

## Diagnóstico da frota de cerco no Sudeste e Sul do Brasil: acesso formal e oferta de matéria-prima ao mercado

Raquel Rennó Mascarenhas Martins<sup>1</sup>

Hamilton Hissa Pereira<sup>2</sup>

Geysa Marinho de Souza<sup>3</sup>

Paulo Ricardo Schwingel<sup>4</sup>

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi apresentar o diagnóstico da frota de cerco em operação no Sudeste e Sul do Brasil, caracterizando o acesso formal das embarcações, bem como a oferta de matéria-prima ao mercado. A frota autorizada foi analisada por meio do número de embarcações por modalidade de permissionamento e pelas características físicas das embarcações em 2020. A oferta de matéria-prima foi avaliada pelos dados referentes aos anos 2018 e 2019 do monitoramento pesqueiro, executado no Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. As atividades da frota de cerco e o escoamento da matéria-prima para o mercado estão concentradas nos estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina. Na última década, a frota de cerco foi significativamente expandida, com maior impacto sobre a sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) como espécie-alvo, especialmente em Santa Catarina. Essa frota apresenta capacidade de pesca menor do que a da frota autorizada para a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), que cresceu em menor intensidade. Diante da redução da captura da sardinha-verdadeira, os principais recursos explorados foram a sardinha-laje, em Santa Catarina, e a sardinha-boca-torta (*Cetengraulis edentulus*), no Rio de Janeiro. O excesso de capacidade de pesca e o uso desordenado de recursos alternativos geram preocupação quanto à manutenção dos estoques e da cadeia produtiva.

**Termos para indexação:** autorização de pesca, capacidade de pesca, gestão pesqueira, sardinha-boca-torta, sardinha-laje, sardinha-verdadeira.

### Diagnosis of the purse seine fleets off Southeastern and Southern Brazil: formal access and raw material supply

### ABSTRACT

The objective of this work was to present the diagnosis of the purse seine fleets in operation off in the Southeast and South Brazil, characterizing the formal access of vessels, as well as the raw material supply to the market. The authorized fleet was analyzed by the number of vessels by permission type and by the physical characteristics of vessels in 2020. The supply of raw material was evaluated using the 2018 and 2019 data on fishery

<sup>1</sup> Bióloga, doutora em Biologia Marinha e Ambientes Costeiros pela Universidade Federal Fluminense, analista de recursos pesqueiros da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, RJ. E-mail: raquel@fiperj.rj.gov.br.

<sup>2</sup> Biólogo, doutor em Biologia Animal pela Universidade Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro, extensionista da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, RJ. E-mail: hamiltonhp@gmail.com.

<sup>3</sup> Bióloga, mestre em Biologia Marinha e Ambientes Costeiros pela Universidade Federal Fluminense, doutoranda em Biologia Marinha e Ambientes Costeiros pela Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. E-mail geysa.marinho@hotmail.com.

<sup>4</sup> Oceanógrafo, doutor em Ciências Naturais pela Universität Hamburg, docente da Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC. E-mail: schwingel@univali.br.

### Ideias centrais

- Os recursos explorados pela frota de cerco constituem matérias-primas para as indústrias de pescado no Brasil.
- A produção primária é realizada por 890 embarcações autorizadas, concentradas no Rio de Janeiro e Santa Catarina.
- Cerca de 70% da capacidade de pesca está autorizada à captura de sardinha-verdadeira.
- A dinamização do arcabouço legal gera ambiente favorável para o desenvolvimento da cadeia produtiva da pesca de cerco.

Recebido em  
19/05/2021

Aprovado em  
14/06/2021

Publicado em  
20/12/2021



This article is published in Open Access under the Creative Commons Attribution licence, which allows use, distribution, and reproduction in any medium, without restrictions, as long as the original work is correctly cited.

monitoring carried out in Rio de Janeiro, Santa Catarina, and São Paulo states. The activities of purse seine fleets and the flow of raw materials to the market concentrate in Rio de Janeiro and Santa Catarina states. In the last decade, the purse seine fleets expanded significantly, with a greater impact on the Atlantic thread herring (*Opisthonema oglinum*) as target species, especially in Santa Catarina. This fleet has less fishing capacity than the authorized fleet for Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) that grew at a lower intensity. In view of the catch reduction of Brazilian sardine, the main exploited resources were Atlantic thread herrings, in Santa Catarina, and Atlantic anchoveta (*Cetengraulis edentulus*) in Rio de Janeiro. Excess fishing capacity and disorderly use of alternative resources raise concerns on the maintenance of stocks and production chain.

**Index terms:** Brazilian sardine, Atlantic thread herring, Atlantic anchoveta, fishing licensing, fishing capacity, fisheries management.

## INTRODUÇÃO

A frota de cerco constitui a maior fornecedora de matéria-prima proveniente da pesca marinha para a indústria de pescado no Brasil. Por frota de cerco, entende-se o conjunto de embarcações – artesanais ou industriais – que se utilizam de redes de cerco para a captura de peixes pelágicos formadores de cardume. Na operação de pesca, após a detecção dos cardumes, a embarcação lança a rede para cercar os peixes, com auxílio de um barco auxiliar denominado “panga”. O fechamento dessa rede é feito por meio da união das extremidades e posterior recolhimento, até que o cardume fique concentrado no ensacador (Schwingel & Occhialini, 2007). A captura é então recolhida para dentro do porão e conservada em gelo ou salmoura refrigerada. O início desse tipo de atividade ocorreu na década de 1970 e foi marcado pela implementação da política de fomento e expansão industrial pela Sudepe (Cergole & Dias Neto, 2011). Desde então, houve um direcionamento das capturas para a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) fazendo com que a oferta desta matéria-prima ao parque industrial e ao mercado de pescado fresco oscilasse em razão da disponibilidade do recurso pesqueiro e suas regulamentações de acesso.

Ao longo dos anos, períodos de alta rentabilidade nas capturas motivaram o investimento para aumento da capacidade de pesca, bem como para a melhoria de processos industriais. Os períodos de baixos rendimentos podem ser decorrentes de condições oceanográficas desfavoráveis, esforço excessivo de pesca, ou ambos (Cergole & Dias Neto, 2011; Schmidt et al., 2019). Em períodos como esses, ocorrem realocações da capacidade de processamento das indústrias e alterações na dinâmica da frota pesqueira, fazendo com que muitas embarcações deixem de pescar, enquanto outras direcionam seus esforços para recursos alternativos (Diagnóstico..., 2009; Cergole & Dias Neto, 2011).

Em razão da importância socioeconômica e ecossistêmica da sardinha-verdadeira, o uso deste recurso pela frota de cerco está regulamentado por um amplo arcabouço legal. No Brasil, os recursos naturais explorados pela frota pesqueira estão sob a responsabilidade de gestão do Estado, conforme define a Constituição Federal de 1988 em seu Art. 225 (Brasil, 1988). Neste contexto, a gestão dos recursos pesqueiros é de competência da Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SAP/MAPA). A Instrução Normativa MPA/MMA n.º 10/2011 (Brasil, 2011) regulamenta o acesso formal aos recursos pesqueiros e autoriza o uso dos petrechos de pesca, definindo modalidades de pesca – baseadas em áreas de operação, espécies-alvo, fauna acompanhante previsível e autorização de pesca complementar –, às quais as embarcações devem se enquadrar. Em paralelo, das espécies-alvo da frota de cerco, a sardinha-verdadeira é a única que apresenta restrição de esforço e período de defeso (Ibama, 2009; Brasil, 2020b).

Essas medidas influenciam a dinâmica de oferta de matéria-prima ao mercado e visam regular o acesso formal da frota pesqueira à sardinha-verdadeira e demais recursos suscetíveis à modalidade de cerco, bem como proteger os jovens e o estoque desovante. Em razão das flutuações históricas de disponibilidade e abundância da sardinha-verdadeira e dos fatores naturais que regulam o estoque disponível, considera-se indispensável o gerenciamento efetivo dessa atividade quanto ao acesso ao recurso, tendo em vista o nível de dependência do ecossistema, das frotas pesqueiras, bem como do mercado.

Apesar de toda importância socioeconômica para o Brasil, os últimos trabalhos que abordam o dimensionamento da frota de cerco e sua atividade no Sudeste e Sul do Brasil datam do ano 2011 (Cergole & Dias Neto, 2011; Brasil, 2013b) e 2012 (Brasil, 2013a).

Assim, no intuito de subsidiar o desenvolvimento da cadeia produtiva da pesca de cerco, o objetivo do presente trabalho foi apresentar o diagnóstico da frota em operação no Sudeste e Sul do Brasil, pela avaliação da evolução histórica da frota autorizada e sua capacidade de pesca, caracterizando o acesso formal das embarcações aos recursos. Além disso, em uma perspectiva recente, descreve a dinâmica de descargas nos principais estados produtores, caracterizando a oferta de matéria-prima ao mercado durante os anos de 2018 e 2019, discutida à luz do colapso da pesca de sardinha-verdadeira e do arcabouço legal vigente.

## METODOLOGIA

### Dimensionamento e estrutura da frota de cerco autorizada

A frota autorizada a operar com redes de cerco do Sudeste e Sul do Brasil foi analisada por meio do número de embarcações inscritas no Registro Geral da Pesca (RGP), por modalidade de permissionamento (Brasil, 2011), e das características físicas das embarcações, por estado de origem: Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS). A base de dados consultada para o ano de 2020 foi o RGP<sup>5</sup>.

Para fins de avaliação da evolução temporal do número de embarcações permissionadas por modalidade, os dados de 2020 foram comparados aos de 2012 e 2016, tendo-se utilizado o Boletim do Registro Geral de Pesca (Brasil, 2013a) e a base de dados do Sis-RGP disponibilizada pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (Brasil, 2016), respectivamente. A evolução do tamanho da frota permissionada para sardinha-verdadeira foi avaliada considerando-se uma escala temporal maior – 2010, 2012, 2016 e 2020 –, já que as informações para o ano de 2010 estão disponíveis no plano de gestão para o uso sustentável da sardinha-verdadeira no Brasil (Cergole & Dias Neto, 2011).

Para maximizar o aproveitamento das informações, uma vez que havia dados de arqueação bruta (AB) em branco nas bases de dados de 2016 e 2020, uma regressão potencial foi ajustada à relação CT x AB, em que CT é o comprimento total (m) da embarcação. A equação dada pelo ajuste da curva para as embarcações, em 2016, foi  $AB = 0,0037 * CT^{3,1533}$  ( $R^2=0,80$ ), tendo-se estimado o AB de 72 embarcações. Para 2020, a equação utilizada foi:  $AB = 0,0033 * CT^{3,1932}$  ( $R^2=0,80$ ), tendo-se estimado AB de 81 embarcações.

Para descrever a estrutura da frota quanto às características físicas e tecnológicas e sua relação com as modalidades de permissionamento, foi realizada uma análise de componentes principais (ACP). Essa análise foi desenvolvida em uma matriz estandardizada de comprimento, AB e potência de motor (HP), de modo a obter-se média 0 e desvio-padrão 1 (Boccard et al., 2011). As variáveis foram descritas por estado e modalidade de permissionamento, tendo-se considerado seus valores médios e desvios-padrão. A evolução da capacidade da frota entre 2016 e 2020 foi analisada em função do somatório da arqueação bruta das embarcações permissionadas para sardinha-laje e sardinha-verdadeira registradas no RGP.

### Atividade da frota de cerco e composição das capturas

Para caracterizar a atividade e composição das capturas da frota de cerco, em operação no Sudeste e Sul do Brasil, foram utilizados dados de descarga das embarcações monitoradas nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, nos anos de 2018 e 2019.

<sup>5</sup> Base de dados cedida aos autores pela Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SAP/MAPA).

O conjunto de dados do Rio de Janeiro provieram do banco de dados do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, conduzido pela Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. Os dados do estado de São Paulo provieram do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira, executado pelo Instituto de Pesca de São Paulo (São Paulo, 2020). Para Santa Catarina, a base de dados utilizada foi a do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, conduzido pela Universidade do Vale do Itajaí (Univali/EMCT/Lema, 2020). Em adição, os projetos de monitoramento da pesca não restringem a coleta de dados à atividade de pesca legalizada.

A avaliação da atividade da frota de cerco foi realizada pela consolidação anual e mensal do número de descargas e da produção pesqueira anual (tonelada), registradas por estado e por categoria de pescado. A oferta de pescado pela frota de cerco foi retratada pela composição das capturas dos anos de 2018 e 2019 agrupados. A representatividade de cada categoria de pescado no volume total descarregado (% e tonelada) foi avaliada considerando-se o município produtor. Além disso, a sazonalidade da oferta foi avaliada pela composição mensal das capturas, considerando-se o Sudeste e o Sul do Brasil.

## RESULTADOS

### Dimensionamento e estrutura da frota de cerco autorizada

A frota de cerco autorizada a operar no Sudeste e Sul do Brasil, em 2020, foi composta por 890 embarcações. De acordo com a Instrução Normativa MPA/MMA n.º 10/2011 (Brasil, 2011), as embarcações podem ser enquadradas, a priori, em cinco modalidades de permissionamento distintas, de acordo da espécie-alvo e respectiva autorização complementar: sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*), sem autorização complementar; sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), com autorização complementar de anchova (*Pomatomus saltatrix*); sardinha-verdadeira, com autorização complementar de tainha (*Mugil liza*); sardinha-verdadeira, com autorização complementar de bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*); bonito-listrado, sem autorização complementar.

As embarcações de Santa Catarina representam 52% (n=459) do total autorizado, seguido do Rio de Janeiro com 46% (n=412) e São Paulo com 2% (n=17). Os dois primeiros estados apresentaram um incremento de 80% e 23%, respectivamente, no número total de embarcações, em relação a 2012, enquanto São Paulo caiu 35%. A frota de cerco do Rio Grande do Sul é incipiente e contou com duas embarcações permissionadas para sardinha-verdadeira em 2020, com autorização complementar para anchova.

As embarcações com permissão para captura de sardinha-laje como espécie-alvo representaram 80% das embarcações de cerco atuantes na região. Em 2012, o valor era de 59% do total de embarcações, e o Rio de Janeiro possuía o maior número de embarcações (n=246; 95% do total), que aumentou cerca de 30% em 2020 (n=343). O maior incremento foi notado para a frota de Santa Catarina, que saltou de 6 embarcações em 2012, para 209, em 2016, e 362, em 2020, o que representou um aumento de 60 vezes, tornando-se o estado com o maior número de permissões nessa modalidade.

A frota permissionada para a sardinha-verdadeira não apresentou um forte incremento como observado para a sardinha-laje, embora tenha aumentado 11% de 2010 para 2012, tendo-se mantido praticamente estável até 2020. Os estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro foram os responsáveis pelo aumento, acompanhados pela queda do número de embarcações permissionadas em São Paulo (n=9). Em 2020, a frota de Santa Catarina correspondeu a 55% do número total de embarcações permissionadas (n=96), seguida do Rio de Janeiro, que representa 39% (n=69). Os valores percentuais do Rio de Janeiro mantiveram-se praticamente estáveis ao longo do período analisado, enquanto Santa Catarina aumentou 5%, e São Paulo reduziu 5%, de 2010 para 2020.

A maior variação temporal foi observada na modalidade de sardinha-verdadeira com autorização complementar para tainha. Em 2012, essas embarcações correspondiam a 33% (n=60), mas

caíram para 2% (n=5) do total de embarcações permissionadas para sardinha-verdadeira em 2020. No entanto, a frota de Santa Catarina apresentou aumento da autorização complementar para anchova, de 53% [de 2016 (n=43) para 2020 (n=92)], enquanto o Rio de Janeiro manteve-se estável com 66 embarcações desde 2016.

O bonito-listrado é outra espécie da autorização complementar para embarcações permissionadas para a sardinha-verdadeira, e apenas duas embarcações de Santa Catarina se enquadram nesta modalidade. Este recurso também é a espécie-alvo de uma modalidade de permissionamento, para a qual apenas uma embarcação de Santa Catarina apresenta-se inscrita no RGP (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de embarcações da frota de cerco, por modalidade de permissionamento e por estado, nos anos de 2010, 2012, 2016 e 2020. \*Ano de 2010 engloba as embarcações permissionadas para sardinha-verdadeira, sem distinção de modalidade de permissionamento (Cergole & Dias Neto, 2011).

Modalidade	Autorização complementar	Estado	Ano			
			2010	2012	2016	2020
Sardinha-laje		RJ		246		343
		RS				
		SC		6		362
		SP		6		8
		Total		258	531	713
Anchova		RJ		61	66	66
		RS		1	2	2
		SC		39	43	92
		SP		12	16	9
Tainha		RJ		10	4	3
		RS		1	1	
		SC		44	42	2
		SP		5	1	
Sardinha-verdadeira	Bonito-listrado	RJ				
		RS				
		SC		1	2	2
		SP				
		RJ	58	71	70	69
		RS	4	2	3	2
		SC	80	88	87	96
		SP	16	17	17	9
		Total	158	178	177	176
Bonito-listrado		RJ				
		RS				
		SC			1	1
		SP				
Total		Total			1	1
		RJ	58	317	384	412
		RS	4	2	4	2
		SC	80	94	297	459
		SP	16	23	24	17
Total	158	436	709	890		

Os valores mínimos, médios e máximos dos parâmetros comprimento (CT), arqueação bruta (AB) e potência de motor (HP) das embarcações estão apresentados por modalidade de permissionamento e estado de origem (Tabela 2). A análise de componentes principais (ACP) das características físicas e tecnológicas das embarcações de cerco, permissionadas no ano de 2020, indicou que o eixo 1 (Dim 1) explicou 71,6% da variância total dos dados, distinguindo, no plano multidimensional, as embarcações com relação aos valores de CT, AB, HP (Figuras 1 A e 1 B). O eixo 2 (Dim 2) explicou 24% da variância dos dados, e a variável ano de construção foi responsável pela estruturação das embarcações neste eixo.

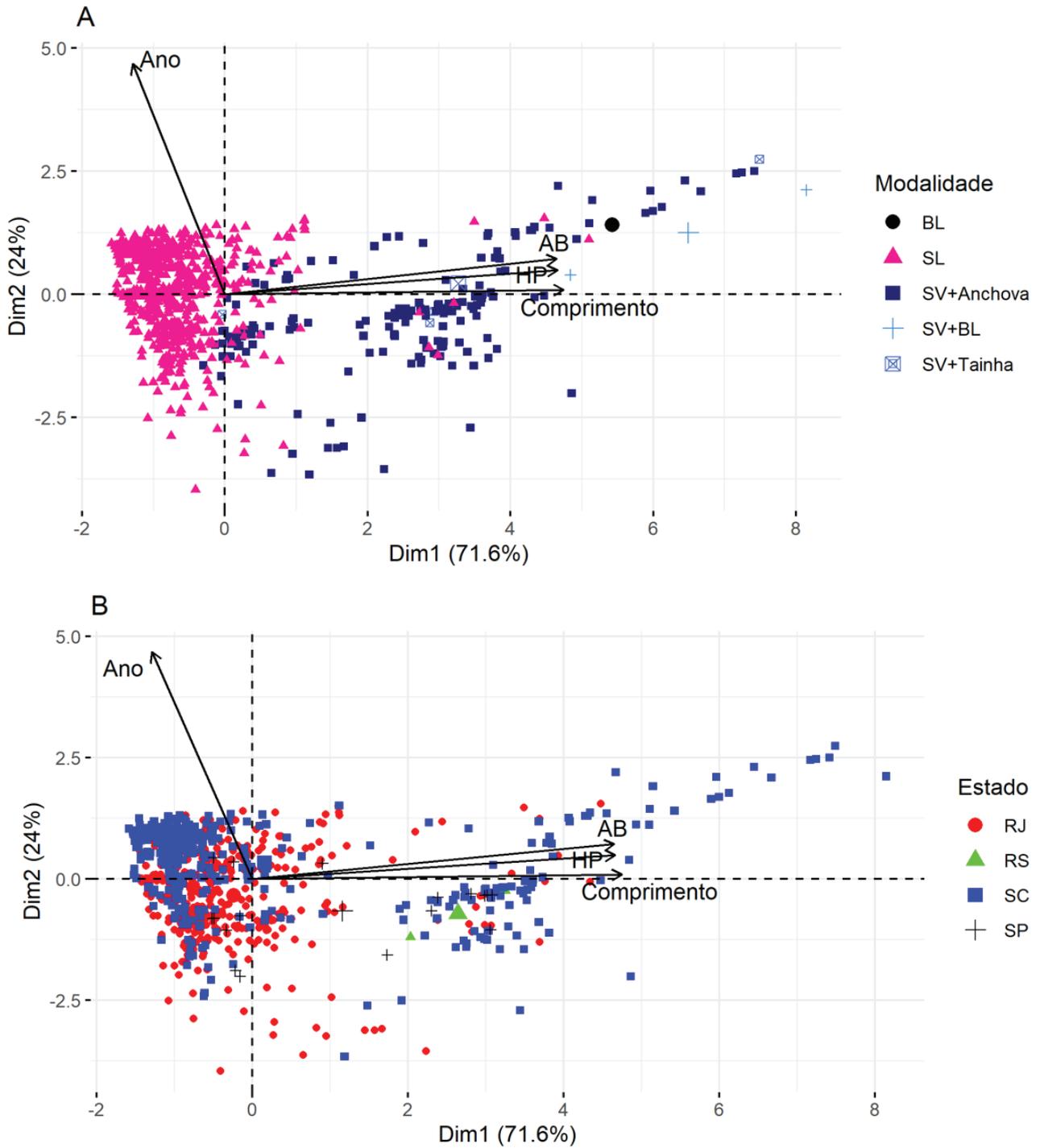
Assim, a análise indica que a maior parcela das embarcações permissionadas para a sardinha-laje são de menor porte e foram, em sua maioria, construídas em período intermediário à escala temporal analisada, embora possamos observar um conjunto de embarcações mais novas e de maior porte (Figura 1 A). As embarcações permissionadas para sardinha-verdadeira, com autorização complementar de anchova, foram mais heterogêneas no que diz respeito às características físicas e ao ano de construção. Embarcações permissionadas para sardinha-verdadeira, com autorização complementar para a tainha e bonito-listrado, se caracterizam pelo grande porte e ano de construção recente. Verifica-se a entrada das maiores embarcações na frota de cerco em anos mais recentes, assim como a da embarcação permissionada para o bonito-listrado.

A interpretação da ACP, quanto ao estado de origem, indica que as embarcações de Santa Catarina são as maiores da frota permissionada de cerco (Figura 1 B). Todavia, quando analisado em conjunto com a Figura 1 A, podemos verificar que estado apresenta grande parcela de embarcações menores na frota de sardinha-laje. Os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo sediam embarcações de tamanho intermediárias. A frota do Rio de Janeiro é composta por embarcações com características significativas de pequeno porte e intermediárias.

**Tabela 2.** Características físicas quanto ao comprimento total (CT, m), arqueação bruta (AB) e potência do motor (HP) por seus valores mínimos (Mín), médio e máximo (Máx); os valores são dados por estado de origem das embarcações e modalidade de permissionamento (BL, bonito-listrado; SL, sardinha-laje; SV, sardinha-verdadeira).

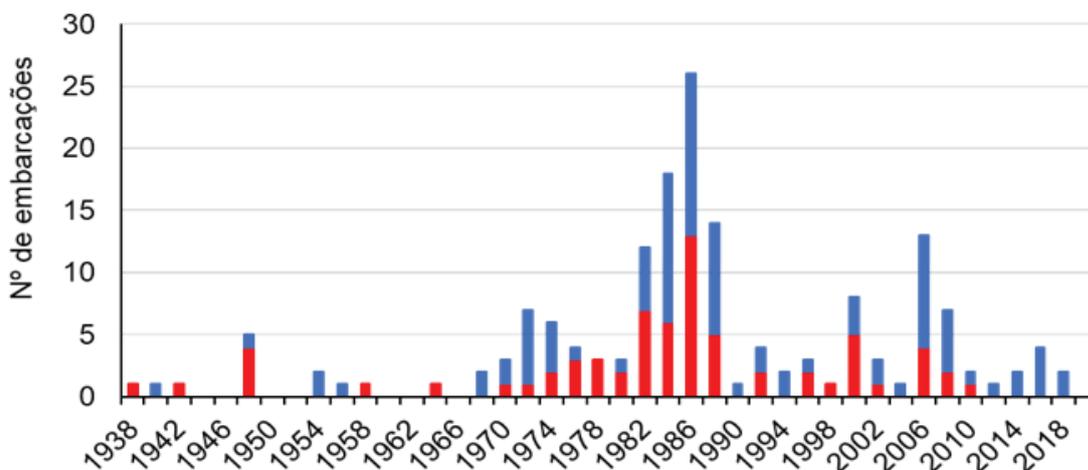
Estado	Modalidade	Comprimento total (m)			Arqueação bruta (AB)			Potência do motor (HP)		
		Min.	Médio	Max.	Min.	Médio	Max.	Min.	Médio	Max.
	SL	1,20	9,48	27,10	0,10	7,08	156,00	1,55	72,56	425,00
	SV	10,50	16,61	26,38	6,10	38,41	148,00	75,00	216,94	600,00
	Geral	1,20	10,67	27,10	0,10	12,33	156,00	1,55	98,37	600,00
	SV	21,60	23,40	25,20	51,00	72,50	94,00	230,00	277,50	325,00
	Geral	21,60	23,40	25,20	51,00	72,50	94,00	230,00	277,50	325,00
	BL	30,46	30,46	30,46	212,00	212,00	212,00	380,00	380,00	380,00
	SL	3,51	8,82	25,50	0,01	5,43	117,00	5,50	55,82	720,00
	SV	11,00	24,21	35,70	15,00	106,69	280,00	115,00	371,71	850,00
	Geral	3,51	12,09	35,70	0,01	27,06	280,00	5,50	126,77	850,00
	SL	10,00	10,55	11,37	6,00	8,21	12,70	60,00	85,63	115,00
	SV	15,24	21,85	24,14	28,10	72,27	93,00	230,00	281,11	325,00
	Geral	10,00	16,53	24,14	6,00	42,12	93,00	60,00	189,12	325,00
	BL	30,46	30,46	30,46	212,00	212,00	212,00	380,00	380,00	380,00
	SL	1,20	9,16	27,10	0,01	6,26	156,00	1,55	64,22	720,00
	SV	10,50	21,10	35,70	6,10	77,76	280,00	75,00	305,33	850,00
	Geral	1,20	11,54	35,70	0,01	20,63	280,00	1,55	115,00	850,00

Há comportamentos distintos quanto ao incremento do número de embarcações entre as modalidades de pesca (Figura 2). Para as embarcações de sardinha-verdadeira, observamos uma moda na década de 1980, que reflete a entrada de novas embarcações. Entre 2005 e 2010, verifica-se um segundo pico de construção de novas embarcações e, a partir de 2006, observa-se que as embarcações que entraram na frota permissionada para a sardinha-verdadeira são provenientes de Santa Catarina. O incremento numérico da frota permissionada para sardinha-laje ocorreu de maneira distinta entre os estados, com picos na construção de embarcações no Rio de Janeiro concentrados até 2002. A partir desse ano, observa-se o declínio de embarcações para o Rio de Janeiro e o incremento de Santa Catarina, que atingiu um período de pico a partir de 2012.

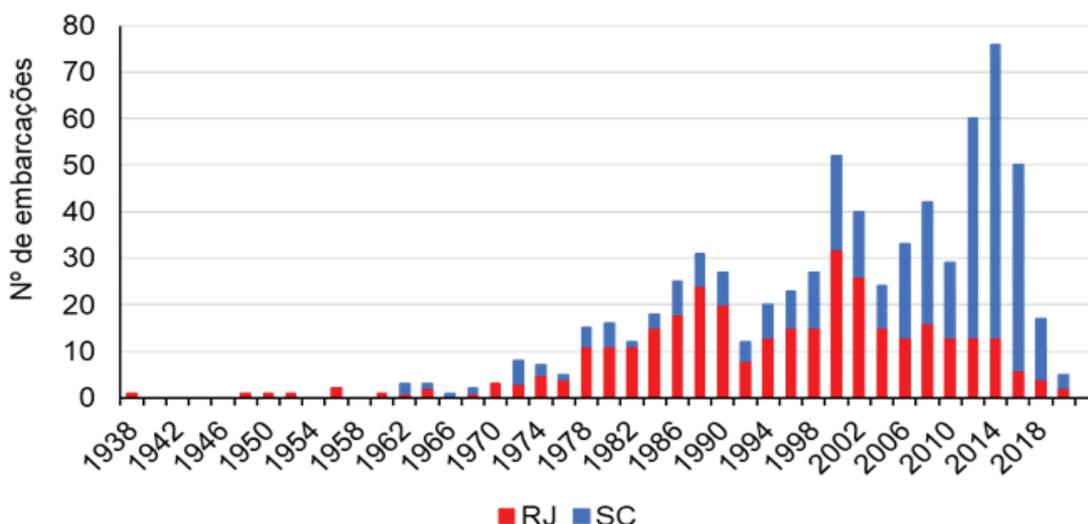


**Figura 1.** Análise de componentes principais das características físicas e tecnológicas de embarcações da frota de cerco do Sudeste e Sul do Brasil. A) Modalidade de permissionamento: BL, bonito-listrado; SL, sardinha-laje; SV+anchova, sardinha-verdadeira, com autorização complementar para anchova; SV+BL, sardinha-verdadeira, com autorização complementar para bonito-listrado; SV+tainha, sardinha-verdadeira, com autorização complementar para tainha. B) Estado de origem: Ano, ano de construção; Comprimento; AB, arqueação bruta; e HP, potência do motor.

## A - Sardinha-verdadeira



## B - Sardinha-laje



**Figura 2.** Distribuição de frequência das embarcações permissionadas em 2020, em relação ao seu ano de construção, por estado de origem: RJ e SC: A, sardinha-verdadeira; B, sardinha-laje.

A evolução da capacidade de pesca entre 2016 e 2020, representada pelo somatório da AB, acompanhou a tendência de incremento numérico da frota de sardinha-laje e da estabilidade da frota de sardinha-verdadeira (Tabela 3). Para a frota permissionada para sardinha-laje, a capacidade de pesca aumentou 22%, especialmente em consequência do incremento observado para Santa Catarina (38%). Embora o número de embarcações registradas em Santa Catarina tenha sido maior em 2020 (Tabela 1), a capacidade da frota permissionada do Rio de Janeiro foi 19% superior e revelou um crescimento de 13% entre os períodos. O oposto foi verificado para a frota permissionada para a sardinha-verdadeira. Os dados indicam uma pequena elevação da capacidade de pesca dessa frota, que alcançou 13.688 AB em 2020, 3% superior à de 2016. Todavia, a representatividade das embarcações por estado não acompanha o número de embarcações permissionadas, uma vez que a frota de Santa Catarina é responsável por 74% da AB permissionada, seguida da frota do Rio de Janeiro, que é de 19% (Tabela 3).

**Tabela 3.** Capacidade de pesca, expressa pelo somatório da arqueação bruta (AB) das embarcações permissionadas para pesca de sardinha-laje e sardinha-verdadeira, no Sudeste e Sul do Brasil, nos anos de 2016 e 2020.

Modalidade	Estado	Ano	
		2016	2020
Sardinha-laje	RJ	2.112	2.428
	RS	13	
	SC	1.214	1.966
	SP	147	66
	Total	3.487	4.459
Sardinha-verdadeira	RJ	2.237	2.650
	RS	233	145
	SC	9.060	10.243
	SP	1.781	650
	Total	13.312	13.688

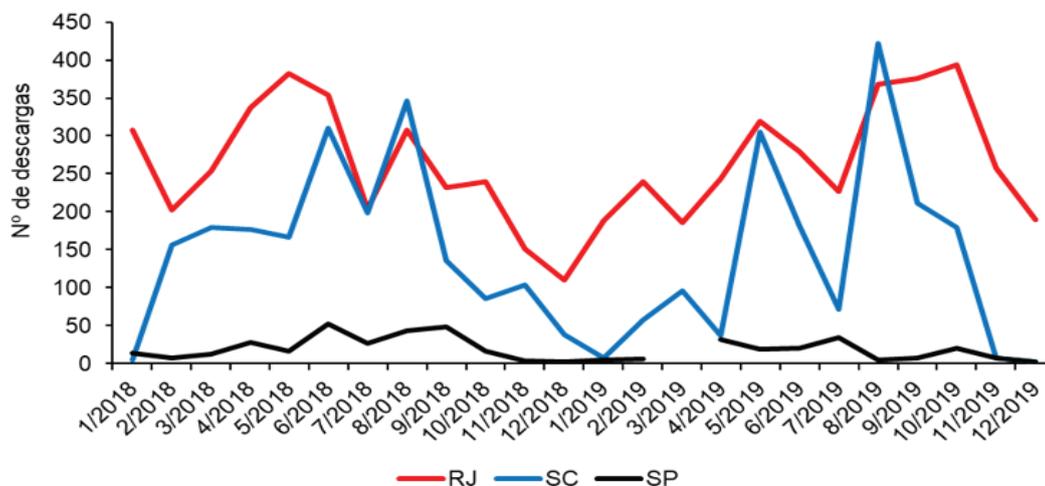
Fonte: Brasil (2016) e Base de dados cedida aos autores pela Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SAP/MAPA).

### Atividade da frota de cerco e composição das capturas

A frota de cerco do Sudeste e Sul do Brasil, que utilizou os portos dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, realizou 5.260 descargas, em 2018, e 5.010, em 2019. A frota do Rio de Janeiro foi responsável por cerca de 59% e 65% deste total ( $n=3.082$  e  $3.270$ ) nos anos de 2018 e 2019, respectivamente. Santa Catarina foi responsável por 36% e 31% ( $n=1.905$  e  $1.580$ ), e São Paulo, 5% e 3% ( $n=27$  e  $n=160$ ), em 2018 e 2019, respectivamente (Figura 3).

A atividade mensal da frota de cerco que utilizou os portos do Rio de Janeiro, representada pelo número de descargas, foi superior no primeiro semestre em 2018, enquanto em 2019 o pico ocorreu no segundo semestre. Durante o período de defeso de recrutamento (inverno) e de reprodução (verão) da sardinha-verdadeira, em ambos os anos, a atividade da frota foi reduzida, porém superior à dos demais estados (Figura 3). A frota de Santa Catarina mostrou um padrão semelhante entre 2018 e 2019, com um pico de atividade no mês de agosto. Em 2018, o período de maior atividade ocorreu no primeiro semestre, e os picos foram verificados antes e após o defeso de recrutamento. Em 2019, a atividade apresentou dois picos, em maio e agosto, com aumento da atividade no segundo semestre. Em geral, durante o período de defeso da sardinha-verdadeira, os valores caíram para menos de 100 descargas mensais (Figura 3). A atividade da frota de São Paulo se manteve em níveis muito inferiores aos dos demais estados, tendo sido registradas menos de 50 descargas mensais ao longo de todo o período. Esses dados corroboram a baixa representatividade de São Paulo no cenário da pesca de cerco, no Sudeste e Sul do Brasil (Figura 3).

A partir dessas descargas, foram registradas 66.572 t de pescado em 2018 e 72.120 t em 2019, que corresponderam à produção da frota de cerco no Sudeste e Sul do Brasil, no período. No ano de 2018, a produção pesqueira registrada para os estados do Rio de Janeiro (46,5%) e Santa Catarina (46%) foi muito semelhante, em torno de 30.000 t (Tabela 4). O mesmo padrão ocorreu em 2019, porém nota-se um incremento da produção nesses dois estados, e queda em São Paulo que atingiu 3% da produção total.



**Figura 3.** Número total de descargas monitoradas da frota de cerco, nos estados do Rio de Janeiro (linha vermelha), Santa Catarina (linha azul) e São Paulo (linha preta), entre janeiro de 2018 e dezembro de 2019.

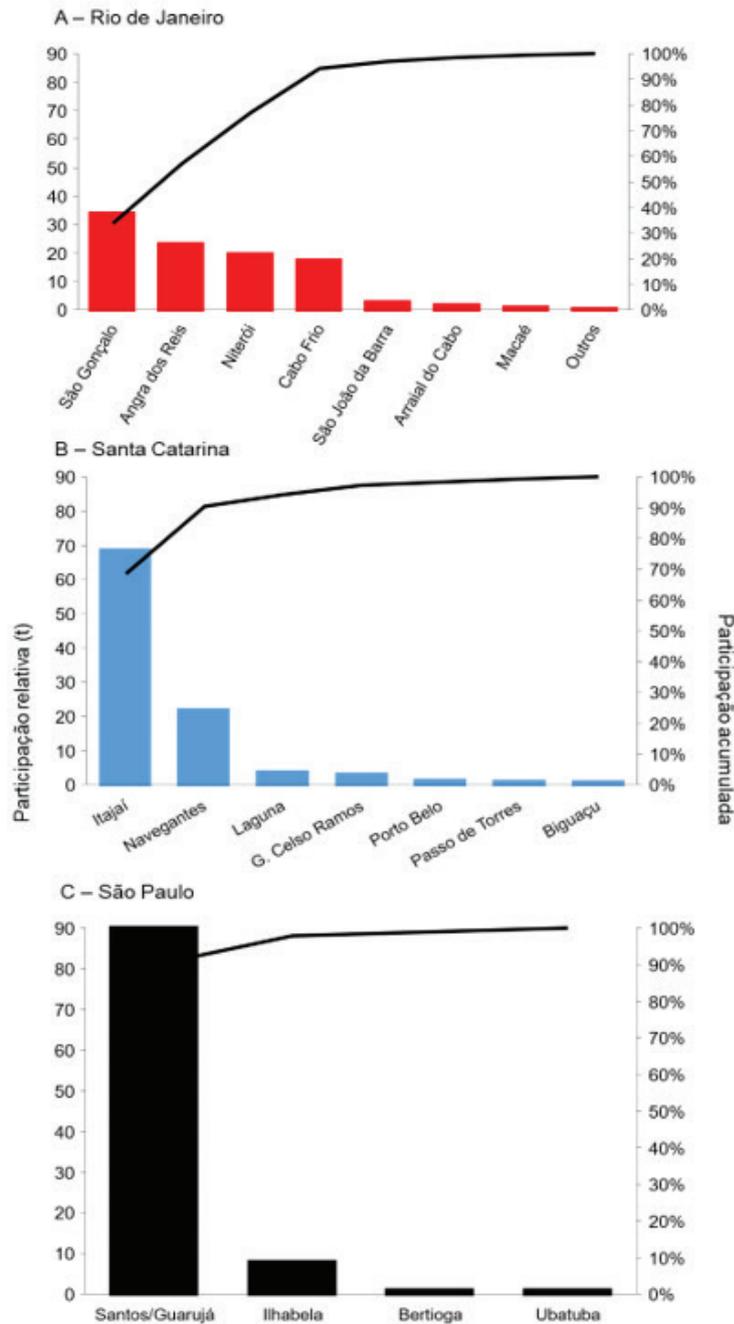
**Tabela 4.** Produção pesqueira (t) registrada para a frota de cerco, nos estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo, nos anos de 2018 e 2019.

Estado	2018	2019
Rio de Janeiro	30.949	34.
Santa Catarina	30.600	35.185
São Paulo	5.023	2.511
Total	66.572	72.120

No estado do Rio de Janeiro, nos anos de 2018 e 2019, a produção da frota de cerco foi descarregada em 12 municípios, quatro dos quais – São Gonçalo, Angra dos Reis, Niterói e Cabo Frio – responsáveis por 90% dessa produção (Figura 5 A). Em Santa Catarina, 90% da produção foi descarregada em dois municípios – Itajaí e Navegantes – o primeiro, responsável por 70% dela (Figura 5 B). Em São Paulo, as descargas estiveram concentradas em Santos/Guarujá, que representou 90% do total descarregado no estado (Figura 5 B).

As categorias de pescado destacadas (Figuras 6 e 7) representam cerca de 97% da produção da frota de cerco descarregada no Sudeste e Sul do Brasil. Em geral, a produção descarregada em Santa Catarina é composta predominantemente por sardinha-verdadeira, sardinha-laje, palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*) e tainha. Embora em proporção bem menor, São Paulo também acompanha esta tendência. Por sua vez, o Rio de Janeiro apresenta uma produção mais diversificada. Pode-se observar que a sardinha-laje e a sardinha-verdadeira são espécies-chave na composição das capturas do Sudeste e Sul do Brasil. A sardinha-verdadeira, mesmo durante o colapso de sua pesca (2017-2019), foi o recurso mais importante em 2018, quando alcançou cerca de 16.500 t, e o estado de Santa Catarina foi responsável por 72% da captura, seguido do Rio de Janeiro com 20%. O ano de 2019 foi marcado por uma grande queda, tendo sido registradas 12.878 t em todo Sudeste e Sul. A produção de sardinha-laje foi de 14.430 t, em 2018, e 17.214 t, em 2019, tendo superado a produção de sardinha-verdadeira com escoamento concentrado em Santa Catarina (Figura 6 e 7).

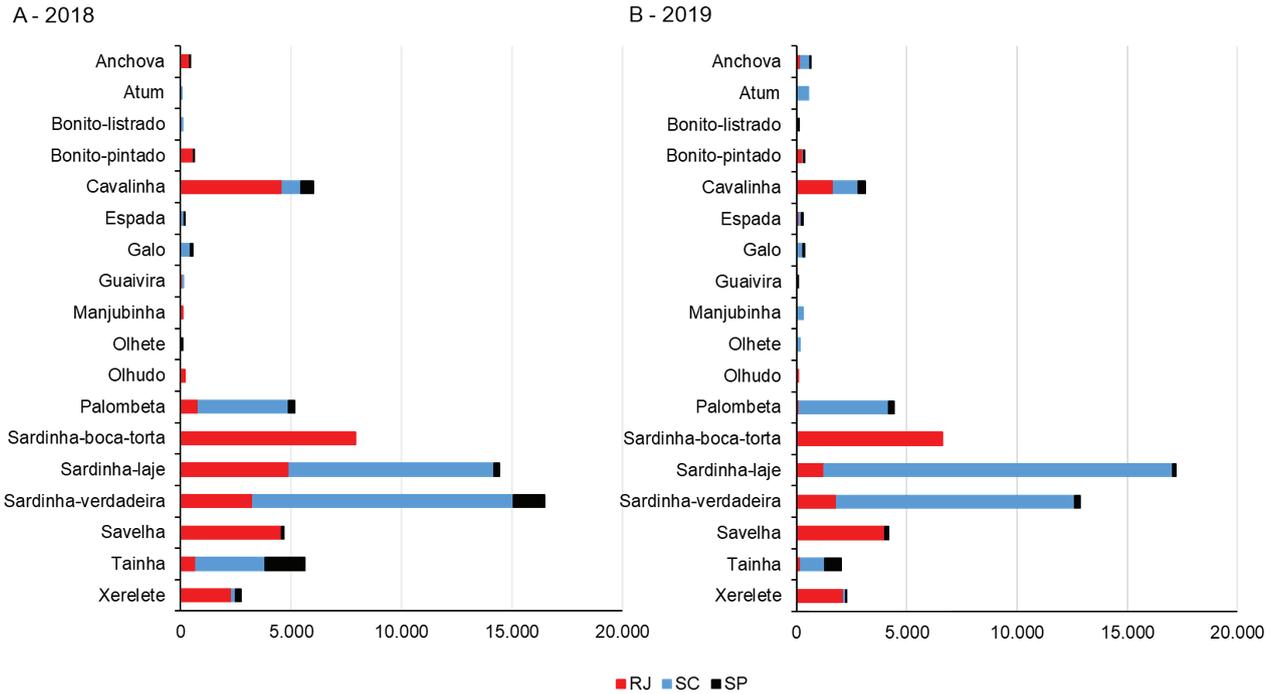
No período analisado, a sardinha-boca-torta (*Cetengraulis edentulus*) tornou-se o terceiro recurso mais importante em volume de produção do Sudeste e Sul (Figura 6), tendo chegado a 7.930 t, em 2018 e 6.606 t, em 2019. Essa espécie foi a mais importante desembarcada no Rio de Janeiro, escoada predominantemente pelos portos de São Gonçalo e Niterói (RJ), onde a savelha (*Brevoortia* spp.) também teve destaque (4.661 t, em 2018, e 4.179 t, em 2019) (Figura 7). No estado do Rio de Janeiro, outros recursos como a cavalinha (*Scomber colias*) tiveram relevância no período, tendo superado 5.000 t em 2018, com descargas concentradas nos municípios de Angra dos Reis e Niterói. O xerelete (*Caranx* spp.) também foi destaque no estado, com escoamento ocorrido pelos municípios de Cabo Frio, Angra dos Reis e Niterói, com produção de 2.302 t, em 2018, e 2.137 t, em 2019.



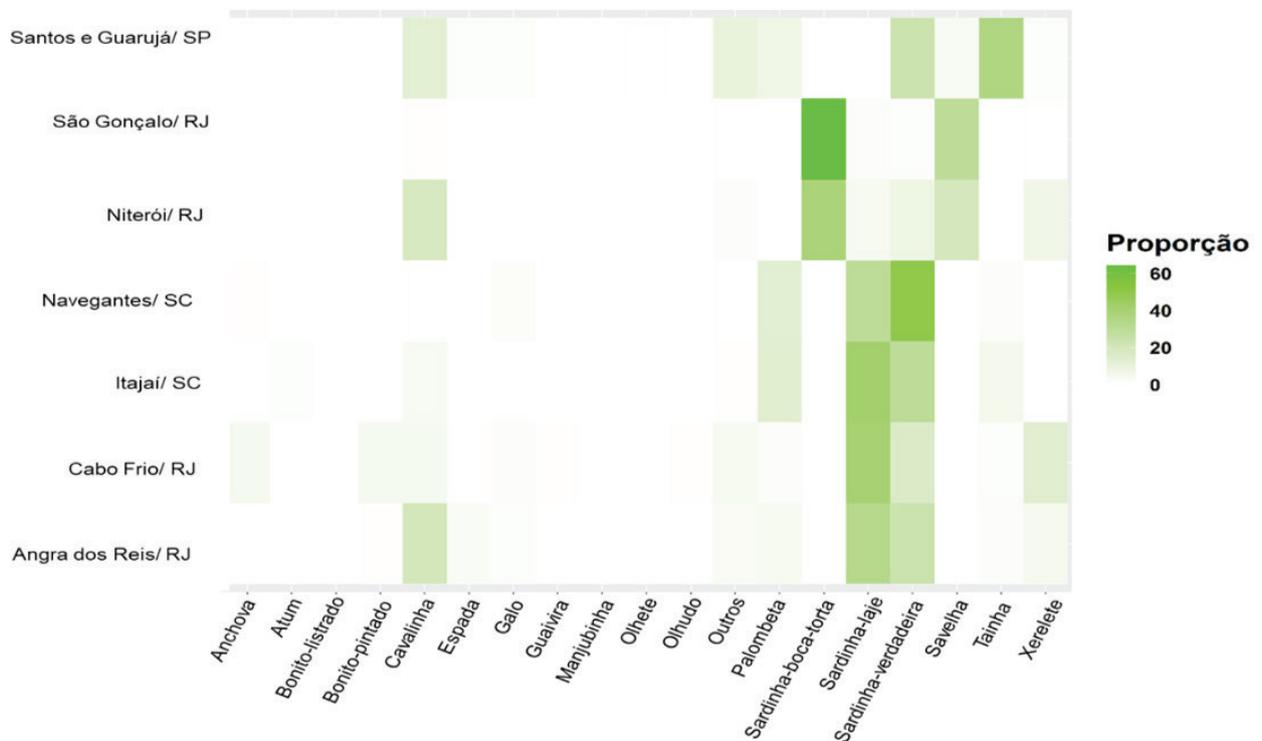
**Figura 5.** Participação relativa e acumulada (%) municipal, da produção pesqueira (t) registrada para a frota de cerco nos estados, em 2018 e 2019: A, Rio de Janeiro; B, Santa Catarina; C, São Paulo. Outros municípios do Rio de Janeiro: Itaguaí, Rio de Janeiro, Paraty, Armação dos Búzios e Mangaratiba.

A tainha foi importante na composição das capturas pelas embarcações que utilizaram os portos de Santos/Guarujá (SP), cuja produção alcançou 1.801 t, em 2018, e 726 t, em 2019, e Itajaí (SC), com produção de 3.188 t, em 2018, e 1.115 t, em 2019. Estes dados revelam uma queda de mais de 50% na produção anual do recurso. A palombeta esteve representada nos municípios dos estados de Santa Catarina e São Paulo, chegando a 5.000 t nos anos analisados, porém, com baixa representatividade no Rio de Janeiro (Figura 6 e 7).

As demais categorias como anchova, atum (*Thunnus* spp.), bonito-listrado, bonito-pintado (*Euthynnus alletteratus*), espada (*Trichiurus lepturus*), galo (*Selene setapinnis*), guaivira (*Oligoplites* spp.), manjubinha (*Anchoviella lepidentostole*), olhete (*Seriola* spp.) e olhudo (*Selar crumenophthalmus*) são recursos com produção abaixo de 1000 t, em todo o período, e com relevância regionalizada.



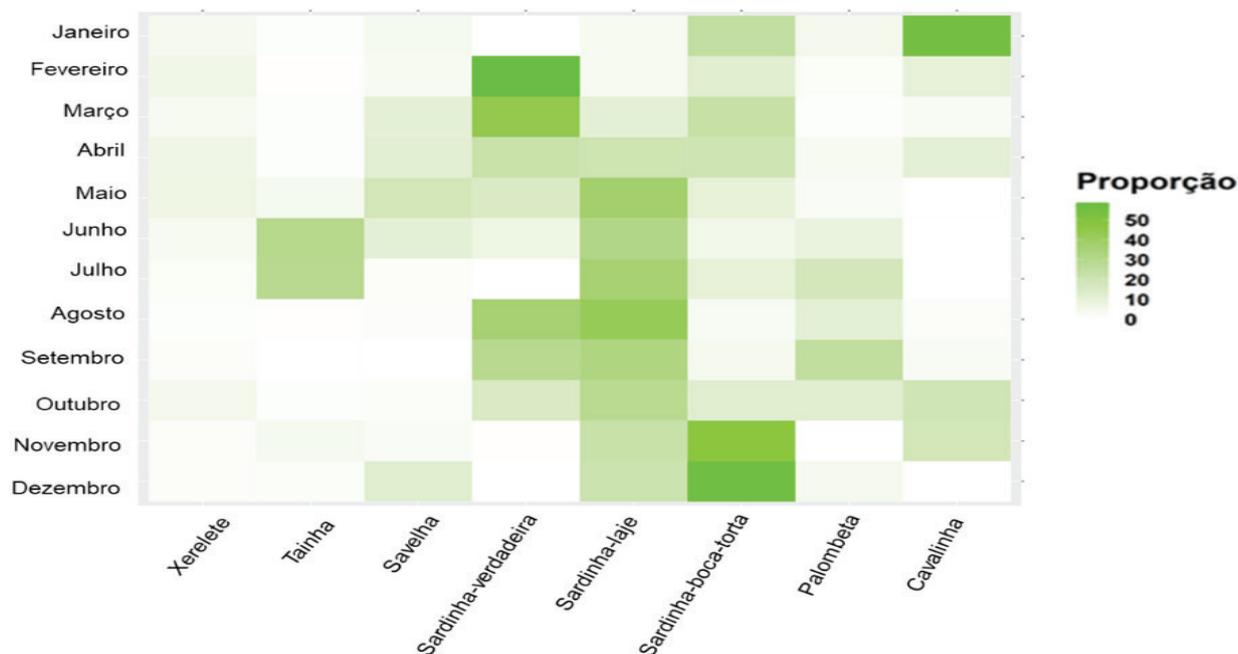
**Figura 6.** Produção pesqueira anual (t) das principais categorias de pescado, capturadas pela frota de cerco nos estados do Rio de Janeiro (barras vermelhas), Santa Catarina (barras azuis) e São Paulo (barras pretas), em 2018 (A) e 2019 (B).



**Figura 7.** Composição das capturas (%) da frota de cerco no Sudeste e Sul do Brasil, por município produtor, agrupadas para os anos 2018 e 2019.

A composição mensal das capturas da frota de cerco no Sudeste e Sul do Brasil, com a caracterização da oferta de pescado capturado mostra a participação relativa dos oito principais recursos na produção mensal, responsáveis por 93% da produção total da frota na região (Figura 8). Em janeiro, as capturas foram compostas especialmente por cavalinha e sardinha-boca-torta, que contribuíram

com 55% e 25% do total desembarcado, respectivamente. Após o término do defeso, em fevereiro e março, a sardinha-verdadeira alcançou mais de 45% da produção da frota de cerco e constituiu o maior pico de oferta, durante o período estudado. Em maio, a sardinha-laje e a savelha foram responsáveis por 38% e 19% da oferta de pescado pela frota de cerco, respectivamente; ainda, a partir desse mês, a sardinha-laje manteve participação expressiva até dezembro (42%–21%), e a sardinha-verdadeira voltou a compor as capturas entre agosto e outubro. Além de sardinha-laje, a tainha também foi importante durante os meses de junho e julho. No fim do ano, a sardinha-boca-torta voltou a predominar nas capturas, tendo alcançado 56% da oferta em dezembro.



**Figura 8.** Composição das capturas (%) da frota de cerco no Sudeste e Sul do Brasil, por mês, para os anos 2018 e 2019 agrupados.

## DISCUSSÃO

Os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina mantêm a hegemonia na produção de matéria-prima com emprego de redes de cerco no Brasil. Essa hegemonia foi constatada na produção registrada para estes estados, que é reflexo do tamanho da frota autorizada e apta a fornecer matéria-prima para a indústria de conserva, de congelados, de farinha e subprodutos de pescado, além do mercado de pescado fresco. A atividade e distribuição da frota, a infraestrutura e alocação do parque industrial, embora concentrados em Santa Catarina, nos últimos anos, mostram a integração da cadeia produtiva do cerco no Sudeste e Sul do Brasil.

A pesca de cerco foi introduzida no Brasil, a partir da década de 1930, para a captura de pequenos peixes pelágicos formadores de cardumes e, entre eles, a sardinha-verdadeira sempre mereceu destaque por sua abundância natural e demanda do parque industrial (Diagnóstico..., 2009). Em virtude do valor socioeconômico, a pesca deste recurso vem sendo regulada desde seu início. Essas regras, em conjunto com a dinâmica populacional da espécie, influenciam a dinâmica pesqueira e, conseqüentemente, a oferta da matéria-prima para o mercado. O estudo mostrou que, apesar da grande importância da sardinha-verdadeira, a frota de cerco, tradicionalmente, atua na captura de diferentes recursos pesqueiros pelágicos e demersais, confirmando dados anteriores (Gasalla et al., 2007; Magro et al., 2007; Schwingel & Occhialini, 2007) e pode ser caracterizada como uma frota multiespecífica, especialmente a de pequeno porte.

O tamanho da frota autorizada para pesca com redes de cerco, no Sudeste e Sul do Brasil, apresentou um grande incremento em número de embarcações na última década, guiado especialmente pelo aumento de 64% (em relação a 2012) da frota, cuja espécie-alvo é a sardinha-laje, e totalizou 713 embarcações permissionadas em 2020. No início da década de 2010, houve aumento da construção de novas embarcações no Rio de Janeiro, enquanto em Santa Catarina isso ocorreu a partir de 2015. Historicamente, a sardinha-laje é descrita como espécie alternativa da frota de cerco ou fauna acompanhante da sardinha-verdadeira, embora embarcações com permissão para sardinha-laje não sejam autorizadas a capturar a sardinha-verdadeira. Apesar da importância para a indústria, a espécie é pouco estudada e sem regras de acesso definidas.

Em períodos de escassez de sardinha-verdadeira, conforme observado nos anos 2018 e 2019, a frota de cerco permissionada também atuou sobre a sardinha-laje, embora não tivesse autorização, e permaneceu em insegurança jurídica. Recursos como a cavalinha, sardinha-boca-torta, savelha e xerelete também sustentaram a frota de cerco nesse período. Com a publicação da Portaria SAP/ MAPA n.º 226, de 14 de setembro de 2020 (Brasil, 2020c), esse quadro foi amenizado, uma vez que as embarcações com autorização para captura de sardinha-verdadeira tornaram-se aptas a capturar sardinha-laje. Essa medida, que legaliza um esforço pré-existente, refletiu-se na entrada de mais 173 embarcações na pesca de sardinha-laje, porém, causou sobrecarga ao estoque de sardinha-laje. Em razão desse cenário, a Portaria SAP/ MAPA n.º 226/2020 prevê sua própria reavaliação técnico-científica em 2021 (Brasil, 2020c).

O dimensionamento da frota de cerco com permissão para pesca da sardinha-verdadeira está regulamentado pela Instrução Normativa Ibama n.º 15/2009 (Ibama, 2009), que estabelece o quantitativo de 210 embarcações. Conforme evidenciado no presente trabalho, o número de embarcações autorizadas para sardinha-verdadeira foi de 176 em 2020 e, portanto, permaneceu abaixo das 210 regulamentadas. Na década de 2010, observou-se um aumento da frota, após a redução de 210 embarcações, em 2009, para 158, em 2010, conforme registrado por Cergole & Dias Neto (2011).

A análise da evolução temporal do número de embarcações autorizadas, por modalidade de permissionamento, mostrou redução do número de embarcações da modalidade de sardinha-verdadeira com autorização complementar para tainha e o consequente incremento das embarcações com autorização para anchova. A explicação deste cenário pode ser observada no próprio Plano de Gestão da Tainha, implementado por meio das Portarias Interministeriais n.º 3 e n.º 4, de 14 de maio de 2015 (Brasil, 2015a, 2015b), e nas regulamentações decorrentes, das quais a mais recente é a Instrução Normativa n.º 7, de 3 de abril de 2020 (Brasil, 2020a). No que diz respeito à frota de cerco, essas regulamentações geraram impacto especialmente na redução gradual do esforço da frota de cerco sobre o recurso tainha e no estabelecimento de cotas de captura. Todos os estados apresentaram queda no número de autorizações nesta modalidade, principalmente Santa Catarina, uma vez que possuía o maior número de embarcações autorizadas.

Por sua vez, a migração das embarcações para a modalidade com autorização complementar para anchova, como reflexo da restrição da pesca de tainha pela frota de cerco, gera atenções sobre a capacidade do estoque de anchova em suportar maior pressão pesqueira, embora as capturas reportadas não tenham ultrapassado 400 t/ano, no período analisado. Apesar disso, e em razão do valor econômico e da tradicionalidade do consumo de anchova, o trabalho de Souza et al. (2021) reforça a vulnerabilidade do estoque decorrente das características de dinâmica populacional da espécie, o que aponta para a necessidade de gestão multipetresco da pescaria, uma vez que a espécie é capturada pelo emalhe e linha de mão, além do cerco.

O dimensionamento da frota autorizada de cerco, avaliado a partir de números absolutos, se torna irrelevante, se não considerarmos a evolução do poder e capacidade de pesca determinados pela estrutura física e tecnológica das embarcações. No caso das embarcações cuja espécie-alvo é a sardinha-laje, a estrutura da frota indica um cenário de menor capacidade de pesca, em detrimento do elevado número de embarcações em operação. Embora seja a frota com o maior número de

embarcações autorizadas, a capacidade de pesca medida pelo somatório total da arqueação bruta representou apenas 32% da capacidade da frota autorizada para a sardinha-verdadeira em 2020.

Em relação à frota permissionada para sardinha-verdadeira, os dados mostram que, embora os números absolutos de embarcações permissionadas no Rio de Janeiro e Santa Catarina sejam similares, as embarcações de Santa Catarina contribuem com 74% da capacidade de pesca autorizada. Nos últimos cinco anos, houve aumento da capacidade de pesca em ambos os estados, com destaque para Santa Catarina, que foi o único estado a investir em novas embarcações desde 2006. O poder de pesca, na ótica da tecnologia empregada nas operações de pesca, não foi avaliado no presente estudo, mas, conforme destacado por Medeiros (2017) ao estudar a frota de cerco de Santa Catarina, até 2010 houve uma grande evolução tecnológica, revertida em aumento da capturabilidade, em comparação à década de 2000.

Considerando-se a frota de cerco como um todo, sem distinção de grupos de embarcações por modalidade de permissionamento, os números oficiais registrados por estado mostram que, quanto ao volume de produção, as embarcações que descarregaram no Rio de Janeiro e Santa Catarina estão em patamar similar, em contraste com a capacidade de pesca permissionada (somatório total AB). Este fato evidencia uma grande capacidade ociosa da frota de Santa Catarina, nesse período, e a versatilidade da frota do Rio de Janeiro que, além de apresentar um escoamento da produção descentralizado, tem a composição das capturas mais diversificada em comparação às das demais frotas.

Assim, enquanto a produção de Santa Catarina esteve concentrada em sardinha-verdadeira e sardinha-laje, a baixa oferta destes recursos no Rio de Janeiro foi compensada pelo fornecimento de sardinha-boca-torta, savelha e xerelete. A captura destes recursos está regulada como captura previsível da frota permissionada para sardinha-laje e constituem insumos destinados à fabricação de farinha e subprodutos de pescado, com exceção do xerelete, destinado ao mercado de pescado fresco. Além disso, de maneira generalizada, a compensação econômica pode ser questionável, uma vez que a sardinha-verdadeira tem preço cerca de 60% maior que a sardinha-boca-torta e a savelha<sup>6</sup>.

Na última década, a produção pesqueira da sardinha-verdadeira variou entre 100 mil toneladas, em 2014, e 13 mil toneladas, no ano de 2019 (Fiperj, 2020<sup>7</sup>; São Paulo, 2020; Univali/EMCT/Lema, 2020). As condições oceanográficas do ano de 2016, influenciadas por um forte *El Niño*, acarretou o aquecimento das águas nas regiões Sul e Sudeste, o que pode ter causado falhas de recrutamento e a dispersão da sardinha-verdadeira (Schmidt et al., 2019), com efeitos de baixa produtividade observados entre 2017 e 2019. Essa contextualização climática, à qual a pescaria de sardinha-verdadeira e a frota de cerco estiveram submetidas no período 2017-2019, em conjunto com a análise da evolução das regras de acesso e atividade da frota, devem ser consideradas para explicar a queda da produtividade e a alteração da composição das capturas da frota de cerco, conforme visto também para a pesca de bonito-listrado pela frota de vara e isca-viva (Martins et al., 2020). Considerando-se que o excesso de capacidade pesqueira tende a apresentar mais riscos, em razão da ameaça contínua do *El Niño* (Aranda, 2009), o aumento exponencial do número de embarcações licenciadas observado para a frota de cerco, sem recomendação técnica, gera preocupações quanto à sustentabilidade da cadeia produtiva como um todo, uma vez que pode reduzir a sustentabilidade biológica e econômica dessa pescaria (Clark, 1990).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estados do Rio de Janeiro e de Santa Catarina concentram, de maneira integrada, as atividades da frota de cerco e o escoamento da matéria-prima para o mercado no Brasil.

<sup>6</sup> [IMPACTO do novo coronavírus (Covid-19) no setor pesqueiro do estado do Rio de Janeiro]. Rio de Janeiro: FIPERJ, 2020. Relatório técnico. Não publicado

<sup>7</sup> FIPERJ. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Banco de dados do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2020. Não publicado.

A sardinha-verdadeira, sardinha-laje e sardinha-boca-torta foram os três principais recursos pesqueiros, capturados pela frota de cerco no período 2018-2019, e principais responsáveis por manter a cadeia produtiva em atividade.

Ao longo da última década, os órgãos de gestão pesqueira permitiram a expansão do acesso à sardinha-laje, pela frota de cerco, para um patamar desconhecido de sustentabilidade da atividade. Considerando-se, também, as deficiências da fiscalização da atividade pesqueira, os recursos suscetíveis à frota de cerco tendem a se tornar bens comuns, submetidos a todos os riscos associados.

Atualmente, a IN MPA/MMA nº 10/2010 encontra-se sob processo de revisão coordenado pela Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP/MAPA), com vistas a aprimorar a Matriz de Modalidades de Pesca e o acesso das embarcações aos recursos pesqueiros (Brasil, 2021). Neste sentido, a recomendação é que o dimensionamento do número de embarcações por modalidade de permissionamento seja baseado em dados associados à capacidade de suporte dos estoques, de forma a extrair o melhor benefício socioeconômico e ambiental advindo da atividade pesqueira.

As populações de pequenos pelágicos e organismos de ciclo de vida curto como a sardinha-verdadeira, por exemplo, são altamente suscetíveis às variações climáticas, tornando a pesca de cerco mais vulnerável. Em períodos de colapso de pescarias, o direcionamento da frota para recursos alternativos poderia seguir um planejamento pré-definido, de forma a não sobrecarregar os estoques disponíveis. Este planejamento para manutenção da atividade deve, idealmente, ser realizado por todos os atores da cadeia produtiva envolvida. Para isso, o monitoramento de indicadores-chave para a avaliação da atividade e do ambiente precisa ser contínuo.

As últimas regulamentações para a frota de cerco vêm sendo acompanhadas por um artigo, à exemplo do Art. 2.º da Instrução Normativa SAP/MAPA n.º 18/2020 (Brasil, 2020b), que prevê a avaliação das novas medidas de gestão adotadas. Este cenário de dinamização do arcabouço legal, guiado por diretrizes de monitoramento institucionalizado e debate entre as partes interessadas (embora ainda necessite de implementação), gera uma perspectiva otimista para a retomada do crescimento socioeconômico e desenvolvimento da cadeia produtiva do cerco no Brasil.

## AGRADECIMENTOS

Ao Funbio, pela administração dos recursos do Termo de Ajustamento de Conduta do acidente ambiental ocorrido em novembro de 2011, no Campo de Frade, na Bacia de Campos, de responsabilidade da Chevron, pelo edital sardinha-verdadeira. Este trabalho foi fruto do “Projeto Sardinha: Apoio técnico-científico ao plano de gestão, para o uso sustentável da sardinha-verdadeira no Sudeste do Brasil”, contemplado por aquele edital.

Ao setor pesqueiro (Conepe, Propescar, Saperj, Sindipi, Siperj, Camil Alimentos S.A., GDC Alimentos S.A.), pelo apoio no desenvolvimento do Projeto Sardinha.

À Secretaria de Pesca e Aquicultura do MAPA, pela cessão dos dados do Registro Geral da Pesca (RGP), que foram fundamentais para a concretização deste trabalho.

À equipe técnica da Universidade do Vale do Itajaí (Univali) e da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (Fiperj), associadas ao Projeto Sardinha, por todo apoio e colaboração.

## REFERÊNCIAS

- ARANDA, M. Evolution and state of the art of fishing capacity management in Peru: the case of the anchoveta fishery. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v.4, p.146-153, 2009.
- BOCCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. **Numerical ecology with R**. New York: Springer-Verlag, 2011. 306p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7976-6>.

- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Aquicultura e Pesca. Instrução Normativa SAP/MPA nº 7, de 3 de abril de 2020. Estabelece as cotas de captura, a criação da Autorização de Pesca Complementar Especial, o limite de embarcações a serem permissionadas, e as medidas de monitoramento associadas para a temporada de pesca de tainha (*Mugil liza*) do ano de 2020 no Sudeste e Sul do Brasil. **Diário Oficial da União**, 6 abr. 2020a. Seção1, p.29-31.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Aquicultura e Pesca. Instrução Normativa SAP/MPA nº 18, de 10 de junho de 2020. Altera os arts. 4º e 5º da Instrução Normativa IBAMA nº 15, de 21 de maio de 2009, e estabelece regras de monitoramento para avaliação do novo período de defeso. **Diário Oficial da União**, 12 jun. 2020b. Seção1, p.17-18.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Aquicultura e Pesca. Portaria SAP/MPA nº 159, de 10 de maio de 2021. Consulta Pública sobre a Matriz de Modalidades de Pesca para a concessão de Permissão Prévia de Pesca e Autorização de Pesca para embarcações de pesca brasileiras para o uso sustentável dos recursos pesqueiros. **Diário Oficial da União**, 11 maio 2021. Seção1, p.2-10.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Aquicultura e Pesca. Portaria SAP/MPA nº 226, de 14 de setembro de 2020. Dispõe sobre a inclusão da sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) na Autorização de Pesca Complementar das modalidades de permissionamento 4.1, 4.2 e 4.3 da Instrução Normativa Interministerial do Ministério da Pesca e Aquicultura e do Ministério do Meio Ambiente nº 10, de 10 de junho de 2011. **Diário Oficial da União**, 15 set. 2020c. Seção1, p.7.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim do Registro Geral da Atividade Pesqueira – RGP**: 2012. Brasília, 2013a. 46p.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**: 2011. Brasília, [2013b]. 60p.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 10, de 10 de junho de 2011. [Aprova as normas gerais e a organização do sistema de permissionamento de embarcações de pesca para acesso e uso sustentável dos recursos pesqueiros, com definição das modalidades de pesca, espécies a capturar e áreas de operação permitidas]. **Diário Oficial da União**, 13 jun. 2011. Seção1, p.50.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Portaria Interministerial MPA/MMA nº 3, de 14 de maio de 2015. [Aprova o Plano de Gestão para o Uso Sustentável da Tainha, *Mugil liza*, nas regiões Sudeste e Sul do Brasil]. **Diário Oficial da União**, 15 maio 2015a. Seção1, p.24.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Portaria Interministerial MPA/MMA nº 4, de 14 de maio de 2015. [Estabelece normas, critérios e padrões para o exercício da pesca em áreas determinadas e, especificamente, para a captura de tainha (*Mugil liza*), no litoral das regiões Sudeste e Sul do Brasil]. **Diário Oficial da União**, 15 maio 2015b. Seção1, p.24-25.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade Pesqueira**. Disponível em: <[http://sinpesq.mpa.gov.br/rgp/cms/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=83](http://sinpesq.mpa.gov.br/rgp/cms/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=83)>. Acesso em: 25 maio 2016.
- CERGOLE, M.C.; DIAS NETO, J. (Org.). **Plano de gestão para o uso sustentável da sardinhaverdadeira *Sardinella brasiliensis* no Brasil**. Brasília: Ibama, 2011. 180p.
- CLARK, C.W. **Mathematical bioeconomics: the optimal management of renewable resources**. 2.ed. New York: Wiley, 1990.
- DIAGNÓSTICO da cadeia produtiva da pesca marítima no Estado do Rio de Janeiro: relatório de pesquisa. Rio de Janeiro: FAERJ: SEBRAE-RJ, 2009.
- GASALLA, M.A.; SERVO, G.J. de M.; TOMÁS, A.R.G. Dinâmica da frota de traineiras da região de Santos, SP. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; BERNARDES, R.A.; CERGOLE, M.C. (Ed.). **Dinâmica das frotas pesqueiras comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: USP, Instituto Oceanográfico, 2007. p.199-217. (Documentos Revizee: Score Sul).
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 15, de 21 de maio de 2009. [Mantém limitado o esforço de pesca para a captura de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) e respectiva fauna acompanhante, pela modalidade de cerco, na área compreendida entre os paralelos 22º00'S (Cabo de São Tomé, Estado do Rio de Janeiro) e 28º36'S (Cabo de Santa Marta, Estado de Santa Catarina), às embarcações devidamente permissionadas e inscritas no Registro Geral da Pesca - RGP, com base na Portaria IBAMA nº 96/97, de 22 de agosto de 1997, estabelece os períodos de defeso, e dá outras providências]. **Diário Oficial da União**, 22 maio 2009. Seção1, p.81.
- MAGRO, M.; MOREIRA, L.H.A.; CARDOSO, L.C. da C. Estrutura e dinâmica da frota pesqueira de cerco atuante em Angra do Reis e Cabo Frio (Rio de Janeiro – Brasil). In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; BERNARDES, R.A.; CERGOLE, M.C. (Ed.). **Dinâmica das frotas pesqueiras comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: USP, Instituto Oceanográfico, 2007. p.165-198. (Documentos Revizee: Score Sul).
- MARTINS, R.R.M.; SILVA, F.G. e; SOARES, J.B.; MONTEIRO-NETO, C.; COSTA, M.R. da; TUBINO, R. de A.; MADUREIRA, L.A.S.P.; CASTELLO, J.P. Dinâmica da frota de vara e iscaviva no Atlântico Sudoeste. In: MADUREIRA, L.A.S.P.; MONTEIRO-NETO, C. (Org.). **Sustentabilidade da pesca do bonito-listrado no Brasil**. Rio de Janeiro: Walprint, 2020. p.137-152.
- MEDEIROS, S.D. **Influência da introdução de nova tecnologia de armazenagem e conservação do pescado sobre a operação da frota de pesca industrial de cerco no Sudeste e Sul do Brasil**. 2017. 153p. Tese (Doutorado) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Instituto de Pesca. **Programa de Monitoramento da Atividade Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo PMAP-SP**. Consulta on-line. Disponível em: <<http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/>>. Acesso em: 22 out. 2020.

SCHMIDT, J.O.; BOGRAD, S.J.; ARRIZABALAGA, H.; AZEVEDO, J.L.; BARBEAUX, S.J.; BARTH, J.A.; BOYER, T.; BRODIE, S.; CÁRDENAS, J.J.; CROSS, S.; DRUON, J.-N.; FRANSSON, A.; HARTOG, J.; HAZEN, E.L.; HOBDAI, A.; JACOX, M.; KARSTENSEN, J.; KUPSCHUS, S.; LOPEZ, J.; MADUREIRA, L.A.S.-P.; MARTINELLI FILHO, J.E.; MILOSLAVICH, P.; SANTOS, C.P.; SCALES, K.; SPEICH, S.; SULLIVAN, M.B.; SZOBOSZLAI, A.; TOMMASI, D.; WALLACE, D.; ZADOR, S.; ZAWISLAK, P.A. Future ocean observations to connect climate, fisheries and marine ecosystems. **Frontiers in Marine Science**, v.6, art.550, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00550>.

SCHWINGEL, P.R.; OCCHIALINI, D.S. Descrição e dinâmica da frota de traineiras no porto de Itajaí (SC) entre 1997 e 1999. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; BERNARDES, R.A.; CERGOLE, M.C. (Ed.). **Dinâmica das frotas pesqueiras comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: USP, Instituto Oceanográfico, 2007. p.218-247. (Documentos Revizee: Score Sul).

SOUZA, G.M. de; MONTEIRO-NETO, C.; COSTA, M.R. da; BASTOS, A.L.; MARTINS, R.R.M.; VIEIRA, F.C. dos S.; ANDRADE-TUBINO, M.F. de; TUBINO, R. de A. Reproductive biology and recruitment of bluefish *Pomatomus saltatrix* (Perciformes: Pomatomidae) in the southwestern Atlantic. **Zoologia**, v.38, p.1-14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3897/zoologia.38.e53756>.

UNIVALI/EMCT/LEMA. **Estatística Pesqueira de Santa Catarina**. 2020. Consulta On-line. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Estado de Santa Catarina. Laboratório de Estudos Marinhos Aplicados (LEMA), da Escola do Mar, Ciência e Tecnologia (EMCT) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Disponível em: <<http://pmap-sc.acad.univali.br/>>. Acesso em: 22 out. 2020.

---