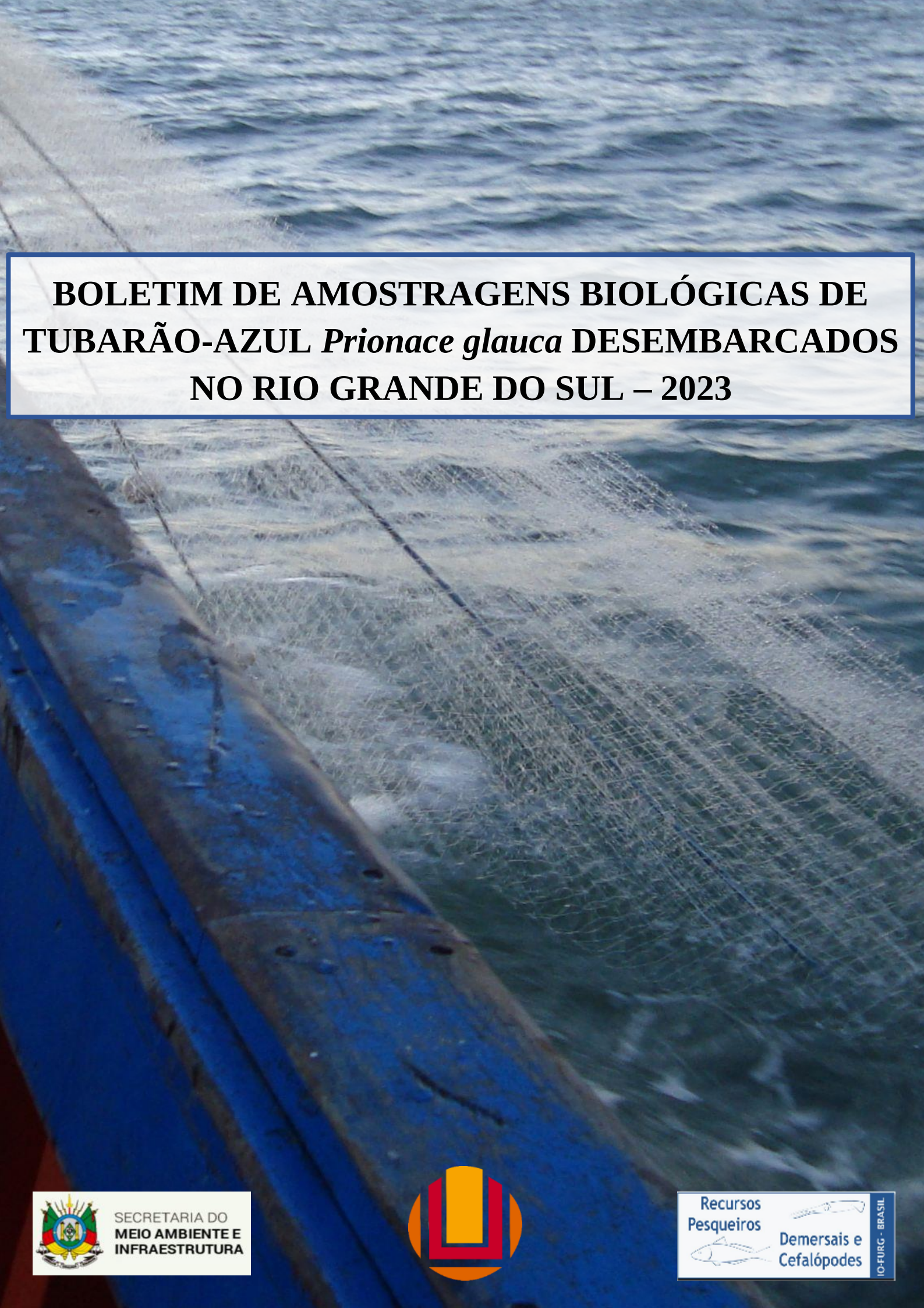
BOLETIM DE AMOSTRAGENS BIOLÓGICAS DE TUBARÃO-AZUL *Prionace glauca* DESEMBARCADOS NO RIO GRANDE DO SUL – 2023



SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA

Recursos Pesqueiros Demersais e Cefalópodes

IO-FURG - BRASIL

Boletim de amostragens biológicas de tubarão-azul *Prionace glauca* desembarcados no Rio Grande do Sul – 2023

Termo de Colaboração entre Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA) e Fundação de Apoio à Universidade Federal do Rio Grande (FAURG) n° 01/2017

Sumário

Equipe técnica 4
Apresentação 5
Presentation 5
Agradecimentos 5
Metodologia 5
Resultados 6
Capturas 6
Distribuição espacial das capturas 7
Medições de comprimentos 8
Análise de proporção de sexos 11
Processamento de amostras 11
Análise de crescimento 13
Análise de mortalidade 17
Compilação de dados pretéritos de capturas 18
Referências 19

Equipe técnica

Luís Gustavo Cardoso (coordenador)

Manuel Haimovici (consultor)

Márcio de Araújo Freire (gestor de dados)

Abner Ventura Alves (coletor de dados)

Giulia Terlecki Lopes (coletor de dados)

Lucas dos Santos Rodrigues (processamento de dados)

Raquel Virginia Marquez Marquez (processamento de dados)

Este documento deve ser citado como:

FURG/SEMA, 2024. Boletim de amostragens biológicas de tubarão-azul *Prionace glauca* desembarcados no Rio Grande do Sul – 2023. Laboratório de Dinâmica Populacional Pesqueira – LADIPP, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG. 22 p.

Apresentação

Os dados apresentados resultam do Termo de Colaboração entre a Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA/RS) e a Fundação de Apoio à Universidade do Rio Grande (FAURG) para o monitoramento dos desembarques da pesca industrial marinha na cidade de Rio Grande, RS. Neste boletim são apresentadas informações sobre os indivíduos de tubarão-azul amostrados durante os desembarques da frota de espinhel pelágico realizados em 2023.

Presentation

The data presented here result from the Agreement between the Secretariat of the Environment and Infrastructure of the State of Rio Grande do Sul (SEMA) and the Foundation of Support to the University of Rio Grande (FAURG) for monitoring of industrial marine fisheries landings in Rio Grande city, RS state, Brazil. This bulletin presents information on blue shark individuals sampled during the landings of the pelagic longline fleet conducted in 2023.

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os mestres de embarcações, pescadores e empresas que colaboraram por meio do fornecimento das informações. Sem esta colaboração seria impossível realizar este trabalho de relevante importância social e ambiental. Agradecemos também a dedicação de toda a equipe de coleta e processamento de dados. Em especial, agradecemos a Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul que financia este produto de fundamental importância para a pesca industrial no Estado.

Metodologia

Em todos os desembarques da frota de espinhel pelágico em entrepostos de pescado na cidade de Rio Grande foram realizadas entrevistas com o mestre da embarcação e coletadas informações sobre a viagem, como área de pesca, capturas por espécie, número de lances e duração da viagem.

Sempre que possível, os indivíduos de tubarão-azul foram amostrados. As amostragens incluíram o registro do Comprimento Interdorsal (CI), o sexo e vértebras da região nucal. Neste projeto os CI foram medidos entre as inserções posteriores da primeira e segunda nadadeiras dorsais, aqui denominados de CI-PP. Observa-se que esta medida é feita de maneira diferente da medida clássica – entre a inserção posterior da primeira nadadeira dorsal e a inserção anterior da segunda dorsal. Os CI-PP foram convertidos em Comprimento Furcal (CF) por meio seguintes equações que apresentaram diferenças significativas entre os sexos (ANCOVA; $p=0,02$, $F=5,12$, figura 1). As equações foram as seguintes:

Machos: $CF = 3,1346 * CI\text{-}PP + 207,49$ ($R^2=0.851$)
Fêmeas: $CF = 2,7846 * CI\text{-}PP + 341,47$ ($R^2=0.849$)

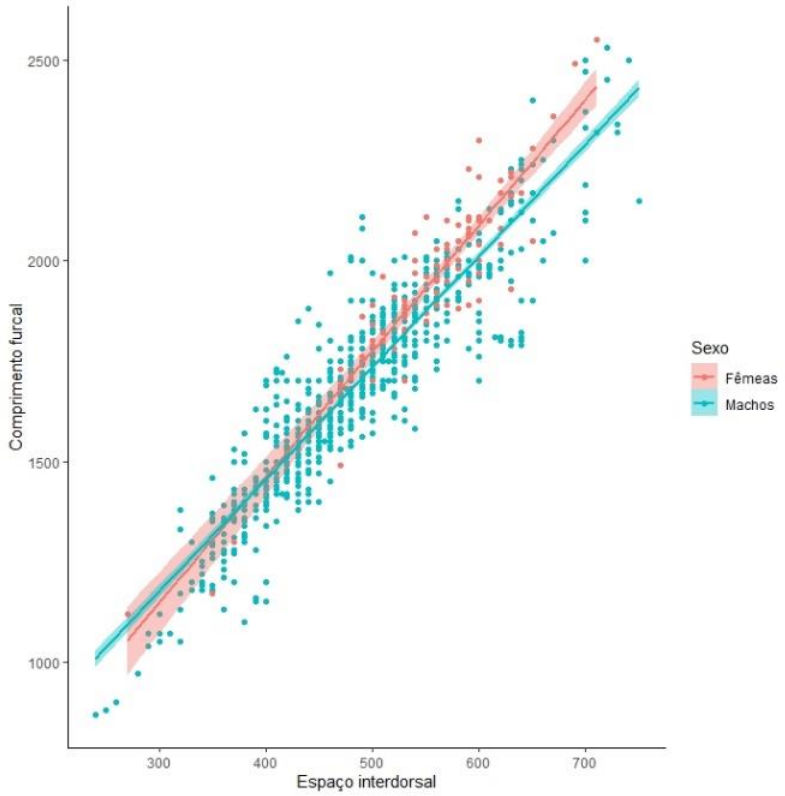


Figura 1. Relação entre o comprimento furcal e espaço interdorsal entre inserções posteriores medidos por observadores de bordo (Nº machos = 906; Nº fêmeas = 88).

Posteriormente, os CF foram convertidos em Comprimentos Totais (CT) por meio da relação utilizada para a espécie pela Comissão Internacional para Conservação dos Atuns do Atlântico (ICCAT) para o Oceano Atlântico Sul:

CT = 1,201 * CF + 1,613

As vértebras limpas passaram por processo de clareamento e foram emblocadas em resina poliéster cristal. Após a secagem, serão obtidas seções finas que serão coradas com vermelho de alizarina para posterior leitura de idades.

Resultados

Capturas

Entre janeiro e dezembro de 2023 foram obtidos dados de 101 viagens de espinhel pelágico. As capturas totais por espécie, assim como os rendimentos derivados de sua primeira comercialização estão dispostos na tabela abaixo (Tabela 1). Considerando-se o preço de primeira venda durante o período deste relatório os armadores de pesca que descarregaram suas capturas em Rio Grande obtiveram um rendimento bruto de R$ 10.840.971,6. Considerando-se a alíquota de ICMS de 12 %, a arrecadação potencial com a primeira comercialização foi de R$ 1.300.916,6

Tabela 1. Totais capturados por espécie entre janeiro e dezembro de 2023 pela frota de espinhel pelágico desembarcada em Rio Grande. Preço médio de primeira venda por espécie e receita bruta obtida pela multiplicação entre a quantidade capturada e o preço médio.

Espécie	Captura (kg)	% total (kg)	Preço médio primeira venda (R$)	Receita (R$)	% total (R$)
Espadarte ou meca	170965	24	28.1	4804116.5	44
Rato	191024	27	16.3	3113691.2	29
Tubarão-azul	255283	36	7.1	1812509.3	17
Tombo	39140	6	9.4	367916	3
Yellowfin	13087	2	20.6	269592.2	2
Bati	4152	1	41.4	171892.8	2
Tubarão-anequim	15105	2	10.8	163134	2
Prego	9684	1	8.6	83282.4	1
Dourado	2842	0	9.7	27567.4	0
Lua	3508	0	5.4	18943.2	0
Atum-azul	274	0	28.3	7754.2	0
Cavala	108	0	5.3	572.4	0
Total	705172			10840971.6	
			ICMS	1300916.592	

Distribuição espacial das capturas

A distribuição espacial das viagens acompanhadas demonstrou que a frota atuou principalmente ao longo do talude continental do sul do Brasil durante o ano 2023 (Figura 2).

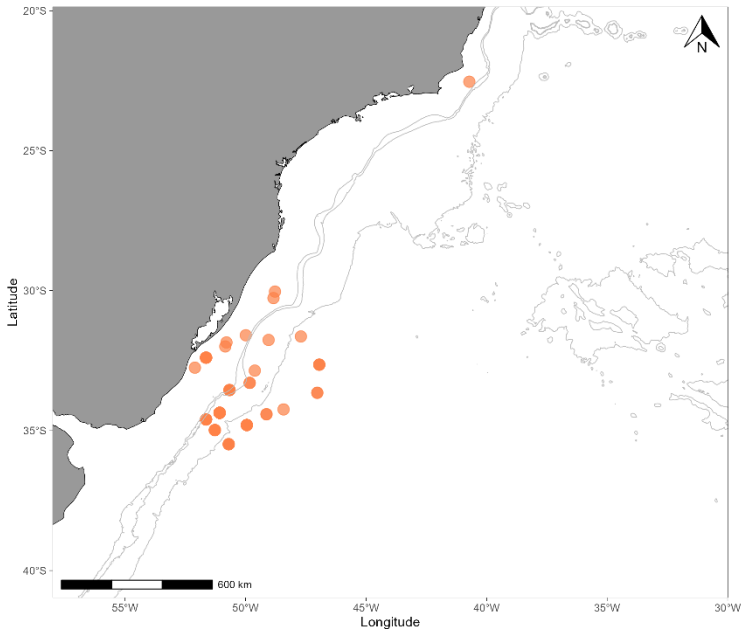


Figura 2. Distribuição espacial das capturas de Tubarão-azul e Meca ao longo do talude continental do sul do Brasil em 2023.

Medições de comprimentos

Durante o período deste relatório foram medidos 2865 indivíduos, 2473 machos e 392 fêmeas de Tubarão-azul *Prionace glauca*. O comprimento total médio dos machos foi de 211,61 cm (mediana: 208,39 cm e moda: 205,04 cm) e comprimento total médio das fêmeas foi de 215,48 cm (mediana: 218,42 cm e moda: 231,79 cm). Houve diferenças significativas entre as medias de comprimentos de fêmeas e machos (ANOVA, $p<0.05$) sendo o comprimento das fêmeas significativamente maior do que o dos machos (Figura 3). A distribuição com fêmeas de comprimentos maiores em relação aos machos é observada em todos os anos de estudo excetuando o ano 2022 (Figura 4). Estes resultados estão em desacordo com aqueles encontrados por Coelho et al. (2017) em cuja análise demonstra machos maiores do que fêmeas para o oceano Atlântico Sudoeste.

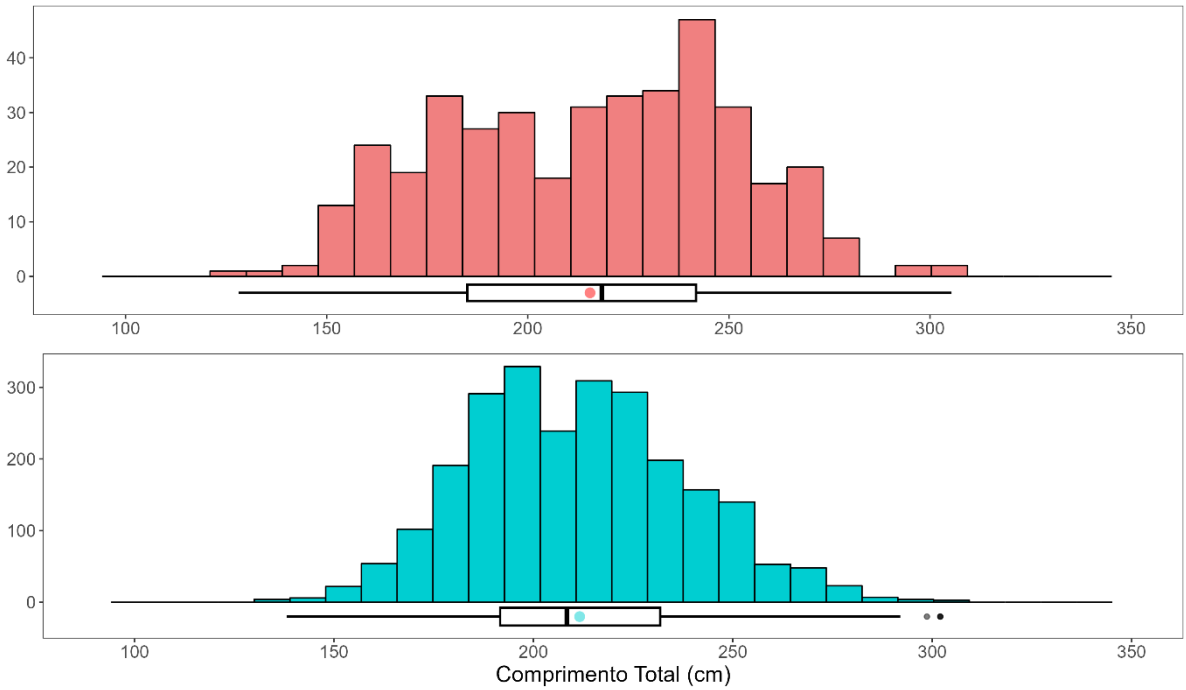


Figura 3. Distribuição de comprimentos totais de *Prionace glauca* amostrados no sul do Brasil durante o ano 2023. Pontos dentro dos box-plot indicam a média.

O número de indivíduos nos desembarques variou ao longo do ano de forma diferente para cada sexo. De maneira geral, as capturas de machos foram maiores durante o outono e inverno do que durante a primavera e o verão. No entanto, as capturas de fêmeas foram grandes durante o inverno e primavera e escassas durante o verão e o outono.

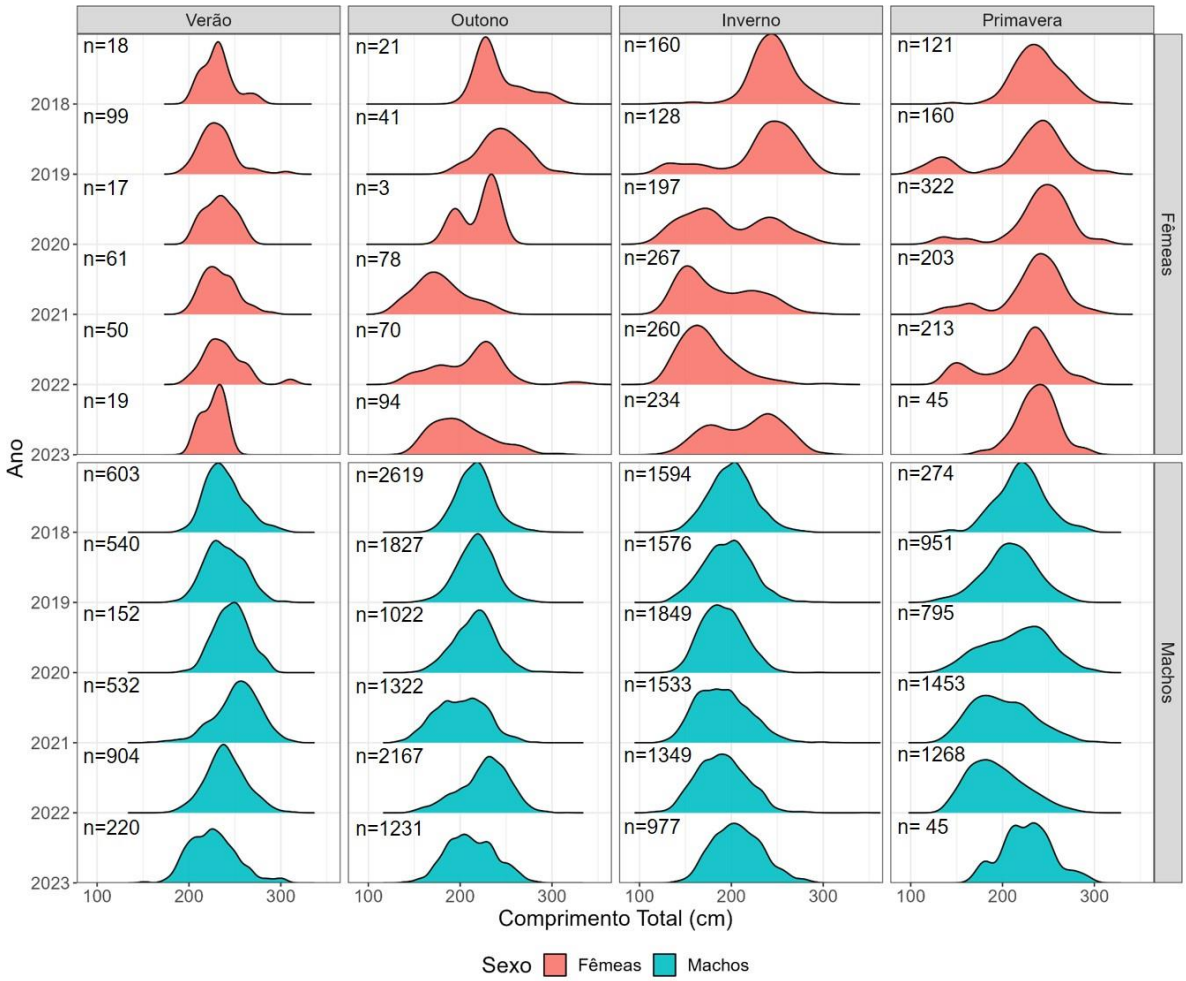


Figura 4. Evolução trimestral da composição de comprimentos de fêmeas e machos de *P. glauca* entre os anos de 2018 e 2023.

Os machos mostraram preferências sazonais cíclicas na sua distribuição de comprimentos onde os adultos lideram as capturas na área durante o verão, juvenis grandes começam a aparecer no outono e se tornam mais abundantes ao longo do inverno, enquanto os pequenos adultos começam a aparecer novamente na primavera. Notavelmente, pequenos juvenis estão constantemente presentes apenas durante o inverno e a primavera, com números escassos durante o outono e inexistentes durante o verão (Figura 4).

Excepcionalmente, durante o ano 2022 as épocas de “transição” (outono e primavera) apresentaram variações em relação a anos prévios. Adultos (200-250 cm TL) continuaram na área durante o outono e grandes juvenis (150-200 cm TL) foram mais constantes na área durante a primavera. Adicionalmente, durante o ano 2023 observamos uma diminuição no número de indivíduos de ambos os sexos desembarcados no porto de Rio Grande, o qual não indica uma diminuição nas capturas da espécie e sim uma diminuição nos desembarques de

embarcações de espinhel na região. Durante o ano 2023 também se observa como machos adultos (200-250 cm TL) dominam a região durante todos os trimestres do ano, particularmente durante o verão e a primavera. Grandes juvenis (150-200 cm TL) são observados durante o outono e o inverno, mas em menor proporção em relação a anos anteriores.

No as capturas das fêmeas, indivíduos de todos os tamanhos podem ocorrer na área durante o outono e o inverno. A alta variabilidade na distribuição de comprimentos no outono pode estar ligada ás baixas capturas durante a época. Durante o inverno se observa uma tendência à diminuição dos comprimentos nas capturas ao longo dos anos entre 2018-2022. A distribuição começa a favorecer ás adultas grandes durante o a primavera, mas a mesma é bimodal, apresentado um pico de indivíduos juvenis em menor grau. Os padrões previamente observados entre os anos 2018 e 2022 mudam durante o ano 2023, onde se observam fêmeas maiores durante o inverno e a distribuição de comprimentos durante a primavera deixa de ser bimodal para favorecer exclusivamente as fêmeas adultas (200-250 cm TL). Finalmente, as capturas são quase exclusivamente compostas por adultas pequenas durante o verão (Figura 4).

Esta diferença entre os anos demonstra a importância de um monitoramento contínuo e de longa duração para que sejam observadas e registradas diferenças interanuais. Além disso, este padrão encontrado ao longo de 5 anos de amostragens indica que indivíduos de diferentes fases de vida utilizam a área amostrada (em frente ao RS) ao longo do ano e de forma diferente entre anos. Estes resultados indicam também que a área em frente ao RS seja parte de uma área maior onde toda a população está distribuída.

Pôde-se observar também que ao longo dos anos não houve redução nos comprimentos dos maiores indivíduos capturados, o qual é um dos primeiros sinais de sobre exploração em populações de recursos pesqueiros. Pelo contrário, no ano de 2022 foram capturados indivíduos maiores do que os anos anteriores tanto para machos quanto para fêmeas e a tendência continua, em menor grau, durante o ano 2023.

Análise de proporção de sexos

A análise de proporção de sexos demonstrou que as fêmeas estão presentes em menor frequência nas capturas da espécie pela frota de espinhel no sul do Brasil. Ao longo dos anos a proporção de fêmeas nas capturas foi de 6% em 2018, 8% em 2019, 12% em 2020, 12% em 2021 e 10% em 2022 (Figura 5). Ao longo dos meses é possível observar que as fêmeas estão em maiores frequências nos meses de primavera e verão, contudo, houve um elevado percentagem de fêmeas capturadas durante o inverno de 2022 (Figura 5). Com isso, surge uma alternativa de medida de manejo para diminuir o impacto destas capturas na população, a proibição dos desembarques de fêmeas. Esta medida tem o potencial de diminuir o impacto da pesca, uma vez que se estima que evitaria o desembarque de, em média, 485 fêmeas por ano. Ao mesmo tempo esta medida tem o potencial de garantir a viabilidade das atividades da frota, uma vez que representaria uma perda anual de rendimentos de, em média 1,6% do total. Além disso, é uma medida fácil de ser fiscalizada, uma vez que a identificação de fêmeas é simples.

Figura 5. Proporção sexual por mês de *P. glauca* nos desembarques de espinhel pelágico realizados na cidade de Rio Grande, Rio Grande do Sul.

Processamento de amostras

Entre os anos 2018 e 2020 foram processadas e emblocadas em resina 1650 vértebras de indivíduos de *Prionace glauca* (Figura 6) e até o momento foram obtidas seções finas de 716

indivíduos (585 machos) com uma serra metalográfica de precisão com uma lâmina diamantada para estimativa de idade de cada indivíduo. Através dos cortes é possível observar a linha de nascimento e linhas de crescimento (Figura 7).

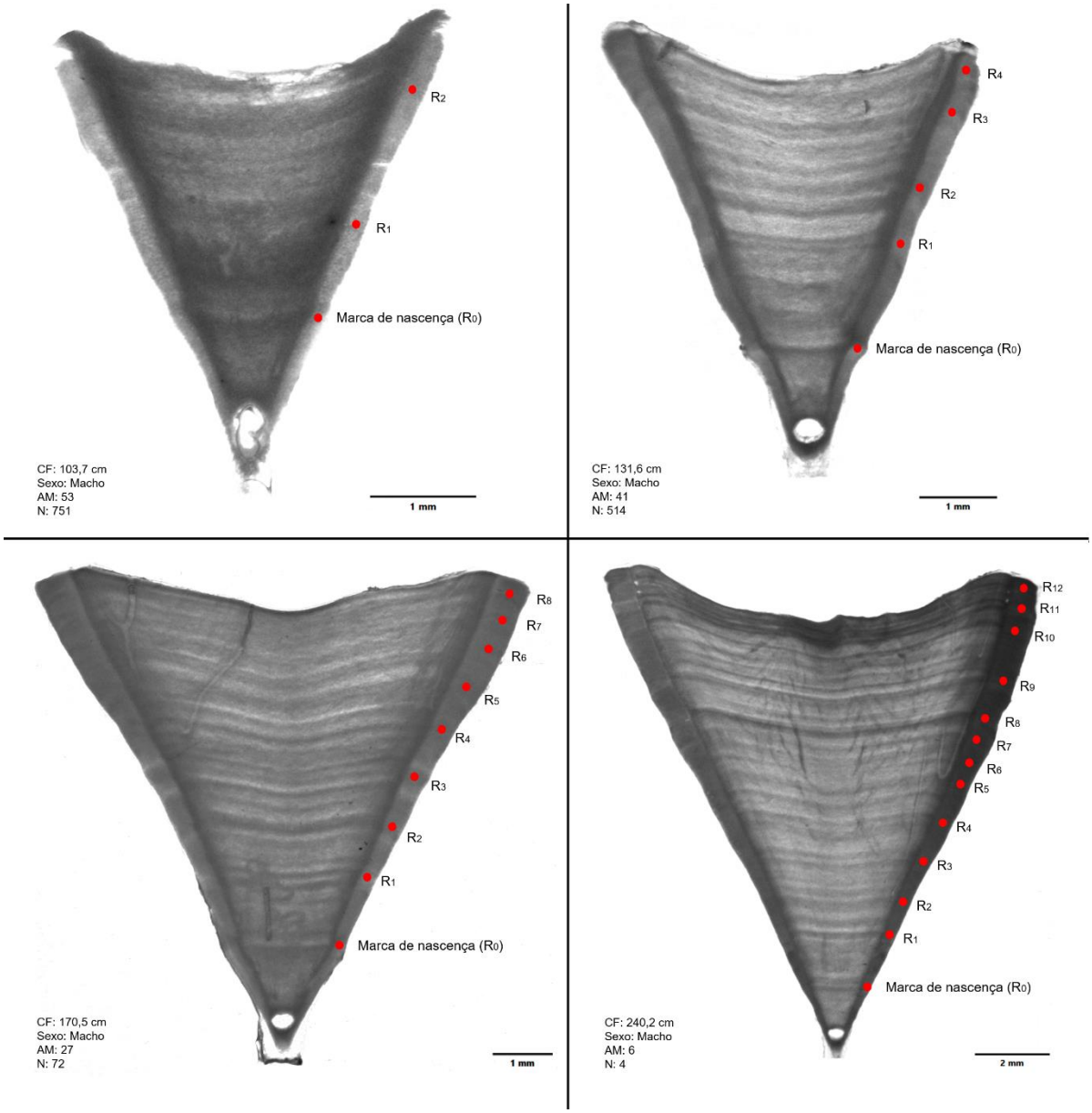


Figura 7. Seções transversais de vértebras dos indivíduos com comprimentos furcais (FL) distintos. Os pontos vermelhos distinguem as bandas de crescimento.

A leitura e contagem das linhas não é trivial e por isto é necessária participação independente entre pelo menos dois pesquisadores. O comprimento total médio dos indivíduos amostrados variou entre 126,23 e 327,71 LT cm. A composição de idades da fração explorada do estoque no sul do Brasil é um dado necessário para aplicar modelos matemáticos demográficos para avaliar o estado de exploração do tubarão-azul no Oceano Atlântico Sul.

As amostras para as análises genômicas estão sendo preparadas para o envio ao Laboratório da Nova Zelândia para realização das extrações de DNA e análises. Serão enviadas cerca de 50 amostras coletadas em frente ao Rio Grande do Sul, 50 amostras coletadas no Nordeste do Brasil e 20 amostras coletadas no leste do Oceano Pacífico na costa Peruana.

Análise de crescimento

Foi realizado o processo de verificação, para confirmar a consistência da interpretação da idade, onde se observou 51,89% de concordância entre leitores durante as leituras independentes, resultando em um coeficiente de variação (CV) de 11,57% e um erro percentual médio (APE) de 8,18%. No entanto, após a leitura conjunta, os leitores concordaram em 72,8% dos casos com um CV de 4,969% e um APE de 3,51%, e 22 secções finas foram descartadas devido a que não houve uma concordância entre os leitores.

As 129 seções restantes foram analisadas, mostrando uma amplitude de idades entre 2 e 13 anos. O tubarão-azul é uma das espécies de elasmobrânquios mais estudadas no mundo, portanto existem estudos que têm realizado o processo chamado validação, no qual é testado se as bandas de crescimento observadas nas estruturas escolhidas realmente representam uma unidade temporal. Estudos de marcação e recaptura, que marcaram indivíduos com Oxytetraciclina (OTC) (Skomal e Nathandon, 2003 e Wells et al. 2016), e estudos de Análise de Incremento Marginal (Joung et al. 2017, Joung et al. 2018 e Fujinami et al. 2019), chegaram à conclusão de que o crescimento do tubarão-azul é caracterizado pela formação de uma banda de crescimento anual. Portanto, neste estudo, assumimos que cada banda de crescimento representa um ano.

Existe uma relação positiva entre o raio da vértebra e o comprimento total dos indivíduos (Figura 8) o que implica que as vértebras crescem em conjunto com o crescimento somático dos indivíduos ao longo do tempo. Existem diferenças significativas no crescimento entre fêmeas e machos (ANCOVA, $p < 0,05$).

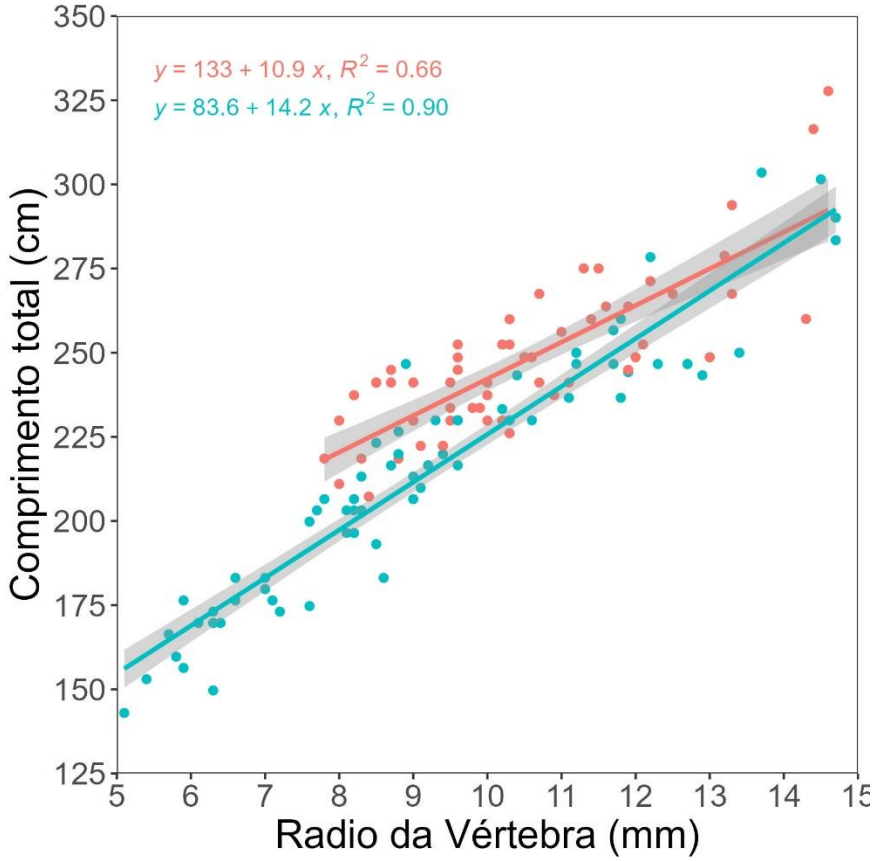


Figura 8. Relação entre o comprimento total e o raio das vértebras de *P. glauca* de desembarques da frota de espinhel de superfície no Rio Grande do Sul. Linha e pontos rosa: fêmeas; linhas e pontos azuis: machos.

Utilizando uma abordagem bayesiana foram testados os modelos de:

-von Bertalanffy

$(L_t = L_0 + (L_\infty - L_0)(1 - e^{-kt}))$

-Logístico

$(L_t = L_0 e^{((Log\left(\frac{L_\infty}{L_0}\right))(1-e^{-kt}))})$

-Gompertz

$(L_t = \frac{L_\infty L_0 e^{kt}}{L_\infty + L_0(e^{kt}-1)})$

para observar qual teria um ajuste melhor aos dados. O modelo leave-one-out information criterion (LOOIC), o qual funciona igual ao critério de informação de Akaike (AIC) para abordagens bayesianas, indicou que o modelo com o melhor ajuste é o de von Bertalanffy (Figura 9;Tabela 3) e os valores de L_∞ e *k* foram similares aos obtidos por Lessa et al. (2004), Montealegre-Quijano (2007) e Joung et al. (2017) para a espécie no do Atlântico Sul (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros de história de vida estimados através de modelos de von Bertalanffy, Gompertz e Logístico para machos, fêmeas e sexos combinados. LOOIC: leave-one-out information criterion; LOOICw: peso do leave-one-out information criterion para seleção do modelo. Sinalizados em negrito estão os modelos que melhor descreveram os dados.

		PARÂMETERO				
	Modelo	L_∞	*k*	L_0	LOOIC	LOOICw
MACHOS	**von Bertalanffy**	**307,89**	**0,20**	**44,46**	**576,44**	**1**
	Gompertz	274,79	0,39	44,67	596,1	0
	Logistic	259,60	0,65	44,84	617,72	0
FÊMEAS	**von Bertalanffy**	**297,62**	**0,23**	**45,77**	**472,28**	**0,89**
	Gompertz	281,03	0,39	45,79	476,51	0,11
	Logistic	271,39	0,59	45,82	482	0,01
SEXOS COMBINADOS	**von Bertalanffy**	**325,38**	**0,18**	**45,08**	**1.048**	**1**
	Gompertz	319,77	0,29	45,41	1.109	0
	Logistic	317,72	0,46	45,63	1.181	0

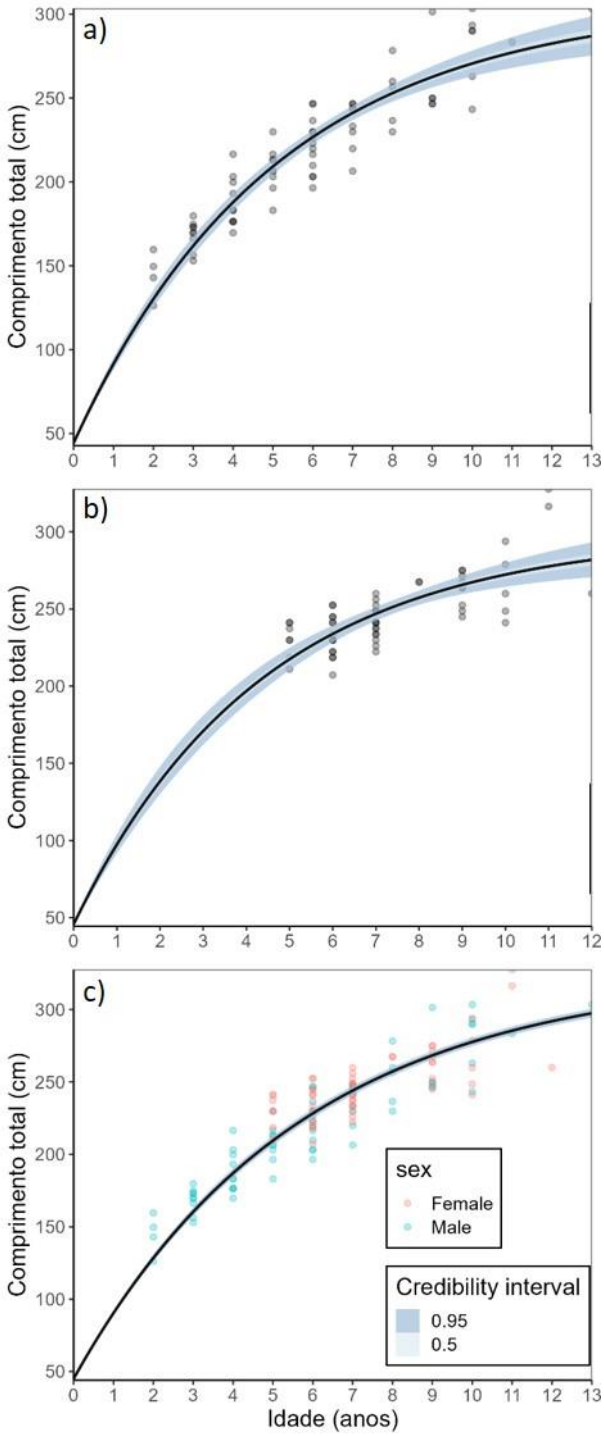


Figura 9. Curvas de crescimento no modelo de von Bertalanffy para machos (a), fêmeas (b) e sexos combinados (c).

Análise de mortalidade

Através da leitura de idades nas vertebras e com as medições de comprimentos em desembarques foi possível reconstruir a estrutura etária da fração do estoque de tubarão azul explorada no sudoeste do Atlântico Sul. As abundâncias de indivíduos por idade foram apresentadas para os sexos combinados e nos gráficos apresentados na Figura 10 se observa como a fração do estoque do tubarão azul é recrutada para a pesca partindo entre os 4 e 6 anos de idade.

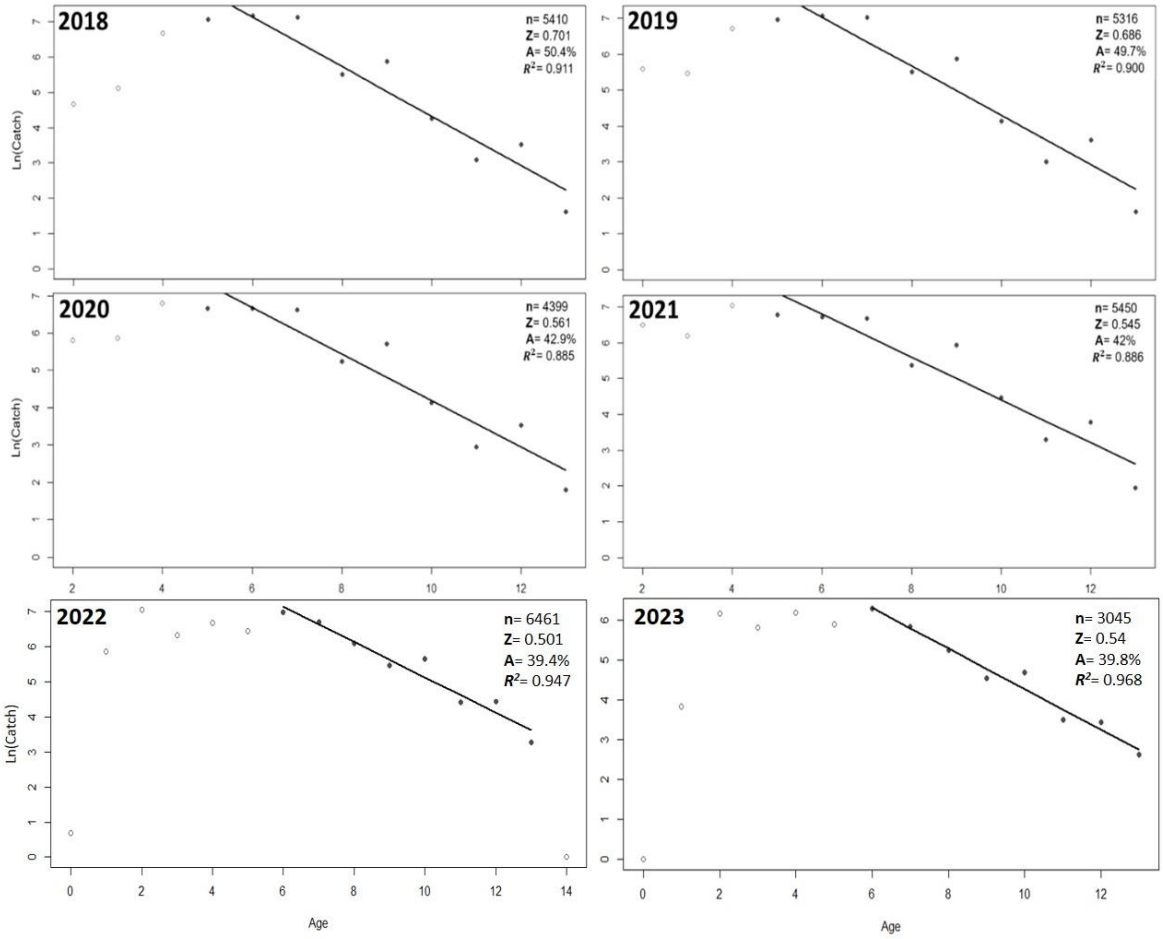


Figura 10. Curvas de captura para a fração do estoque de tubarão azul explorada no sul do Brasil entre os anos de 2018 e 2023.

A mortalidade natural (M) foi estimada através de 5 fórmulas diferentes, e ficou com valor médio de 0,252. Levando em conta a estrutura de idade amostrada entre 2018 e 2023 (Tabela 4), os coeficientes instantâneos de mortalidade total (Z) para indivíduos de 5 a 13 anos de idade variaram de 0,701 em 2018 até 0,501 em 2022. A mortalidade por pesca (F) diminuiu ao longo do tempo, variando entre 0,45 em 2018 até 0,249 em 2022, no entanto, teve um leve aumento durante o ano 2023 (Tabela 4).

Tabela 4. Coeficiente Instantâneo das mortalidades para a fração do estoque de tubarão azul *Prionace glauca* no Sudoeste do Atlântico Sul. Mortalidade total (Z), mortalidade por pesca (F), taxa de exploração e (E), e taxa de sobrevivência (S).

Ano	M	Z	F	E	S
2018	0,252	0,701	0,449	0,64	0,50
2019		0,687	0,435	0,63	0,50
2020		0,622	0,370	0,59	0,54
2021		0,597	0,345	0,58	0,55
2022		0,501	0,249	0,50	0,61
2023		0,540	0,288	0,53	0,58
General	0,252	0,608	0,356	0,59	0,54

Compilação de dados pretéritos de capturas

Foram compilados os dados de capturas e captura por unidade de esforço utilizados para a avaliação da espécie a nível estadual (Figura 11). Os dados de capturas utilizados para avaliar a espécie como vulnerável à extinção foram obtidos em desembarques de espinhel de superfície amostrados em Santa Catarina e mostram uma tendência de queda quando se considera a captura por unidade de esforço (CPUE (kg/viagem)) entre os anos de 2000 e 2010 (Figura 11). Ao acrescentarmos os dados coletados pelo projeto Tubarão Azul em desembarques realizados no Rio Grande do Sul nos anos de 2018 até 2022, podemos notar um aumento na CPUE. Ao analisarmos o direcionamento da frota à espécie podemos observar uma tendência semelhante à da CPUE (Figura 11). A fração que a espécie compôs em relação à captura total da frota diminui entre 2002 e 2012 em Santa Catarina, possivelmente devido à uma mudança de direcionamento da pescaria, como pode ser comprovado pelo aumento na proporção de dourado nas capturas totais (Figura 11). Em 2018 e 2022 no RS, os dados de CPUE seguem a mesma tendência, ou seja, uma correlação entre CPUE e direcionamento da frota, o que indica uma alta correlação entre os dados. Devido à esta alta correlação o uso da CPUE calculada como captura/viagem não seria recomendado para analisar a evolução da abundância da espécie no sul do Brasil.

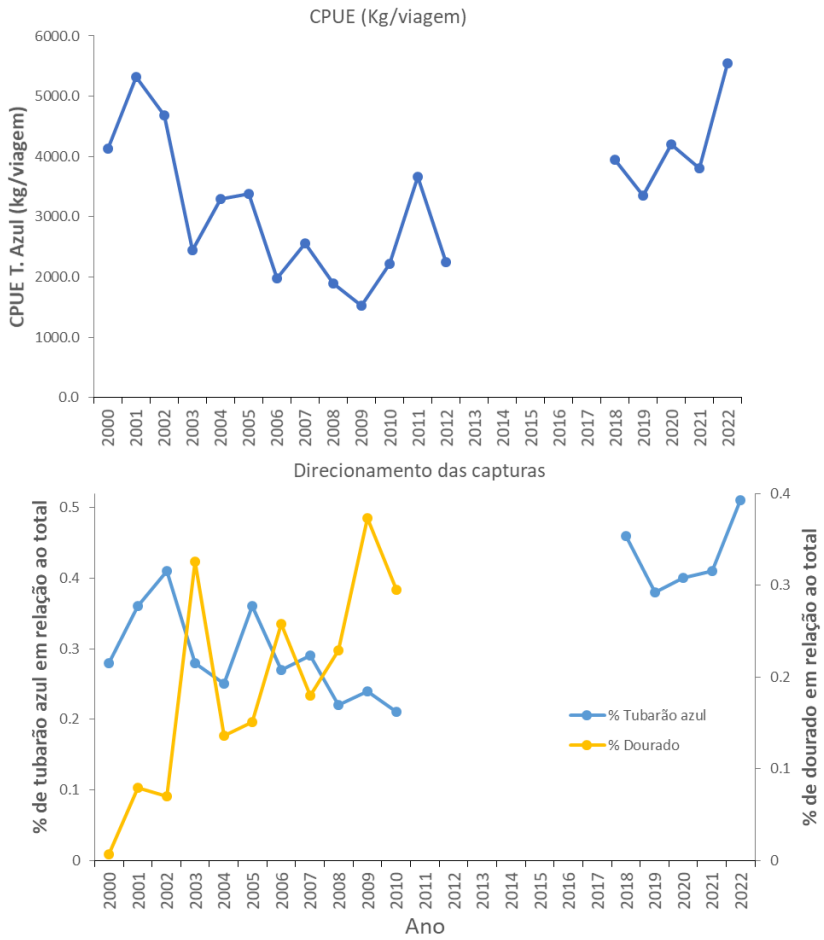


Figura 11. Tendências de Captura por Unidade de Esforço (kg/viagem) e proporção de *Prionace glauca* em relação ao total capturado pela frota de espinhel em Santa Catarina entre 2000 e 2012 e no Rio Grande do Sul entre 2018 e 2022.

Referências

Coelho, R., Mejuto, J., Domingo, A., Yokawa, K., Liu, K.M., Cortés, E., Romanov, E.V., da Silva, C., Hazin, F., Arocha, F. and Mwilima, A.M., 2017. Distribution patterns and population structure of the blue shark (*Prionace glauca*) in the Atlantic and Indian Oceans. *Fish and Fisheries*, *19*(1), pp.90-106. https://doi.org/10.1111/faf.12238

Fujinami, Y., Semba, Y. and Tanaka, S., 2019. Age determination and growth of the blue shark (*Prionace glauca*) in the western North Pacific Ocean. *Fishery Bulletin*, *117*. https://doi.org/10.7755/FB.117.1-2.12

Joung, S.J., Lyu, G.T., Hsu, H.H., Liu, K.M. and Wang, S.B., 2018. Age and growth estimates of the blue shark *Prionace glauca* in the central South Pacific Ocean. *Marine and Freshwater Research*, *69*(9), pp.1346-1354. https://doi.org/10.1071/MF17098

Joung, S.J., Lyu, G.T., Su, K.Y., Hsu, H.H. and Liu, K.M. 2017. Distribution pattern, age, and growth of Blue sharks in the South Atlantic Ocean. *Marine and Coastal Fisheries*, *9*(1), pp.38-49. https://doi.org/10.1080/19425120.2016.1249579

Lessa, R., Santana, F. M., and Hazin, F. H. 2004. Age and growth of the Blue shark *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) off northeastern Brazil. *Fisheries Research*, *66*(1), 19-30. https://doi.org/10.1016/S0165-7836(03)00193-0

Mas, F. 2015. Esclerocronología del tiburón azul (*Prionace glauca*) en el Atlántico sudoccidental.

Montealegre-Quijano, S. 2007. Biologia populacional do tubarão-azul, *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758), na região sudoeste do Oceano Atlântico. PhD. Thesis. Federal University of Rio Grande, Rio Grande, Brazil, 214 p.

Skomal, G.B. and Natanson, L.J. 2003. Age and growth of the Blue shark (*Prionace glauca*) in the North Atlantic Ocean. Fisheries Bulletin, 101:627–639. https://aquadocs.org/handle/1834/31005

Wells, R.D., Spear, N. and Kohin, S., 2016. Age validation of the blue shark (*Prionace glauca*) in the eastern Pacific Ocean. *Marine and Freshwater Research*, *68*(6), pp.1130-1136. https://doi.org/10.1071/MF16054

Recursos Pesqueiros Demersais e Cefalópodes

IO-FURG - BRASIL

www.demersais.furg.br

O Laboratório de Recursos Pesqueiros Demersais e Cefalópodes est vinculado ao Instituto de Oceanografia da FURG e atua, desde 1976 em atividades de ensino e pesquisa pesqueira e de monitoramento d pesca marinha industrial desembarcada na cidade de Rio Grande.

As principais linhas de pesquisa são:

- ✓ Dinâmica populacional e avaliação de estoques pesqueiros marinhos
- ✓ Taxonomia e biodiversidade de cefalópodes
- ✓ Ecologia, dinâmica populacional avaliação e manejo de cefalópodes.
- ✓ Impactos ecossistêmicos da pesca
- ✓ Biodiversidade do nécton marinho demersal

GOV RS NOVAS FAÇANHAS NO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA

NEMA NÚCLEO DE EDUCAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL

INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA Universidade Federal do Rio Grande

FURG