BASS, A. J., J. D. D'AUBREY e N. KISTNASAMY. 1975. Sharks of the East Coast of Southern Africa. IV. The families Odontaspidae, Scapanorhynchidae, Isuridae, Cetorhinidae, Alopiidae, Orectolobidae and Rhinodontidae. Invest. Rep. Oceanogr. Res. Inst. 39: 88p.
- CAILLIET, G. L., H. F. MOLLET, G. G. PITTINGER, D. BEDFORD e L. J. NATANSON. 1992. Growth and demography of the Pacific angel shark (*Squatina californica*), based upon tag returns off California. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 43: 1313-1330.
- CASTRO, J. I., C. M. WOODLEY e R. L. BRUDECK. 1999. A preliminary evaluation of the status of shark species. FAO Fisheries Technical Paper 380: 72p.
- COMPAGNO, L. J. V. 2001. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes No.1, Vol 2: 269p.
- CORTÉS, E. 1994. Demographic analysis of the Atlantic sharpnose shark, *Rhizoprionodon tarraenovae*, in the Gulf of Mexico. Fishery Bulletin 93: 57-66.
- COUSSEAU, M. B. e R. G. PERROTA. 2000. Peces Marinos de Argentina: Biología, Distribución, Pesca. INIDEP. Mar del Plata. 167p.
- FERREIRA, B. P. e C. M. VOOREN. 1991. Age, growth and structure of vertebra in school

- shark *Galeorhinus galeus* (Linnaeus, 1758) from southern Brazil. Fishery Bulletin 89: 19-31.
- FICHER, N. S. 1996. Pesca e avaliação da mortalidade total sobre a população de *Mustelus schmitti* (Springer, 1940) (Triakidae, Carcharhiniformes) na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande. 71p. (Tese de Mestrado).
- FIGUEIREDO, J. L. 1977. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil I. Introdução. Cações, raias e quimeras. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo. 104p.
- HAIMOVICI, M. 1997. Recursos pesqueiros demersais da Região Sul. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva - REVIZEE. FEMAR. Rio de Janeiro. 80p.
- HAIMOVICI, M., J. P. CASTELLO, e C. M. VOOREN. 1998. Pescarias. p. 205-218 in U. Seeliger; C. Odebrecht & J. P. Castello (Eds), Os Ecossistemas Costeiros e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Ecoscientia. Rio Grande.
- HOENIG, J. M. e S. H. GRUBER. 1990. Life-history patterns in the elasmobranchs: implications for fisheries management. p. 1-16 in H. L. PRATT, S. H. GRUBER e T. TANIUCHI (Eds.), Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics and the status of the fisheries. NOAA Technical Report NMFS 90.
- HOLDEN, M. J. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions. p. 117-130 in F. R. HARDEN-JONES (Ed.), Sea Fisheries Research. Logos Press, London.
- HOLDEN, M. J. 1977. Elasmobranchs. p. 187-215 in J. A. GULLAND (Ed.), Fish Population Dynamics. John Wiley & Sons. Chichester.
- IBAMA. 1990. Perfil Pesqueiro da frota artesanal do Rio Grande do Sul de 1945 a 1989. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA: IBAMA.
- IBAMA. 1998. Desembarques de Pescado no Rio Grande do Sul, 1989-1997. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA: IBAMA. (Relatórios).
- KOTAS, J. E., M. R. GAMBA, P. C. CONOLLY, M. H. SILVA, R. C. MAZZOLENI e J. PEREIRA. 1995. A pesca de emalhe direcionada aos elasmobrânquios com desembarque em Itajaí e Navegantes/SC. VII Reunião do Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil - GTPPTR. Rio Grande. p. 46. (Resumo).
- LESSA, R. P. T. 1982. Biologie et dynamique des populations de *Rhinobatos horkellii* du plateau continental du Rio Grande do Sul (Brésil). Université de Bretagne Occidentale. Brest. 238p. (Tese de Doutorado).
- LESSA, R. e C. M. VOOREN. 1982. Elasmobranch life cycles and the human factor in the coastal waters of south Brazil. Simpósio Internacional sobre a Utilização de Ecossistemas Costeiros: Planejamento, Poluição e Produtividade, Rio Grande - RS. Atlântica 5(2): 71. Rio Grande. (Resumo).
- LESSA, R., C. M. VOOREN e J. LAHAYE. 1986. Desenvolvimento e ciclo sexual das fêmeas, migrações e fecundidade da viola *Rhinobatos horkellii* (Muller e Henle, 1841) do sul do Brasil. Atlântica 8: 5-34. Rio Grande.
- MARINHA DO BRASIL. 1971. Carta Náutica nº 90. Brasil - Costa Sul da Ilha de Santa Catarina a Maldonado. Diretoria de Hidrografia e Navegação. Rio de Janeiro.
- MARINI, T. L. 1936. Revisión de las especies de la familia Squatinidae en las aguas argentinas (*S. guggenheim* n. sp.). Physis XII: 19-30. Buenos Aires.
- PERES, J. A. 1998. Avaliação dos efeitos da pesca sobre a dinâmica da população do cação bico-doce *Galeorhinus galeus* no sul do Brasil. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande. 55p. (Tese de Mestrado).
- PERES, M. B. e C. M. VOOREN. 1991. Sexual development, reproductive cycle and fecundity of *Galeorhinus galeus* (Linnaeus, 1758) in southern Brazil. Fishery Bulletin 89: 655-667.
- REIS, E. G. e P. C. VIEIRA. 1994. Pesca artesanal de teleósteos no estuário da Lagoa dos Patos e costa do Rio Grande do Sul. Atlântica 16: 55-68. Rio Grande.
- SILVA, K. G. 1996. Estudo Comparativo dos Parâmetros Populacionais da Reprodução dos Cações-anjo *Squatina argentina* Marini, 1930, *Squatina guggenheim* (Marini, 1936) e *Squatina occulta* Vooren & Silva, 1991, no Sul do Brasil. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande. 106p. (Tese de Mestrado).
- SOUTO, C. F. M. 1986. Estudo comparativo da reprodução nos cações *Mustelus schmitti*, Springer, 1933 e *M. canis*, Mitchell, 1815 na plataforma continental do Rio Grande do Sul - Brasil. Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande. 121p. (Tese de Mestrado).

- VASCONCELLOS, M. C. e C. M. VOOREN. 1991. Desenvolvimento sexual, ciclo reprodutivo e fecundidade de *Mustelus fasciatus* no sul do Brasil. IX Encontro Brasileiro de Ictiologia, Universidade Estadual de Maringá. Maringá. p. 44. (Resumo).
- VIEIRA, C. E. B. 1996. Dinâmica populacional e avaliação de estoques de cações-anjo, *Squatina guggenheim* Marini, 1936 e *S. occulta* Vooren e Silva, 1991 na plataforma continental do sul do Brasil. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande. 142p. (Tese de Mestrado).
- VOOREN, C. M. 1992. Stratégies reproductives comparées de huit espèces de sélaciens vivipares du sud du Brésil. Bull. Soc. Zool. Fr. 117(3): 303-312.
- VOOREN, C. M. 1998. Elasmobrânquios Demersais. p. 157-162 in U. Seeliger; C. Odebrecht & J. P. Castello (Eds), Os Ecossistemas Costeiros e Marinho do Extremo Sul do Brasil. *Ecocientia*. Rio Grande.
- VOOREN, C. M., M. L. G. ARAÚJO e R. BETITO. 1990. Análise das estatísticas da pesca de elasmobrânquios demersais no porto de Rio Grande, de 1973 a 1986. *Ciência e Cultura* 42(12): 1106-1114.

Tabela 1. Número de viagens das principais artes de pesca que desembarcaram elasmobrânquios demersais em Rio Grande entre os anos 1975 e 1997.

Ano	Arrasto Simples	Arrasto de Parelha	Arrasto de Tangones	Arrasto de profundidade	Emalhe Oceânica	Emalhe Costeira	Emalhe Total	Outros	Total
1975	372	324	0	0	0	0	0	0	696
1976	427	551	0	0	0	0	0	0	978
1977	277	727	0	0	0	0	0	0	1004
1978	200	660	0	0	0	0	0	0	860
1979	168	454	0	0	0	0	0	0	622
1980	215	304	0	0	0	0	0	0	519
1981	229	513	0	0	0	0	0	0	742
1982	164	422	0	0	0	0	0	0	586
1983	229	416	0	0	0	0	0	0	645
1984	200	574	0	0	0	0	0	0	774
1985	210	714	0	0	0	0	0	0	924
1986	272	677	0	0	0	0	0	0	949
1987	206	617	0	0	0	0	0	0	823
1988	378	573	0	0	0	0	0	0	951
1989	133	243	200	0	0	0	0	0	576
1990	89	278	267	0	0	0	0	0	634
1991	95	332	219	0	0	0	67	276	989
1992	40	415	278	0	0	0	305	247	1285
1993	44	444	265	16	321	167	488	209	1466
1994	95	639	259	18	226	133	359	124	1494
1995	105	600	402	0	186	153	339	117	1563
1996	34	368	326	0	176	120	296	82	1106
1997	31	590	307	0	139	111	250	175	1353

Tabela 2. Número de barcos das principais artes de pesca que desembarcaram elasmobrânquios em Rio Grande entre os anos 1991 e 1997.

Ano	Arrasto Simples	Arrasto de Parelha	Arrasto de Tangones	Arrasto de Profundidade	Emalhe Oceânica	Emalhe Costeira	Emalhe Total	TOTAL
1991	26	92	46	0	0	0	17	181
1992	10	122	56	0	0	0	47	235
1993	4	122	53	4	42	37	79	262
1994	7	113	72	4	34	36	70	266
1995	10	100	95	0	35	31	66	271
1996	5	75	75	0	28	26	54	209
1997	2	89	93	0	22	26	48	232

Tabela 3. Variação mensal da CPUE, em toneladas/viagem, nos anos 1975 a 1997. As cifras são o número de vezes que a CPUE mensal foi maior do que a CPUE anual. Em negrito, o padrão sazonal da variação mensal.

Meses	Arrasto Simples			Arrasto de Parelha			Arrasto de Tangones			Emalhe Oceânica			Emalhe Costeira		
	Anjo	Cação	Viola	Anjo	Cação	Viola	Anjo	Cação	Viola	Anjo	Cação	Viola	Anjo	Cação	Viola
Jan	5	3	5	5	9	13	3	4	2	4	0	2	3	3	3
Fev	8	0	6	6	8	18	6	5	3	5	0	0	3	2	2
Mar	11	3	6	7	8	18	6	2	6	4	0	1	2	2	0
Abr	12	5	11	4	5	6	3	2	6	4	0	3	2	2	1
Mai	11	11	14	13	8	3	5	4	3	3	1	2	1	1	0
Jun	7	14	12	8	7	4	1	2	1	1	2	2	2	3	1
Jul	9	15	12	8	10	2	2	3	2	0	5	0	1	2	0
Ago	10	16	7		11	6	1	4	2	0	5	1	0	2	0
Set	9	10	9	10	5	7	0	3	0	1	5	1	1	1	0
Out	8	11	8	14	13	4	1	0	0	1	5	0	0	1	0
Nov	7	3	8	15	16	5	0	0	0	0	1	4	0	2	0
Dez	4	2	5	12	12	12	0	1	0	1	2	1	1	2	3

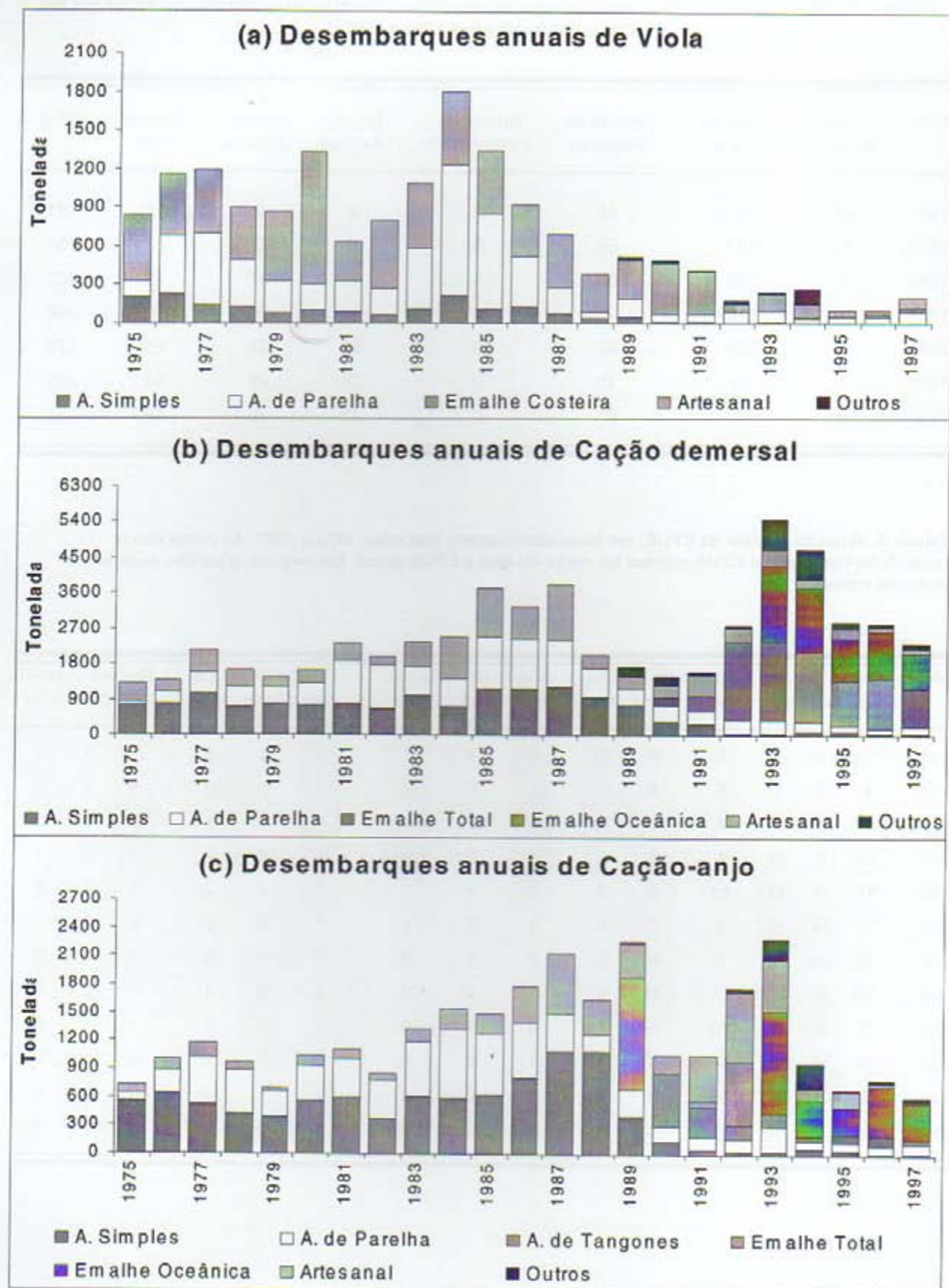


Figura 1. Desembarques anuais, em toneladas, das principais arte que capturaram (a) Viola, (b) Cação demersal e (c) Cação-anjo na costa do Rio Grande do Sul entre os anos de 1975 e 1997.

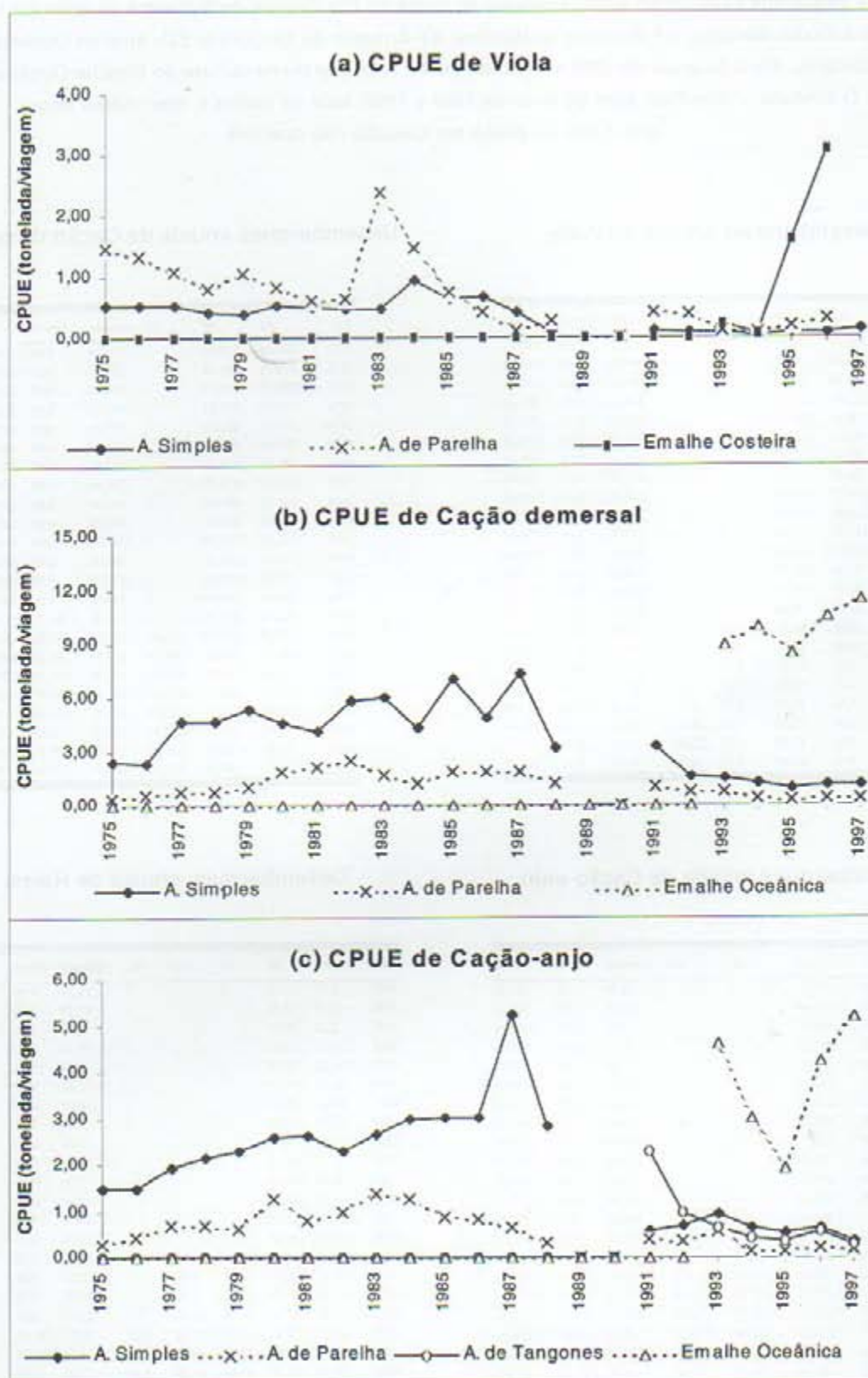


Figura 2. Captura por unidade de esforço, em toneladas por viagem, das principais artes de pesca capturaram (a) Viola, (b) Cação demersal e (c) Cação-anjo na costa do Rio Grande do Sul entre os anos de 1975 e 1997.

Anexo 1. Desembarques anuais de Viola, Cação demersal, Cação-anjo e Raias, em toneladas, das principais artes de pesca que capturaram estas espécies na costa do Rio Grande do Sul entre os anos de 1975 e 1997. AS-Arresto Simples; AP-Arresto de Parelha; AT-Arresto de Tangones; EO- Emalhe Oceânica; EC- Emalhe Costeira. Para os anos de 1990 a 1992, o emalhe total consta na coluna do Emalhe Oceânica (EO).

O símbolo '-' significa, para os anos de 1989 e 1990, falta de dados e, nos outros anos, que a arte de pesca em questão não operava.

Desembarques anuais de Viola.

Ano	AS	AP	EO	EC	Artesanal	Outros	Total
1975	202,31	122,89	-	-	517,17	0,00	842,37
1976	227,95	457,54	-	-	469,02	0,00	1154,51
1977	135,10	561,85	-	-	502,46	0,00	1199,41
1978	122,86	374,81	-	-	409,81	0,00	907,48
1979	70,91	258,64	-	-	539,78	0,00	869,33
1980	97,52	212,36	-	-	1020,34	0,00	1330,22
1981	87,91	242,38	-	-	305,45	0,00	635,74
1982	58,93	202,43	-	-	537,27	0,00	798,63
1983	118,15	463,71	-	-	518,76	0,00	1100,62
1984	219,08	1013,87	-	-	571,00	0,00	1803,95
1985	113,50	737,64	-	-	493,00	0,00	1344,14
1986	129,25	389,16	-	-	406,00	0,00	924,41
1987	71,06	206,78	-	-	418,00	0,00	695,84
1988	42,13	41,71	-	-	300,00	0,00	383,84
1989	53,87	139,09	-	-	308,69	21,41	523,06
1990	12,91	63,52	0,00	-	392,44	26,01	494,88
1991	6,83	68,02	0,00	-	330,68	19,14	424,67
1992	2,62	89,07	4,56	-	65,44	16,40	178,09
1993	6,71	95,22	13,82	-	123,47	17,10	256,32
1994	3,04	32,85	5,14	15,17	96,42	123,06	275,68
1995	5,00	47,04	9,01	10,53	36,02	7,14	114,74
1996	2,45	42,38	9,64	25,48	32,57	5,20	117,72
1997	3,19	82,88	3,71	38,27	76,93	5,21	210,19

Desembarques anuais de Cação demersal.

Ano	AS	AP	EO	Artesanal	Outros	Total
1975	747,04	113,90	-	432,76	0,00	1293,70
1976	818,78	293,32	-	271,37	0,00	1383,47
1977	1056,19	536,56	-	549,71	0,00	2142,46
1978	719,96	487,11	-	444,72	0,00	1651,79
1979	778,97	452,87	-	257,69	0,00	1489,53
1980	755,00	565,23	-	324,97	0,00	1645,20
1981	780,83	1125,19	-	412,90	0,00	2318,94
1982	679,91	1079,17	-	200,95	0,00	1960,03
1983	1014,07	687,70	-	667,60	0,00	2369,37
1984	726,88	680,51	-	1075,00	0,00	2482,39
1985	1157,05	1203,25	-	1274,00	0,00	3734,30
1986	1192,88	1256,57	-	768,00	0,00	3217,45
1987	1237,47	1169,90	-	1432,00	0,00	3839,37
1988	984,81	676,94	-	348,00	0,00	2009,75
1989	762,15	397,54	-	311,46	262,37	1733,52
1990	344,25	393,99	216,46	319,15	193,57	1467,42
1991	286,11	328,85	396,79	509,14	84,19	1605,08
1992	44,30	324,33	1999,94	305,85	113,33	2787,75
1993	56,62	340,87	1925,23	432,54	766,97	3522,23
1994	98,88	254,65	1626,31	208,66	759,04	2947,54
1995	72,78	162,53	1047,97	234,06	158,22	1675,56
1996	31,05	132,83	1186,88	106,20	107,77	1564,73
1997	25,62	199,80	885,28	140,31	123,51	1374,52

Desembarques anuais de Cação-anjo.

Ano	AS	AP	AT	EO	Artesanal	Outros	Total
1975	556,16	97,23	-	-	82,54	0,00	735,93
1976	639,39	245,69	-	-	114,03	0,00	999,11
1977	531,98	489,72	-	-	143,78	0,00	1165,48
1978	432,92	451,26	-	-	77,77	0,00	961,95
1979	384,74	280,42	-	-	27,80	0,00	692,96
1980	556,11	384,80	-	-	89,66	0,00	1030,57
1981	597,02	411,30	-	-	103,78	0,00	1112,10
1982	374,03	415,04	-	-	59,62	0,00	848,69
1983	609,51	578,79	-	-	128,55	0,00	1316,85
1984	599,15	733,00	-	-	214,00	0,00	1546,15
1985	635,19	630,97	-	-	224,00	0,00	1490,16
1986	819,89	568,48	-	-	389,00	0,00	1777,37
1987	1079,47	411,07	-	-	648,00	0,00	2138,54
1988	1078,50	197,25	-	-	372,00	0,00	1647,75
1989	411,58	284,50	1195,53	-	353,45	18,50	2263,56
1990	133,41	177,10	557,12	4,70	178,97	0,00	1051,30
1991	54,81	132,75	317,09	73,39	476,61	0,00	1054,65
1992	27,04	150,81	138,58	664,15	755,73	25,02	1761,33
1993	42,27	258,23	147,40	1079,31	544,92	223,88	2296,01
1994	61,22	95,21	42,83	392,75	119,04	253,05	964,10
1995	55,58	85,46	85,93	283,01	165,78	27,73	703,49
1996	21,81	86,15	94,52	530,67	36,32	36,82	806,29
1997	10,83	103,20	57,24	392,51	17,05	26,79	607,62

Desembarques anuais de Raias.

Ano	AS	AP	AT	EO	EC	Artesanal	Outros	Total
1975	0,77	3,78	-	-	-	14,19	0,00	18,74
1976	13,37	6,41	-	-	-	11,25	0,00	31,03
1977	2,23	15,27	-	-	-	5,14	0,00	22,64
1978	79,11	12,61	-	-	-	19,51	0,00	111,23
1979	254,32	77,70	-	-	-	5,16	0,00	337,18
1980	65,35	124,69	-	-	-	12,82	0,00	202,86
1981	93,64	79,67	-	-	-	10,90	0,00	184,21
1982	48,63	192,88	-	-	-	7,46	0,00	248,97
1983	51,59	104,09	-	-	-	20,66	0,00	176,34
1984	105,72	392,25	-	-	-	69,00	0,00	566,97
1985	91,85	408,45	-	-	-	17,00	0,00	517,30
1986	154,07	226,10	-	-	-	104,00	0,00	484,17
1987	147,65	211,63	-	-	-	60,00	0,00	419,28
1988	183,74	196,66	-	-	-	38,00	0,00	418,40
1989	208,40	222,24	102,60	-	-	24,22	4,28	557,46
1990	184,31	139,95	130,88	7,70	-	22,22	0,04	485,06
1991	227,41	106,74	117,70	6,04	-	51,85	1,35	509,74
1992	34,30	85,41	65,93	46,08	-	23,77	0,00	257,49
1993	44,17	57,22	32,23	121,45	2,26	28,07	181,44	465,37
1994	87,97	41,02	11,58	70,68	7,92	14,12	889,27	1122,56
1995	79,16	30,76	43,64	58,88	6,49	7,41	0,00	226,34
1996	32,87	4,95	10,98	78,82	9,97	0,00	0,00	137,59
1997	10,83	26,59	7,32	68,35	0,00	0,00	0,00	113,09

Anexo 2. Captura por unidade de esforço de Viola, Cação demersal, Cação-anjo e Raias, em toneladas por viagens, das principais artes de pesca que capturaram estas espécies na costa do Rio Grande do Sul entre os anos de 1975 e 1997. O símbolo '-' significa, para os anos de 1989 e 1990, falta de dados e, nos outros anos, que a arte de pesca em questão não operava.

CPUE de Viola.

Ano	Arrasto Simples	Arrasto de Parelha	Arrasto de Tangone	Emalhe Océânica	Emalhe Costeira
1975	0,53	1,46	-	-	-
1976	0,53	1,32	-	-	-
1977	0,53	1,08	-	-	-
1978	0,41	0,81	-	-	-
1979	0,39	1,05	-	-	-
1980	0,54	0,84	-	-	-
1981	0,50	0,61	-	-	-
1982	0,46	0,65	-	-	-
1983	0,46	2,38	-	-	-
1984	0,94	1,47	-	-	-
1985	0,63	0,76	-	-	-
1986	0,67	0,43	-	-	-
1987	0,41	0,10	-	-	-
1988	0,08	0,29	-	-	-
1989	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-
1991	0,10	0,42	0,11	-	-
1992	0,09	0,40	0,11	-	-
1993	0,09	0,10	0,04	0,04	0,22
1994	0,04	0,09	0,04	0,02	0,06
1995	0,08	0,20	0,03	0,05	1,60
1996	0,07	0,30	0,04	0,05	3,10
1997	0,15	-	0,03	0,03	-

CPUE de Cação demersal.

Ano	Arrasto Simples	Arrasto de Parelha	Arrasto de Tangone	Emalhe Océânica	Emalhe Costeira
1975	2,48	0,35	-	-	-
1976	2,35	0,53	-	-	-
1977	4,66	0,74	-	-	-
1978	4,69	0,74	-	-	-
1979	5,38	1,00	-	-	-
1980	4,58	1,86	-	-	-
1981	4,13	2,19	-	-	-
1982	5,78	2,56	-	-	-
1983	5,96	1,65	-	-	-
1984	4,32	1,19	-	-	-
1985	7,04	1,83	-	-	-
1986	4,87	1,86	-	-	-
1987	7,31	1,90	-	-	-
1988	3,16	1,18	-	-	-
1989	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-
1991	3,24	0,99	0,38	-	-
1992	1,60	0,78	0,39	-	-
1993	1,52	0,77	0,30	8,94	0,10
1994	1,25	0,40	0,12	9,94	0,92
1995	0,91	0,27	0,11	8,42	0,75
1996	1,14	0,36	0,10	10,47	0,63
1997	1,09	0,34	0,06	11,46	0,61

CPUE de Cação-anjo.

Ano	Arrasto Simples	Arrasto de Parelha	Arrasto de Tangone	Emalhe Océânica	Emalhe Costeira
1975	1,50	0,30	-	-	-
1976	1,50	0,45	-	-	-
1977	1,92	0,67	-	-	-
1978	2,16	0,68	-	-	-
1979	2,29	0,62	-	-	-
1980	2,59	1,27	-	-	-
1981	2,61	0,80	-	-	-
1982	2,28	0,98	-	-	-
1983	2,66	1,39	-	-	-
1984	3,00	1,28	-	-	-
1985	3,02	0,88	-	-	-
1986	3,01	0,84	-	-	-
1987	5,24	0,67	-	-	-
1988	2,85	0,34	-	-	-
1989	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-
1991	0,58	0,40	2,30	-	-
1992	0,68	0,36	0,98	-	-
1993	0,96	0,58	0,64	4,62	0,60
1994	0,64	0,15	0,44	3,01	0,28
1995	0,53	0,14	0,35	1,93	0,59
1996	0,64	0,23	0,60	4,27	0,71
1997	0,35	0,17	0,30	5,20	0,76