

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**ARTHUR DA ROSA FERNANDES**

**A PESCA ARTESANAL DA TAINHA EM SANTA CATARINA:  
Influência climática, supersafras e o exemplo de Garopaba**

**FLORIANÓPOLIS**

**2019**

Arthur da Rosa Fernandes

**A PESCA ARTESANAL DA TAINHA EM SANTA CATARINA:  
Influência climática, supersafras e o exemplo de Garopaba**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Geografia do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do Título em Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Lindberg Nascimento Júnior

FLORIANÓPOLIS

2019

Florianópolis, SC, 13 de dezembro de 2019.

*Maria Helena Lenzi*

**Professora Maria Helena Lenzi, Dra.**

Coordenadora do Curso de Geografia

Professores que compuseram a banca examinadora:

*Lindberg Nascimento Júnior*

**Lindberg Nascimento Júnior, Dr.**

Orientador

*Alberto Elvino Franke*

**Alberto Elvino Franke, Dr.**

Membro

*Clécio Azevedo da Silva*

**Clécio Azevedo da Silva, Dr.**

Membro

*Maikon Passos Amilton Alves*

**Maikon Passos Amilton Alves, Ms.**

Membro

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, que me guiou ao longo dessa caminhada e me proporcionou a realização de mais um desafio, e que um dia foi um sonho bem distante. Quero também agradecer aos meus pais que estiveram ao meu lado me dando todo apoio desde o dia em que decidi cursar geografia e, após ser aprovado, compartilharam comigo a alegria da concretização de um sonho. Sem vocês nada disso seria possível. Obrigado pelos momentos que decidi interromper minha trajetória acadêmica e vocês prontamente compreenderam os meus motivos, obrigada mãe pelas vezes que me incentivou a completar o curso.

Quero aqui fazer um agradecimento especial a outra pessoa importante na minha vida, minha namorada Amanda, que sempre me apoiou e que desde o início me ajudou com a escolha do tema, sempre me incentivando. Agradeço por se manter ao meu lado e apoiar minhas decisões. Não poderia de deixar de agradecer também aos meus irmãos que sempre me incentivaram e compreenderam as minhas ausências devido a dedicação aos estudos, a minha avó que sempre se preocupou comigo durante o trajeto diário rumo à Florianópolis.

Obrigado aos meus amigos que me apoiaram desde o início nessa trajetória. Em geral, quero agradecer a todos aqueles que não citei diretamente, mas que de uma forma ou de outra se mantiveram ao meu lado me dando apoio, vocês foram essenciais para que esse trabalho chegasse até aqui, e que fosse concluído.

Quero também agradecer a todos os professores pelo qual passei, vocês foram essenciais na minha formação. Em especial, quero agradecer ao meu professor orientador, Lindberg Nascimento Júnior, que desde o início me apoio e aceitou me auxiliar nesta pesquisa. Agradeço também por sua disponibilidade e incentivo e pelo apoio e confiança.

Fica o agradecimento também aos integrantes da Colônia de Pescadores/as de Garopaba que foram muito solícitos na disponibilidade dos dados prestados para a realização do trabalho.

## RESUMO

A migração da tainha (*Mugil liza*) ocorre durante sua jornada reprodutiva, período em que os cardumes passam pelo litoral de Santa Catarina, tornando possível a captura e gerando o aumento da produção pesqueira. Após a safra recorde da espécie no estado no ano de 2016, algumas questões foram levantadas sobre as possíveis causas desta discrepância em relação aos anos anteriores. Neste sentido, o presente trabalho objetivou analisar as influências das condições ambientais na captura da tainha no litoral catarinense. Para isso, recorreu-se ao estudo dos elementos climáticos (atmosféricos e oceânicos) na série histórica de 2003 a 2016, e no mapeamento da produção da tainha no âmbito da zona litorânea catarinense. Os resultados das safras nesses quatorze anos evidenciaram a importância de Garopaba para a produção catarinense. O município foi o terceiro maior produtor na modalidade artesanal, atingindo 7,23% do total capturado. Nos anos de supersafra, 2007 e 2016, a produção de Garopaba ficou ranqueada somente atrás de Florianópolis e Laguna, respectivamente. As duas supersafras indicaram influência climática positiva na produção das tainhas em termos da configuração das menores médias de temperatura mínima observadas para o período estudado, consideráveis anomalias negativas nas TSM's ( $-2^{\circ}\text{C}$ ) e padrões dos regimes de ventos. A associação de ventos do quadrante sul, juntamente com temperaturas da superfície do mar (TSM) com anomalia negativa e baixas temperaturas do ar, favorecem o gatilho para migração do pescado a partir de seu estuário em direção norte e, conseqüentemente, a safras elevadas, como a observada no ano de 2016. O trabalho auxilia na interpretação dos impactos climáticos em Santa Catarina e em Garopaba, contribuindo inclusive para um conhecimento útil para os processos de gestão, planejamento e previsibilidade da produção da tainha.

**Palavras-chave:** Tainha; Influência climática; Santa Catarina.

## ABSTRACT

The migration of liza (*Mugil liza*) occurs during their reproductive journey. This period in which shoals pass along to Santa Catarina coast, it is making it possible to capture and generating increased fishing productivity. After the record crop in 2016 some questions were raised about the possible causes of this discrepancy compared to previous years. In this sense, the work aimed to analyze the influences of environmental conditions on liza capture in Santa Catarina coast. We used the climatic elements in the historical series from 2003 to 2016, and mapping of liza production in Santa Catarina State. The results showed a importance of Garopaba for the production of Santa Catarina, with the third largest producer in the artisanal modality, reaching 7.23% of the total captured. In the years of supercrop, 2007 and 2016, Garopaba's production was ranked only behind Florianópolis and Laguna, respectively. The two supercrop indicated positive climatic influence on the liza's production in terms of the configuration of lowest minimum temperature averages, negative anomalies in TSM's ( $-2^{\circ}\text{C}$ ) and patterns of wind regimes. The association of winds from the south quadrant, along with sea surface temperatures (TSM) with negative anomaly and low air temperatures, favor the trigger for migration of fish from its estuary northward and, consequently, to crops as observed in 2016. The work contributes for interpretation of climate impacts in Santa Catarina and Garopaba, and even o a useful knowledge for the management, planning and predictability processes of liza's production.

**Keywords:** Liza; Climate influence; Santa Catarina State.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Produção pesqueira artesanal de tainhas para o município de Garopaba-SC – 2003-2016 .....	13
Figura 2 - Mapa de localização do município de Garopaba-SC.....	15
Figura 3 - Fluxograma de metodologia de trabalho. ....	16
Figura 4 - Mapa de localização da estação meteorológica do INMET .....	17
Figura 5 - Mapa de localização das boias de Rio Grande-RS e Itajaí-SC.....	18
Figura 6 - Exemplar fêmea de <i>Mugil liza</i> .....	21
Figura 7 - Produção artesanal de tainha ( <i>M. liza</i> ) (t), por estado nas regiões Sudeste e Sul, entre 1980 e 2010 .....	24
Figura 8 - Variação diária da temperatura mínima – 2003 a 2016.....	30
Figura 9 - Variação diária da temperatura máxima – 2003 a 2016 .....	32
Figura 10 - Variação diária da temperatura média – 2003 a 2016 .....	32
Figura 11 - Variação mensal da precipitação (mm) entre os meses de abril a agosto – 2003 a 2016 .....	34

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Produção da Tainha em Santa Catarina (kg) - 2003 a 2016.....	27
Tabela 2 - Temperatura mínima dos decêndios de abril a agosto – 2003 a 2016.....	31

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Coleção de mapas de produção da pesca artesanal da tainha em SC.....	29
Quadro 2 - Coleção de rosa-dos-ventos para Rio Grande-RS – 2012 a 2016 .....	35
Quadro 3 - Coleção de rosa-dos-ventos para Itajaí-SC – 2011 a 2016 .....	37
Quadro 4 - Coleção de mapas de temperatura da superfície do mar – 2003 a 2016 .....	40

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa

FEPESC - Federação do Pescadores do Estado de Santa Catarina

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MPA - Ministério da Pesca e Agricultura

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration

PNBOIA - Programa Nacional de Boias

PROZEE - Fundação de Amparo à Pesquisa e Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva

OCEATLAN - Aliança Regional para a Oceanografia no Atlântico Sudoeste Superior e Tropical

RS – Rio Grande do Sul

SC – Santa Catarina

SIG - Sistema de Informações Geográficas

TSM - Temperatura da Superfície do Mar

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	16
<b>4 A IMPORTANCIA GEOGRÁFICA DA TAINHA E SUA PESCA ARTESANAL</b> .....	20
4.1 Aspectos fisiológicos e exigências climáticas .....	20
4.2 Aspectos culturais e socioeconômicos .....	23
<b>5 A PRODUÇÃO ARTESANAL DA TAINHA EM SANTA CATARINA</b> .....	27
5.1 Regionalização e supersafras .....	27
5.2 A influência climática nas supersafras .....	30
5.2.1 <i>Caracterização do regime térmico</i> .....	30
5.2.2 <i>Caracterização do regime pluviométrico</i> .....	33
5.2.3 <i>Caracterização do regime de ventos</i> .....	34
5.2.4 <i>Caracterização da Temperatura da Superfície do Mar (TSM)</i> .....	38
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	43
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45
<b>APÊNDICES</b> .....	49
<b>APÊNDICE A</b> – Médias diárias da temperatura mínima entre 14 de abril e 15 de agosto – 2003 a 2016 .....	49
<b>APÊNDICE B</b> – Médias diárias da temperatura máxima entre 14 de abril e 15 de agosto – 2003 a 2016 .....	49
<b>APÊNDICE C</b> – Médias diárias da temperatura média entre 14 de abril e 15 de agosto – 2003 a 2016 .....	49
<b>APÊNDICE C</b> – Médias mensais da precipitação entre abril e agosto – 2003 a 2016 .....	49

## 1 INTRODUÇÃO

A tainha *Mugil liza* é um importante recurso pesqueiro na região sul e sudeste do Brasil, e sua pesca, na modalidade artesanal, é caracterizada por seu valor cultural, socioeconômico e ambiental para diversas comunidades pesqueiras do litoral.

A espécie, também conhecida popularmente como “parati”, é um peixe marinho estuarino da família dos mugilídeos. Elas desovam em mar aberto, mas utilizam o estuário como ambiente criadouro de larvas e juvenis. A reprodução das tainhas acontece em águas com temperaturas entre 18°C a 21°C, ao longo da rota migratória, na profundidade próxima aos 50m (MPA; MMA, 2015; LEMOS, 2015), e sua captura podendo ocorrer a menos de 10m, próximo aos costões (FILARDI, 2007).

Os cardumes migram a partir do estuário da Lagoa dos Patos, principalmente, se deslocando na direção sul-norte, e juntam-se aos indivíduos vindos do estuário do Rio da Prata. No litoral catarinense elas encontram águas mais quentes para dar início a desova reprodutiva. É a partir desse momento que os pescadores/as artesanais se preparam para a captura dos cardumes, dando início à temporada das safras.

Neste sentido, as tainhas aparecem abundantemente no litoral catarinense durante o fim do outono e inverno, por isso, a safra se inicia em maio e perdura até julho. O mês de maio ganhou uma importância significativa para os pescadores/as artesanais a partir de 2015, quando a pesca industrial foi regulamentada para ter início somente no mês de junho (MPA; MMA, 2015).

O impacto imediato foi observado na contribuição para o aumento da captura no modo artesanal no primeiro mês de safra – maio, que em 2016 bateu um recorde, alcançando resultados não vistos nos últimos 40 anos (FEPESC, 2016).

Naquele ano (2016) capturou-se cerca de 3.542 toneladas do pescado somente no estado de Santa Catarina (SC) (FEPESC, 2016), sendo que no município de Garopaba foram capturadas mais de 333 toneladas, o que representou mais do que o dobro da safra de 2007 (124,3 toneladas), a recordista até então.

Na Figura 1, fica evidente a discrepância dos valores da safra de 2016 em Garopaba, em relação aos anos anteriores, e faz com que ela seja mais bem definida como uma supersafra. Popularmente se define supersafra uma produção acima da média localmente observada, e no caso específico da tainha verificou-se que desde 2003, pelo menos duas safras estão qualificadas enquanto supersafras, a saber: 2007 e 2016.

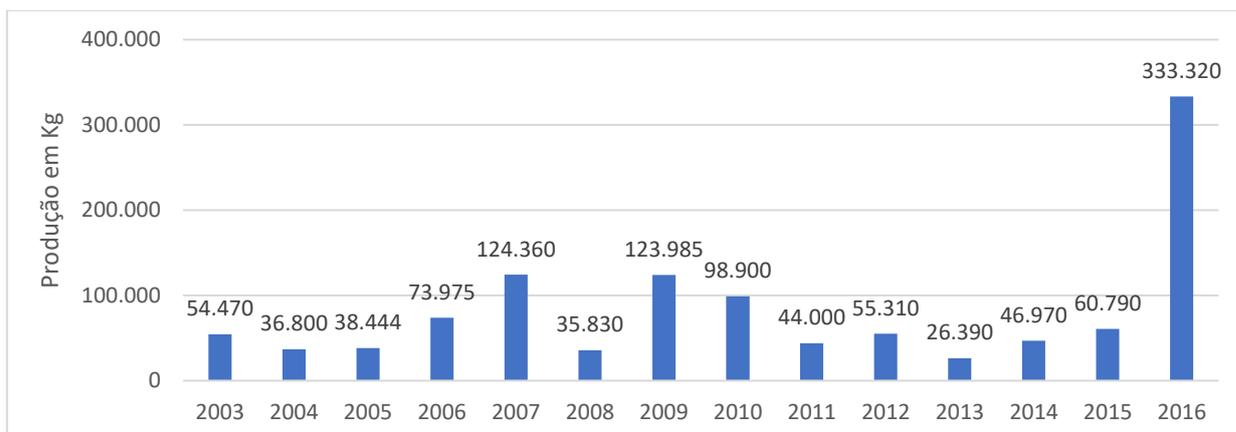


Figura 1- Produção pesqueira artesanal de tainhas para o município de Garopaba-SC – 2003-2016.

Fonte: FEPESC (2016). Org. Autor (2019).

Porém, em decisão judicial o Tribunal Regional Federal da 4ª Região – TRF4 definiu o máximo estoque de tainha capturável em Santa Catarina na pesca industrial e, portanto, a concepção de supersafra ganha outra dimensão explicativa, associado à ocorrência de um fenômeno ambiental que promove aumento importante da produção.

Essa definição é particularmente útil para entendermos a diferenciação entre as produções e as condições ambientais para a pesca artesanal. O sentido é que supersafra (também chamada de hiper-agregação) é:

[...] caracterizada por um comportamento de maior agregação dos cardumes em razão a estímulos ambientais de temperatura e movimento de correntes, tornando a captura pela frota industrial de cerco mais prática, já que os peixes se aglomeram todos em áreas muito menores do que o habitual (TRF4, 2019, on-line).

Sabe-se que as baixas temperaturas do ar e da superfície do mar, que habitualmente configuram-se em invernos rigorosos, sugerem ocorrência das melhores safras do pescado (VANZ *et al*, 2012). Diante da supersafra de 2016, várias questões foram levantadas sobre as causas das oscilações anuais na quantidade do pescado e também sobre os impactos nos municípios pesqueiros.

Neste trabalho, o questionamento principal levou em consideração como os elementos climáticos tendem a influenciar a produção da tainha em Santa Catarina, e podem ser cruciais para a determinação de uma boa safra. E ainda, quais seriam os elementos climáticos mais importantes para análise da produção artesanal da tainha em Santa Catarina, e em Garopaba em particular.

Diante destes questionamentos, o objetivo do trabalho foi identificar as condições ambientais que favorecem a produção da tainha no litoral catarinense. Para isso, recorreu-se ao estudo dos elementos climáticos (atmosféricos e oceânicos) na série histórica de 2003 a 2016, e no mapeamento da produção da tainha no âmbito da zona litorânea.

Os objetivos específicos foram: a) Identificar as condições ambientais que influenciam a migração da tainha em direção ao litoral catarinense; b) Correlacionar as produções e condições ambientais em Santa Catarina.

A contextualização regional de Garopaba no interior da zona litorânea foi importante para enquadrar a articulação dos elementos climáticos na análise e efetivar um conhecimento necessário da realidade deste em relação aos outros municípios também produtores de tainha. O princípio é de que variações da produção ao longo do período estudado promovem similaridades e diferenças que impactam tanto localmente (o município em si), quanto regionalmente (todos os municípios produtores). Para ambos casos a compreensão da dinâmica climática pode servir de parâmetro de previsibilidade e planejamento.

A fim de contemplar respostas para estas questões, o trabalho apresenta primeiramente, a seção de procedimentos metodológicos que descreve as técnicas de pesquisa e fonte de dados, bem como a caracterização inicial do município de Garopaba – nosso universo de análise. A revisão bibliográfica é apresentada na terceira parte, e foi construída com ênfase nos aspectos biológicos e fisiológicos da tainha, bem como sua exigência climática e importância socioeconômica no âmbito nacional, regional e local. A quarta parte é a seção de apresentação e discussão dos resultados. Finaliza-se o trabalho com as considerações finais.

## **2 ÁREA DE ESTUDO**

O município de Garopaba está localizado no litoral sul de Santa Catarina, entre as longitudes 048°35'56"W e 048°43'31"W e entre as latitudes 27°56'40"S e 28°07'S (Figura 2), apresentando área total de 108,1 km<sup>2</sup>. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2019), o município tem uma população estimada de 23.078 habitantes, limita-se a sul com o município de Imbituba, a oeste e norte com o município de Paulo Lopes, e a leste é banhado pelo Oceano Atlântico.

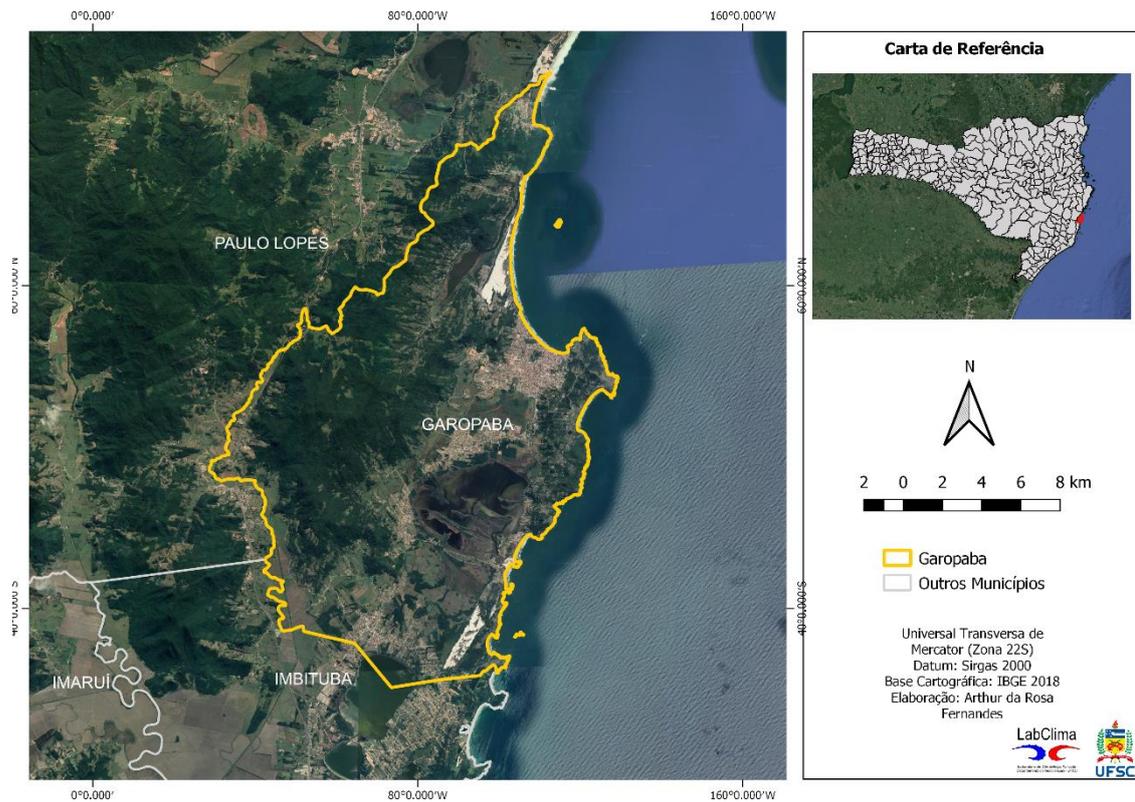


Figura 2 - Mapa de localização do município de Garopaba-SC.

Org. Autor (2019).

Garopaba possui um clima subtropical úmido, com as estações do ano bem definidas e chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Segundo a classificação de Strahler (1967), devido a sua latitude, o município sofre a ação de duas massas de ar, Massa Tropical Atlântica e Massa Polar Atlântica, esta mais insurgente no outono e inverno. Na classificação de Köppen (1948), o município está contido na zona climática do Tipo C, mais especificamente, mesotérmico do tipo Cfa, com verões quentes e úmidos e invernos moderados.

Atualmente, a economia do município encontra-se centrada no turismo e no veraneio, predominantes no verão, e em poucas produções industriais que ainda se mantem ativas durante todo o ano. A pesca artesanal, mais forte no inverno, possui importância para uma parcela significativa da população (FILARDI, 2007), e faz com que o município ocupe o terceiro lugar na produção da tainha em Santa Catarina (FEPESC, 2016).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho baseou-se inicialmente em informações oficiais referentes à produção pesqueira artesanal de tainhas dos últimos 14 anos (2003 a 2016) obtidas a partir da Federação dos Pescadores/as do Estado de Santa Catarina (FEPESC), e com o auxílio da Colônia de Pescadores/as de Garopaba - responsável por recolher os dados de safra junto aos pescadores/as e, posteriormente, repassá-los à Federação do Pescadores do Estado de Santa Catarina (FEPESC).

A Figura 3 apresenta em um fluxograma o caminho metodológico da pesquisa, com indicação de todos os processos desenvolvidos e a forma de obtenção de resultados.

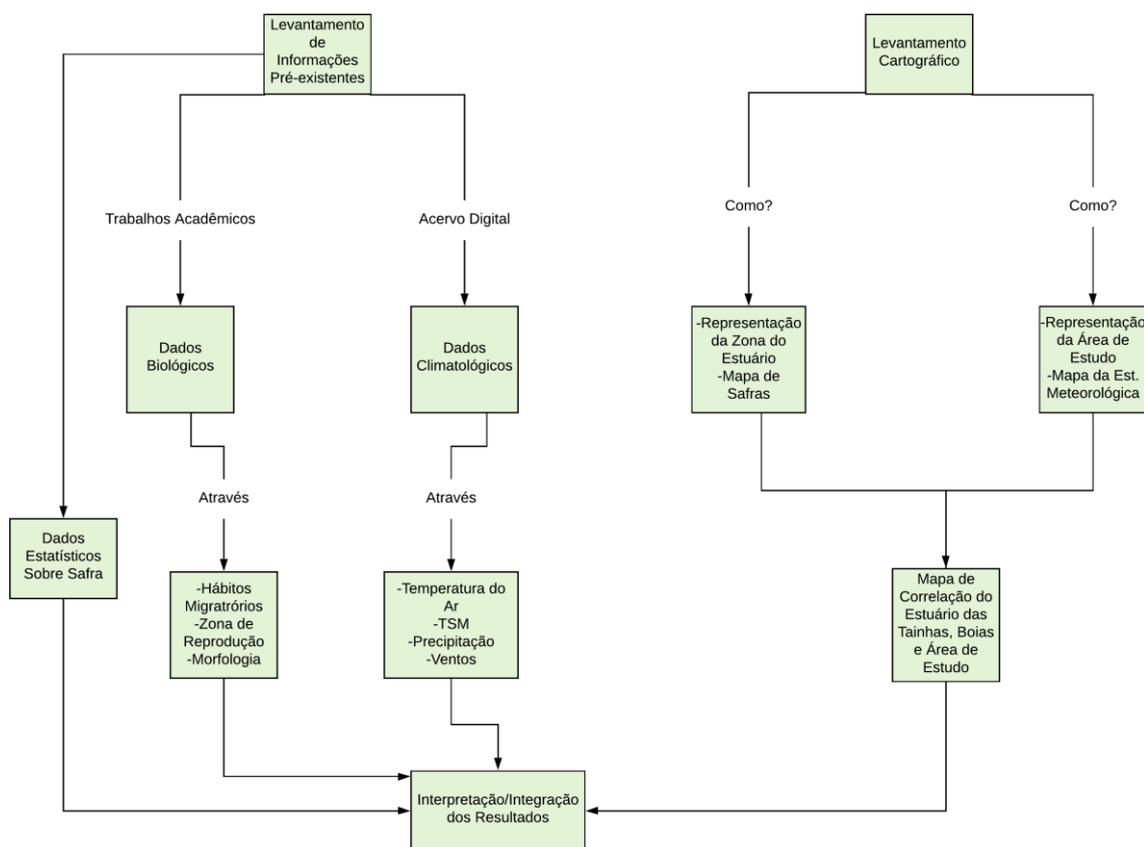


Figura 3 - Fluxograma de metodologia de trabalho.

Org. Autor (2019).

Garopaba não possui uma estação meteorológica, tampouco outra fonte de dados observados que possa servir de base para o trabalho. Assim sendo, foi selecionada a fonte de dados mais próxima geograficamente que comportasse as variáveis requeridas para a produção do presente trabalho.

Os dados diários utilizados são referentes à temperatura (máxima, mínima e compensada) e precipitação são provenientes da estação meteorológica convencional do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada no município de São José, nas coordenadas de latitude 27°58'S e longitude 48°56'W, com altitude de 4,68m (Figura 4).

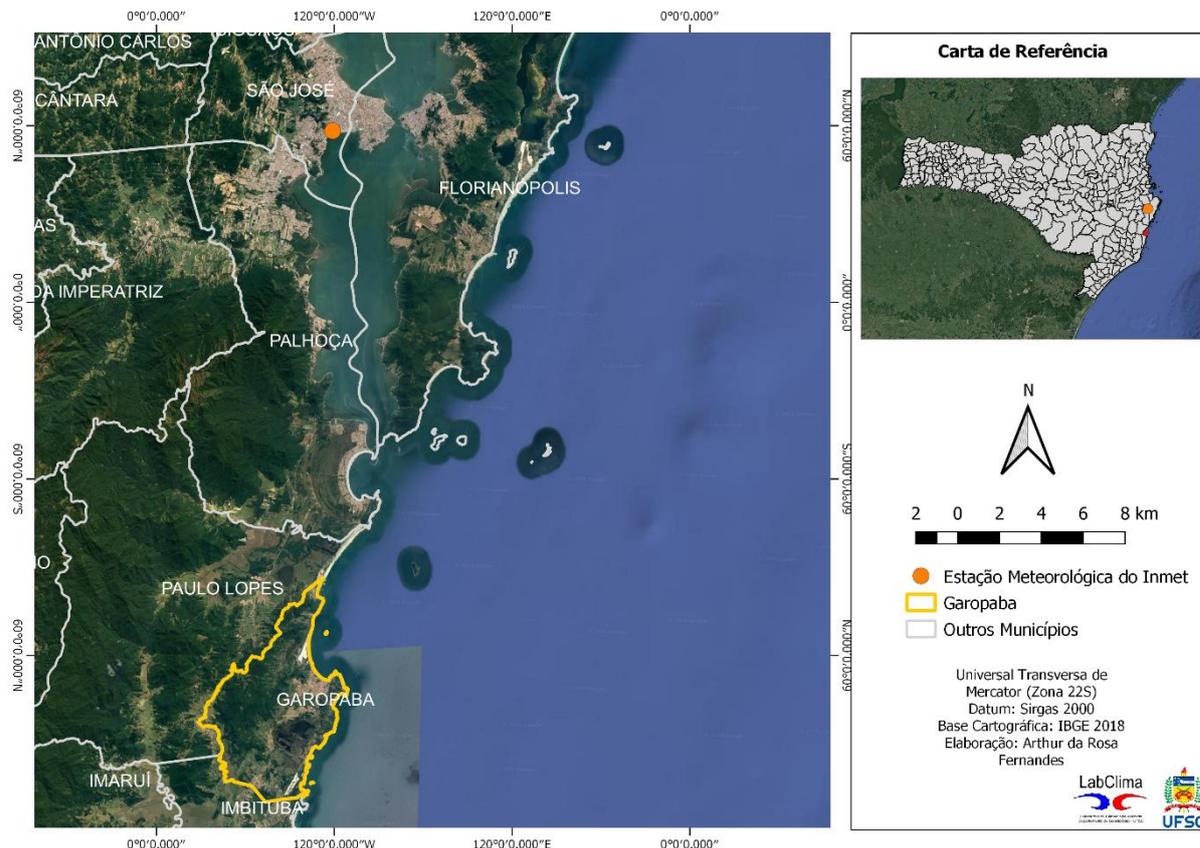


Figura 4 - Mapa de localização da estação meteorológica do INMET.  
Org. Autor (2019).

A série histórica compreendeu dados dos meses de abril (14 de abril) a agosto (15 de agosto). O recorte temporal refere-se ao período que abrange a safra da tainha, de maio a julho, e os meses de abril e agosto (mesmo estando fora da safra) auxiliam na caracterização climática para a observação de padrões antes e depois do período da safra.

Os dados pertencentes ao INMET foram retirados a partir do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) em formato .TXT\*, convertidos em arquivo .XLSX\* com o auxílio do software Excel® do Windows™ para, posteriormente, serem organizados em planilhas e, assim, serem elaboradas tabelas e gráficos de configuração da precipitação, temperatura máxima, média e mínima do ar.

Os dados de temperatura máxima e compensada são provenientes da coleta das 00:00 UTC, e os de temperatura mínima e precipitação, das 12:00 UTC. Após a organização, foram

aferidas as médias anuais, mensais e decendiais de cada variável, os valores mínimos e máximos de cada período, além do desvio padrão e coeficiente de variação.

Os dados de direção do vento foram obtidos a partir de duas boias fixas pertencentes ao Programa Nacional de Boias (PNBOIA) através do Portal GOOS-BRASIL, componente brasileiro da Aliança Regional para a Oceanografia no Atlântico Sudoeste Superior e Tropical (OCEATLAN). Foram retirados os dados referentes às boias de Rio Grande – RS (lati.  $31^{\circ}53'S$  e long.  $49^{\circ}85'W$ ) e Itajaí-SC (lat.  $28^{\circ}48'S$  e long.  $47^{\circ}52'S$ ) (Figura 5), localizadas nas proximidades da zona de estuário (Lagoa dos Patos), e no litoral do estado de Santa Catarina.

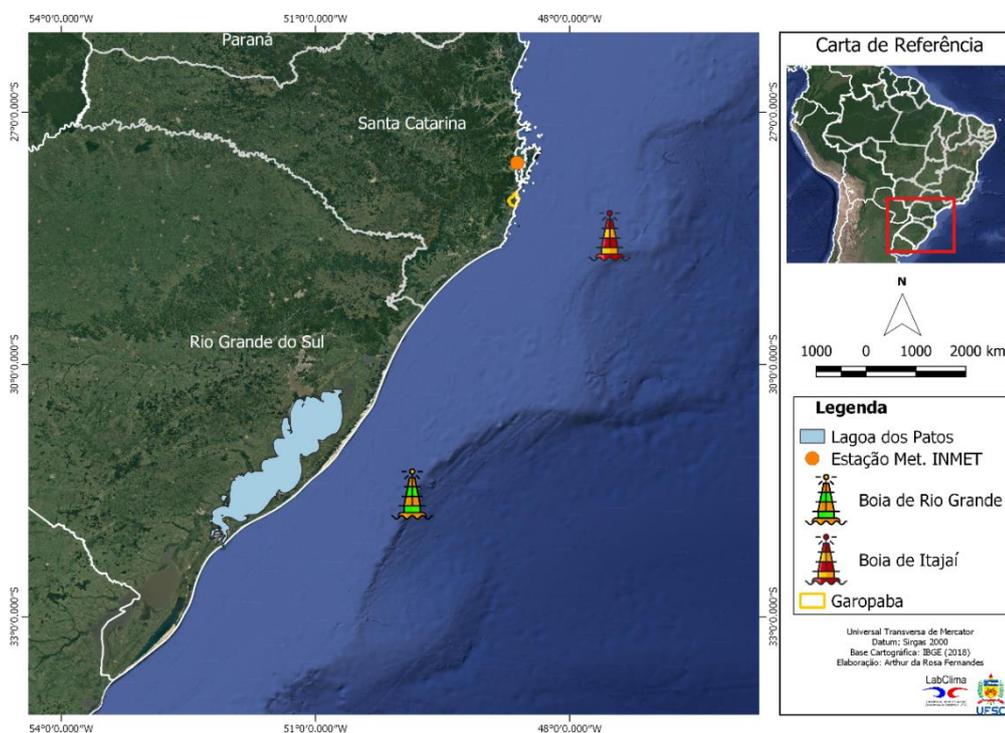


Figura 5 - Mapa de localização das boias de Rio Grande-RS e Itajaí-SC.  
Org. Autor (2019).

Os dados diários referentes ao PNBOIA somente estão disponíveis entre os anos de 2009 a 2016, ou seja, parte do período escolhido para análise. Além disso, há muitas falhas na coleta em alguns momentos do período de estudo, principalmente no ano de 2010, onde não há sequer registro das variáveis. Mesmo assim, se optou pelo uso desses dados pela dificuldade de encontrar uma fonte confiável que abrangesse a série histórica, e pela importância que essas informações teriam para o presente estudo.

Após isso, o conjunto de dados foi organizado em planilhas com o auxílio do software Excel do Windows™ para obtenção das médias anuais, mensais e decendiais, para

posteriormente, criar os gráficos necessários para compreensão da variação dos elementos climáticos no período observado.

Para os resultados de direção e intensidade do vento foram confeccionadas rosas-dos-ventos a partir do software WRPLOT™. Os dados foram selecionados mensalmente entre os meses de abril a agosto, e as falhas referentes estão explicitadas em todos os produtos elaborados.

Em razão das falhas nas fontes do PNBOIA, recorreu-se a dados de reanálise da temperatura da superfície do mar (TSM) provenientes do banco de dados do *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), pertencente ao governo norte-americano. Esses dados são plotados como anomalia na temperatura através da média entre os anos de 1981 e 2010, e referem-se a *Monthly/Seasonal Climate Composite*, disponível em: <https://www.esrl.noaa.gov/psd/cgi-bin/data/composites/printpage.pl>.

Para análise da produção da tainha, foram elaborados índices percentuais de participação da produção, obtidos pela razão entre a média de produção por município, e a média de produção de todos os municípios, referente às informações observadas entre os anos de 2003 e 2016.

Além disso, recorreu-se à classificação dos municípios produtores pela Técnica dos Quartis, agrupando-os em grupos de produção: Muito baixa ( $Q_{1/4}$ ), Baixa ( $Q_{2/4}$ ), Alta ( $Q_{3/4}$ ), e Muito alta ( $Q_{4/4}$ ). Essa classificação foi útil para caracterização regional dos municípios catarinenses produtores de tainha, e também para avaliação dos impactos interanuais das safras na série histórica.

Para uma melhor retratação espacial, foi necessário utilizar ferramentas cartográficas para produção de mapas que envolvam a região local de estudo, juntamente com a região do estuário das tainhas. Isso foi possível através de softwares de SIG (Sistema de Informações Geográficas). Os arquivos de base cartográfica foram obtidos no portal do IBGE.

Todos os produtos cartográficos foram elaborados em ambiente de sistemas de informações geográficas, utilizando-se o *software* Qgis® 3.4 Madeira.

## 4 A IMPORTANCIA GEOGRÁFICA DA TAINHA E SUA PESCA ARTESANAL

### 4.1 Aspectos fisiológicos e exigências climáticas

A *Mugil liza* Valenciennes, 1836, pertence à família dos mugilídeos que contam atualmente com 20 gêneros e 71 espécies (GONZÁLEZ-CASTRO, GASHENZADEH, 2016). São peixes popularmente conhecidos como tainhas ou “paratis” (MENEZES, 1983). A tainha *Mugil liza* é umas das mais importantes desse grupo de peixes, sendo a principal espécie para consumo em comunidades pesqueiras da região sul do Brasil (LIMA; VELASCO, 2012).

Os mugilídeos são espécies diádromas, podem ocorrer em ambiente marinho, estuarino ou de água doce, mas são preferencialmente catádromas, no que diz respeito à migração para a reprodução (MENEZES, 1983). O gênero *Mugil* é o único a ser encontrado no litoral brasileiro, e incluem as espécies: *M. curema*, *M. curvidens*, *M. liza*, *M. platanus*, *M. gaimardianus*, *M. incilis* e *M. trichodon* (MENEZES; FIGUEIREDO, 1985).

Os peixes pertencentes à família dos mugilídeos são de características merísticas e morfológicas, sendo muito semelhantes entre si, o que dificulta a identificação de cada tipo de espécie (MENEZES, 1983; VIEIRA; SCALABRIN, 1991; CERVIGÓN, 1993; THOMSON, 1997 Apud: LEMOS, 2015, p.5).

Devido a uma constante revisão quanto a denominação e características exatas das espécies do gênero *Mugil* presentes no litoral atlântico, estudos filogenéticos têm sido conduzidos para comprovar que as espécies *Mugil Platanus* e *Mugil liza* são propriamente a mesma, e esta última leva a recente denominação (MENEZES *et al.*, 2010).

Segundo Menezes (1983), a tainha pode chegar a ter até 1 metro de comprimento, e tem como uma das principais características um corpo robusto, sem linha lateral e olhos cobertos quase que totalmente por uma membrana adiposa. As nadadeiras apresentam coloração de tonalidade escura, sendo que a nadadeira dorsal tem quatro espinhos e a segunda tem nove raios. A nadadeira anal possui três espinhos, e podem ser cobertas com porção de pequenas esquemas (variando de acordo com o tamanho do peixe). A nadadeira pélvica tem um espinho e cinco raios não ramificados (Figura 6).

São peixes principalmente herbívoros, alimentando-se também de detritos e matéria orgânica (PAREJO, 1991). Em geral, a *Mugil liza* possui cerca de 29 a 39 escamas transversais e de 17 a 20 escamas ao longo da cauda, apresentando em sua estrutura de 24 a 25 vertebras (MENEZES *et al.*, 2010).

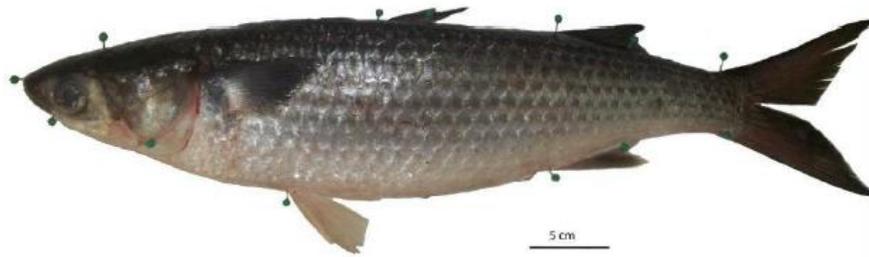


Figura 6 - Exemplar fêmea de *Mugil liza*.  
Fonte: LEMOS (2015).

A *Mugil liza* é marcada por algumas características pertencentes a sua espécie e ocasionalmente também em relação ao seu ciclo de vida. Suas idiossincrasias estão associadas ao habitat onde vive, sendo águas relativamente rasas, facilitando ser avistada e serem frequentemente observadas saltando para fora da água. (SZPILMAN, 2000; FISCHER *et al.*, 2011).

Todos os peixes pertencentes a essa família, apresentam um processo reprodutivo muito semelhante. As tainhas *Mugil liza* desovam em águas marinhas costeiras quando adultas, logo após sua migração de seus locais de origem. Segundo Lemos (2015), os cardumes de tainhas exploradas entre o litoral do Rio Grande do Sul (RS) e São Paulo têm seu habitat de desova associado a águas marinhas entre isotermas de 18 a 21°C.

Todos esses fatores se encontram diretamente ligados a reprodução da espécie, assim:

A espécie apresenta elevada fecundidade e diferentes áreas de reprodução. Os ovos e as larvas são geralmente transportados pelas correntes para a zona de arrebenção. Quando os peixes jovens adquirem capacidade de natação, seguem em direção sul, ao longo da costa, retornando para os estuários, onde se desenvolvem. (BANNWART, 2013, p.15)

As larvas e pré-juvenis de tainha retornam para os estuários, assim como as tainhas adultas que não foram capturadas (BIZERRIL; COSTA, 2001). A chegada dos cardumes em águas salinas, fazem com que os peixes se direcionem a regiões de baixa latitude, onde será a área de desova. Cabe lembrar, que as *M. liza* na Região Sul do Brasil saem da Lagoa dos Patos no Rio Grande do Sul, e se encontram com outros cardumes que se deslocam da costa de países que fazem divisa territorial com o Brasil, principalmente originadas do estuário do Rio da Prata, especialmente do Uruguai e Argentina.

Segundo Silva (2003), a partir do mês de outubro a tainha adulta aparece na Lagoa dos Patos, em início de maturação das gônadas. Com a evolução da maturação, ela se desloca

para o norte do estuário, até maio. Quando as gônadas estão completamente maduras, a espécie espera o momento ideal (condições climáticas) para sair do estuário rumo a desova

Estes cardumes também se encontram com outros oriundos do setor sul da América do Sul, e se unem em busca de melhores condições ambientais (climáticas e oceanográficas) para desova, nos setores mais ao norte. Neste sentido,

[...] a desova não necessariamente ocorre em um local geográfico determinado e sim quando cardumes encontram uma condição oceanográfica ideal, principalmente de temperatura superficial do mar, condições que pode oscilar latitudinalmente de acordo com a dinâmica de massas d'água (LEMOS, 2015, p.11).

A *Mugil liza* apresenta gônadas diferenciadas para macho e fêmea. A fêmea libera os óvulos ao mar, e estes se encontram ao acaso com o esperma do macho, ocorrendo a reprodução. Os óvulos fertilizados ficam postos à deriva, servindo as vezes de alimento para outras espécies, ou mortos pela mudança de temperatura ou ainda atirados à beira de praias pela força da corrente (SILVA, 2003).

A migração da tainha para o litoral catarinense depende de múltiplos fatores, sendo os principais: biológico, climático e oceanográfico. As condições climáticas como temperatura, temperatura da superfície do mar, ventos e precipitação são determinantes na migração e, conseqüentemente, na produção final.

O gatilho para saída do estuário da Lagoa dos Patos é condicionado principalmente por fatores meteorológicos e oceanográficos. Os sistemas frontais provocam a mudança na direção dos ventos, que são predominantemente de nordeste, para sudoeste (RODRIGUES *et al.*, 2011; SADOWSKI; ALMEIDA DIAS, 1986). Com isso, a entrada de cunhas salinas no estuário torna-se um dos principais elementos para a saída dos cardumes rumo ao oceano.

Os ventos do quadrante norte/nordeste influenciam no aumento da saída de água doce, diminuindo a salinidade do estuário. Outros autores, como Moller *et al.* (2008), indicam também que os ventos de sudeste, comuns no sul do Brasil no mês de maio, podem determinar a entrada de cunha salina na Lagoa dos Patos (CASTELLO; MOLLER, 1977).

Além dos ventos, segundo Vieira e Scalabrin (1991), as quedas repentinas de temperatura anunciam muito mais que a chegada do inverno, pois são com elas que as alterações nas condições da água na Lagoa dos Patos também podem ser fatores importantes para o início da migração das tainhas.

Neste caso, os ventos de sudeste e o aumento de salinidade nos estuários são influenciados também com a passagem de frentes frias (que tendem a diminuir bruscamente

as temperaturas), e fazem com que as tainhas busquem as águas marinhas e orientem seu caminho para o litoral catarinense (VIEIRA; SCALABRIN, 1991).

Vieira *et al.* (2008), identificaram que além dos aspectos dinâmicos regionais e locais da migração da tainha, a influência de modos de variabilidade interanuais como *El Niño* também apresenta sinais de interferência na quantidade de peixes capturados. O impacto se observa por meio do aumento na média de chuvas e na diminuição da salinidade na Lagoa dos Patos.

De outro modo, Vanz *et al.* (2012), em estudo preliminar sobre a influência das condições ambientais na produção da tainha em SC em anos de atuação forte da *La Niña*, verificaram que as safras foram mais significativas. Nesse estudo, a diminuição contínua da TSM do Oceano Atlântico de maio a julho favoreceu a configuração da supersafra de 2007. Entretanto, nesse mesmo estudo, os autores concluem que em anos com TSM's positivas (2005) também apresentaram boas safras.

Por outro lado, segundo a Fundação Oceana (2017), a tainha é uma espécie muito vulnerável à atividade pesqueira por sua safra acontecer no seu período reprodutivo. Outra fragilidade se dá pelo fato de a espécie ter uma maturação sexual tardia, e por ser capturada em quase todos estágios de vida: juvenil e adulta.

A partir de 13 de outubro de 2009, entrou em vigor o Decreto nº 6.981, que permite a estruturação de um plano de gestão para o uso sustentável da tainha (*Mugil liza*) no sudeste e sul do Brasil (MPA; MMA, 2015). Nele, se permite administrar em melhor forma o estoque do recurso pesqueiro, o impacto ambiental, e a distribuição do acesso ao pescado.

#### **4.2 Aspectos culturais e socioeconômicos**

Além das condições ambientais, a pesca da tainha *Mugil liza* é uma atividade sazonal que integra a cultura local com a função socioeconômica no litoral centro-sul brasileiro, no qual, o estado de Santa Catarina é o maior produtor do pescado (45%), seguido do Rio Grande do Sul (30%), Rio de Janeiro (17%) e São Paulo (8%). Paraná e Espírito Santo somam cerca de 1% do total, e formam o *ranking* dos principais produtores de tainha do Brasil (MPA; MMA, 2015).

Observa-se que desde 1980 a 2011 (Figura 7) a produção artesanal da tainha no Brasil apresenta oscilações interanuais, com níveis muito elevados no início da série histórica, seguido com variações que não passam de 4000 toneladas até o final das observações. Destaca-se no período mais recente o decréscimo mais acentuado da produção artesanal da

tainha a partir do início dos anos 2000 e o ano de 2007 com aumento observado para os seis estados produtores.

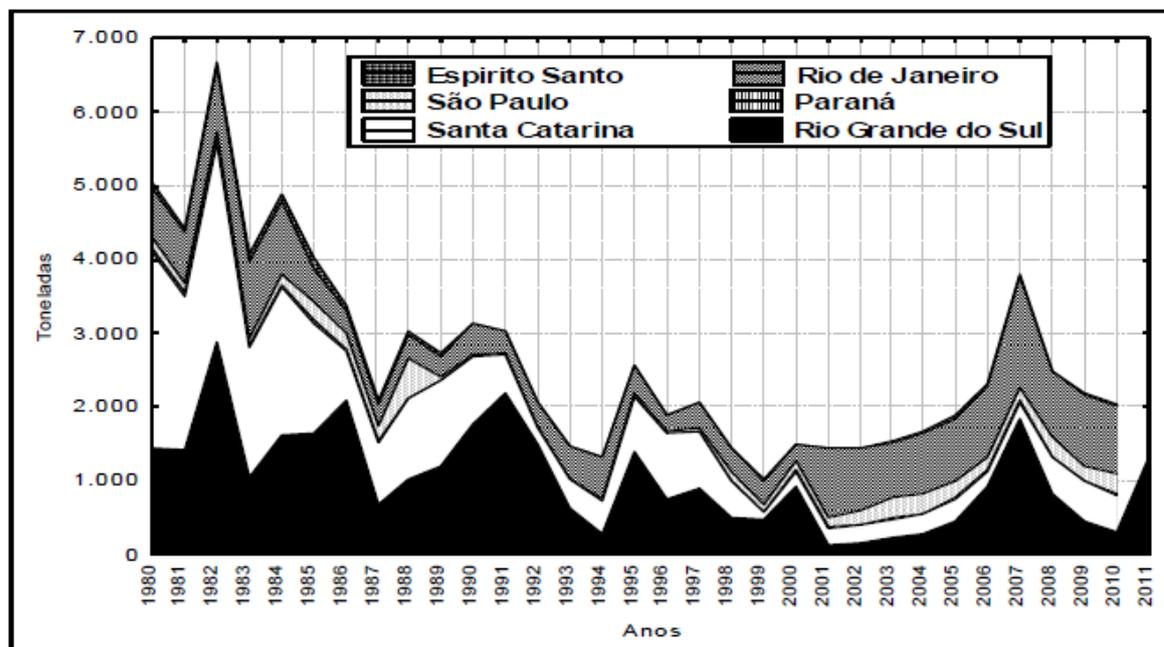


Figura 7 - Produção artesanal de tainha (*M. liza*) (t), por estado nas regiões Sudeste e Sul, entre 1980 e 2010. Fonte: MPA; MMA (2015)

De todo modo, é necessário destacar que em Santa Catarina, além da relevância econômica da pesca artesanal, também há a importância cultural. Neste caso, a atividade sugere maior adesão no setor sul do estado em função da quantidade de pescado capturado e o número de pessoas envolvidas com a atividade em relação ao setor norte (MPA; MMA, 2015). O modelo da pesca artesanal sugere subsidiar a existência de tradições familiares durante séculos, que além de ser uma rica fonte de proteína, tem fortalecido os modos de vida pela pesca e venda de peixes (BANNWART, 2015),

É importante salientar que nem todas localidades pesqueiras do estado integram a pesca artesanal da tainha. O Censo Estrutural da Pesca, realizado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – PROZEE (2005) identificou 337 localidades com atividade de pesca artesanal no estado de Santa Catarina. Deste total, 17 estão situadas em Florianópolis, 20 em Garopaba, e 45 em Laguna.

Neste contexto, os pescadores/as artesanais tem historicamente explorado os recursos pesqueiros para consumo doméstico, e para abastecer o mercado consumidor. As atividades não são dependentes de uma tecnologia altamente sofisticada, mas fundamentalmente da transferência do conhecimento social, técnico e da estratégia de pesca de geração em geração

(SILVA, 2003). A ação é desenvolvida individualmente ou em pequenos grupos e a técnica utilizada é a de arrasto, majoritariamente.

Embora sendo muitas vezes vista como uma movimentação de pouca importância econômica ou ligada somente as raízes culturais, a atividade profissional da pesca artesanal é regulamentada pelo Ministério da Pesca e Agricultura (MPA) através da instrução normativa MPA nº6 – 2012, que destaca o:

Pescador Profissional na Pesca Artesanal: aquele que exerce a atividade de pesca profissional de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, podendo atuar de forma desembarcada ou utilizar embarcação de pesca com Arqueação Bruta (AB) menor ou igual a 20 (vinte) (MPA; MMA, 2015).

A pesca artesanal da tainha é declarada um patrimônio histórico, artístico e cultural do estado de Santa Catarina, de acordo com a lei nº 15.922/2012 e emprega em torno de 9000 pescadores/as artesanais, além de beneficiar 20000 trabalhadores/as indiretos/as (FEPESC, 2016).

Por outro lado, considerada sob a ótica dos pescadores/as artesanais como uma disputa desigual, a frota de traineiras pertencentes à pesca industrial é reiteradamente motivo de preocupação nas localidades pesqueiras. A união desses fatores culmina na concentração da atividade da pesca, que em Santa Catarina, é desenvolvida por pelo menos quatro grandes empresas exportadoras de gônadas (MPA; MMA, 2015), que tende a aumentar a vulnerabilidade da pesca e dos pescadores/as artesanais catarinenses.

Em suma, a tradicional pesca da tainha é uma atividade que, além de assegurar a alimentação das populações litorâneas, é necessária para manter ativa a economia de municípios que possuem pouca variedade produtiva, como Garopaba. Igualmente, é importante para o aquecimento turístico dessas regiões, que exploram a safra com festas tradicionais e elevam o peixe a carro-chefe nas comemorações gastronômicas. Essa conexão turístico-comunitária só é vista através da pesca artesanal, diferentemente da modalidade industrial, no qual a finalidade é a exploração econômica de maior valor agregado, em termos estritamente monetários.

Diante do exposto, fica evidente que a migração da tainha (*Mugil liza*) ocorre durante sua jornada reprodutiva e coincide com o período em que os cardumes passam pelo litoral de Santa Catarina, e que por isso a produção pesqueira em Garopaba e nos demais municípios produtores da região litorânea torna-se possível.

A importância geográfica da tainha em Santa Catarina e, particularmente em Garopaba, pôde ser destacada exatamente neste âmbito, pois contempla tanto as exigências

climáticas da espécie, que condicionam a sazonalidade e periodicidade das safras, como também o valor econômico e cultural, que contempla as formas de apropriação histórica, turística e social da atividade pesqueira para os municípios do estado.

Para ampliar essa discussão, resta incorporar na análise a configuração climática que organiza a ocorrência de supersafras, como por exemplo, de 2016. Destaca-se de todo modo que essa avaliação não deve eliminar a possibilidade de identificação de impactos (positivos e negativos) em outras safras, e que pode rebater diretamente na previsibilidade e planejamento local e regional da atividade.

## 5 A PRODUÇÃO ARTESANAL DA TAINHA EM SANTA CATARINA

### 5.1 Regionalização e supersafras

A Tabela 1 apresenta a variação da produção artesanal de tainha no litoral catarinense através de classes de produção. Os municípios estão orientados no sentido norte-sul, a partir do critério geográfico. Os resultados são referentes ao aproveitamento de cada município em todo período estudado (2003 a 2016). Além disso, a representatividade dos municípios está descrita através do índice de participação (IP), no qual o município de Garopaba ocupa o terceiro lugar no *ranking* de municípios produtores de Santa Catarina durante os anos estudados (2003-2016), com 7,23% do total, ficando atrás de Florianópolis (40,8%) e Laguna (10,0%), respectivamente.

Tabela 1 - Produção da Tainha em Santa Catarina (kg) - 2003 a 2016

Municípios	Muito abaixo	Abaixo	Acima	Muito acima	IP (%)
Itapoá	5346,0	5969,2	6752,0	7948,4	0,92
São Francisco do Sul	14007,6	22754,8	29210,0	51522,0	2,58
Balneário Barra do Sul	6037,6	6845,2	9979,6	13185,0	1,12
Araquari	2494,8	5706,0	9596,4	15050,0	0,94
Barra Velha	4470,0	8124,0	11446,0	23295,8	1,09
Piçarras	2626,0	3834,0	4785,2	6495,2	0,42
Penha	3349,8	4656,0	6360,0	21408,0	0,69
Balneário Camboriú	10522,0	12722,0	16659,2	26553,4	2,05
Porto Belo	5326,0	7037,6	9738,0	21165,8	0,69
Bombinhas	15147,8	26930,0	43836,0	71744,6	3,93
Gov. Celso Ramos	9329,8	12374,0	23533,6	31522,0	2,41
Florianópolis	227394,8	318646,0	456162,8	545186,0	40,81
Palhoça	19369,2	30582,0	43292,0	58428,8	4,16
Garopaba	37786,4	48470,0	59694,0	108934,0	7,23
Imbituba	23352,0	31238,0	38464,4	50370,8	3,92
Laguna	29640,8	63354,0	96994,8	225484,0	10,03
Jaguaruna	10967,6	17496,8	44242,0	57380,0	3,44
Balneário Rincão	8176,0	12923,6	25320,0	69292,0	3,01
Araranguá	8460,0	9586,2	12481,0	30226,0	2,13
Balneário Arroio Silva	7103,2	11968,0	14716,0	21047,2	1,47
Balneário Gaivota	6888,0	12414,0	14208,0	21854,2	2,29
Passo de Torres	17083,2	27552,0	38156,0	62114,0	4,06
Praia Grande	2960,0	3860,0	6170,0	11366,0	0,56

Fonte: FEPESC (2016)

Neste sentido, a produção média de Garopaba em relação à região produtora de tainha no estado gira em torno de 50 toneladas por ano, e nos piores anos de safra não sofre grandes reveses. Sua produção mínima dificilmente fica abaixo de 40 toneladas. Em anos de

supersafras, como 2007 e 2016, os totais de produção em Garopaba superam a marca de 100 toneladas. Em 2016, especialmente, a produção ultrapassou o triplo da sua última supersafra, no ano de 2007.

A média de produção de Florianópolis sempre está muito acima dos outros municípios, e fica mais evidente no seu índice de participação, com 40,81% durante o período. O segundo maior produtor, Laguna, oscila bastante entre as melhores e piores safras. A supersafra de 2016 manteve o município entre os maiores produtores, com 10% da participação total no período.

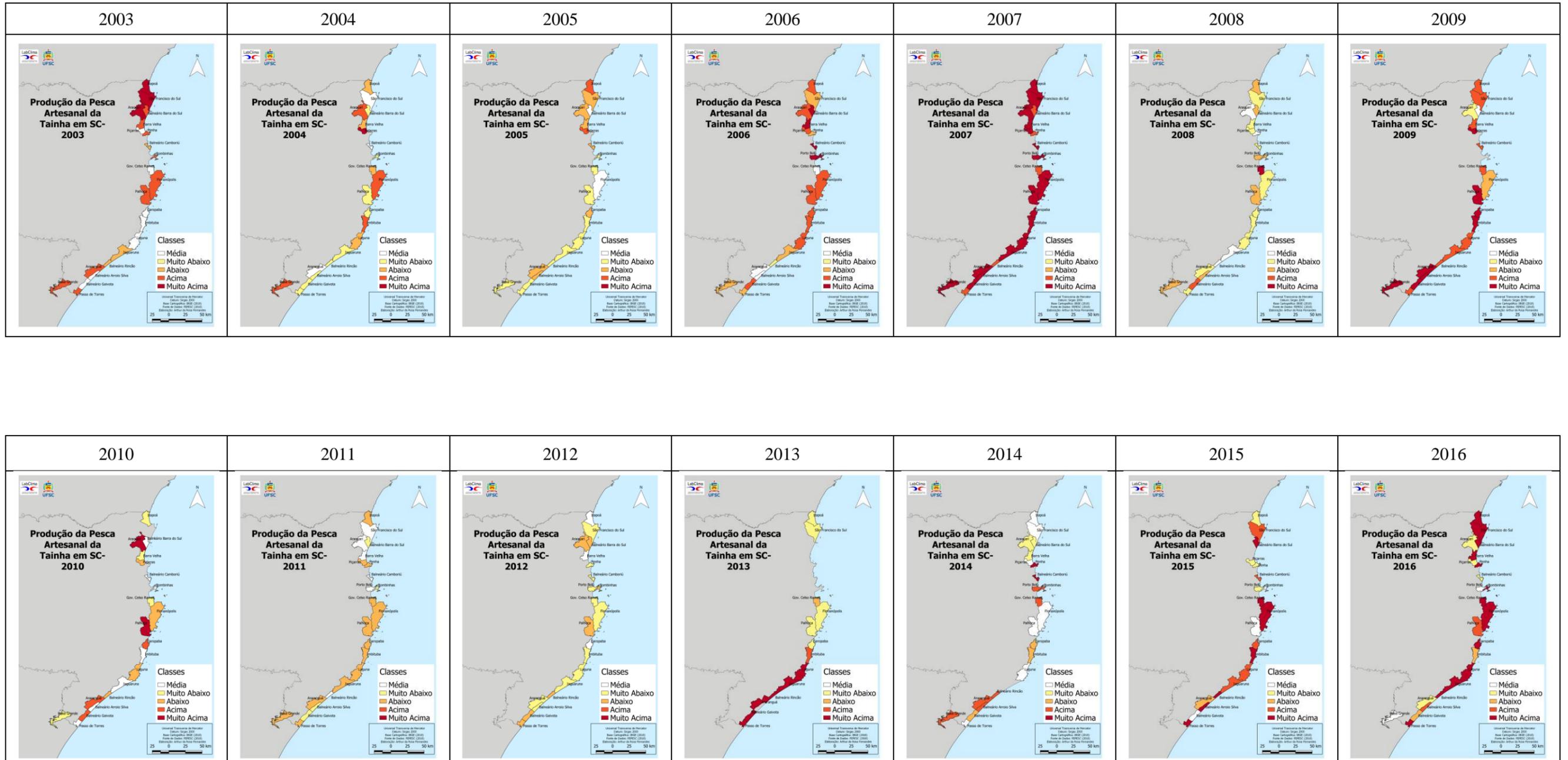
A distribuição espacial das safras no litoral catarinense (Quadro 1), evidencia a importância regional da produção e também a variação da produção no decorrer dos anos estudados. Nota-se que em 2007 praticamente todos os municípios do estado tiveram produções muito acima da média, com exceções de: Passo de Torres, Balneário Rincão, Gov. Celso Ramos, Penha e Balneário Barra do Sul, que foram classificados com valores acima da média. Em Florianópolis, por exemplo, a produção ultrapassou a marca de 800 toneladas. A safra também foi expressiva em Garopaba, com mais de 124 toneladas.

No ano de 2016 a safra bate novo recorde no estado, o maior dos últimos 40 anos. Isso se dá pelo fato de alguns municípios produzirem muito acima da média, e a tendência da espacialização ser mais heterogênea em relação a 2007, ainda assim com valores mais expressivos. Somente Florianópolis produziu cerca de 1/3 do total, e algo em torno de 25% a mais do que em 2007. Em Garopaba, a diferença em relação a 2007 foi mais de 60% maior, com 333.3 toneladas no total.

Segundo Souza *et al.* (2017), a safra de 2016 seria resultado também da redistribuição do acesso, entre pesca artesanal e industrial, e não de variações positivas na biomassa do recurso. Cabe destacar, que o autor não levou em consideração o fator climático como medida explicativa do recorde naquele ano.

Em 2009, Garopaba também apresentou uma safra muito acima da média, e próxima da de 2007, com 123.9 toneladas de tainhas capturadas. A safra foi melhor para os municípios do sul do estado. Florianópolis, por exemplo, apresentou capturas abaixo da média. Isso mostra que a proximidade geográfica não garante safras semelhantes a municípios vizinhos.

Quadro 1 - Coleção de mapas de produção da pesca artesanal da tainha em SC – 2003 a 2016



Org. Autor (2019).

Em 2013, os maiores valores de produção foram destacados pelos municípios do litoral sul do estado. Com exceção de Balneário Arroio do Silva e Praia Grande, todos os municípios, dos setores próximos a Laguna até a divisa com o RS, tiveram produções muito acima da média. De todo o estado, foi Laguna que apresentou a maior produção, com 347,5 toneladas. O município de Garopaba foi limítrofe em relação às safras acima da média. A partir deste, em direção norte, todas as localidades apresentaram safras abaixo da média.

Como observado, nem todas as supersafras apresentam resultados similares no âmbito regional, isso por que, cada safra tende a impactar em mudanças de posição dos municípios produtores. Exceto para Florianópolis, que sempre mantém muita produção em todos os anos observados, fora 2013, quando Laguna ocupou o primeiro lugar do *ranking*. Uma das possíveis explicações para esses impactos, pode ser a influência climática.

## 5.2 A influência climática nas supersafras

### 5.2.1 Caracterização do regime térmico

A Figura 8 apresenta a variação diária da temperatura mínima entre 14 de abril e 15 de agosto dos anos de 2003 a 2016. Observa-se que a partir da segunda quinzena de maio a temperatura diminui consideravelmente em todo período estudado.

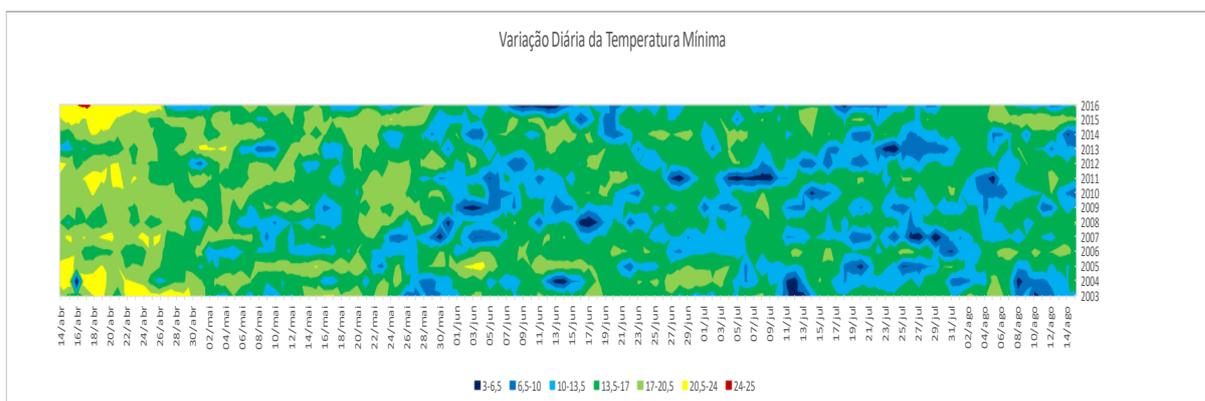


Figura 8 - Variação diária da temperatura mínima – 2003 a 2016.

Fonte: INMET (2018). Org. Autor (2019).

A temperatura média geral do período para as mínimas foi de 14,6°C (Apêndice A). O ano de 2016, juntamente com 2007, registrou o menor valor de temperatura mínima média, 13,7°C. O valor mais alto de temperatura mínima média para o período foi registrado em 2015, 16,3°C.

O período mais longo de baixa temperatura aconteceu em 2016, onde durante dez dias da primeira quinzena de junho a temperatura mínima não ultrapassou os 10°C, ficando na maior parte desses dias entre 3 e 6,5°C.

Esse dado também se mostra evidente na média dos dois primeiros decêndios de junho de 2016, ficando em 10,2°C e 8,7°C, respectivamente. Além disso, esse último valor de temperatura foi o menor registrado em todo segundo decêndio do período estudado (Tabela 2). Em 2007, observou-se também dois decêndios seguidos com baixas temperaturas, entre o final de maio e início de junho. A condição se repetiu em 2009, que assim como 2016, os dois primeiros decêndios de junho apresentaram temperaturas abaixo da média.

Tabela 2 - Temperatura mínima dos decêndios de abril a agosto – 2003 a 2016

Absolutos	Safras - Decêndios	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
abril	Terceiro Decêndio	18,3	21,9	20,3	16,7	20,4	15,7	18,2	19,2	20,3	19,1	13,7	18,3	21,2	23,2
	Quarto Decêndio	21,2	17,4	16,9	16,4	18,5	16,5	17,9	18,0	17,7	16,5	17,0	17,1	17,9	18,1
Maio	Primeiro Decêndio	14,3	16,5	15,8	13,0	16,2	12,8	16,4	16,2	16,9	15,6	14,9	17,8	16,3	15,4
	Segundo Decêndio	17,5	14,3	18,9	13,2	15,3	13,3	15,0	14,8	14,9	15,0	15,8	16,3	17,3	14,4
	Terceiro Decêndio	12,7	13,2	14,7	13,9	11,3	15,2	16,5	17,5	15,4	17,0	14,5	13,7	17,4	14,8
Junho	Primeiro Decêndio	14,9	13,7	18,3	15,5	11,5	14,0	9,5	12,0	11,3	12,1	14,5	13,2	15,2	10,3
	Segundo Decêndio	16,6	11,8	17,7	15,1	15,0	9,9	11,6	14,5	13,6	15,6	16,0	15,2	12,5	8,7
	Terceiro Decêndio	14,4	17,5	13,3	14,3	13,1	13,5	14,0	13,8	12,8	13,9	14,1	15,9	14,7	12,6
Julho	Primeiro Decêndio	14,6	14,3	13,9	13,8	13,7	14,0	12,9	15,0	8,1	14,7	14,0	15,3	14,6	13,5
	Segundo Decêndio	11,3	11,6	12,4	15,9	10,9	14,8	11,9	12,1	15,4	9,9	12,7	13,7	16,3	12,2
	Terceiro Decêndio	15,3	12,5	11,6	13,8	8,3	14,4	11,3	14,6	15,1	12,4	8,4	12,9	14,4	11,4
Agosto	Primeiro Decêndio	14,1	11,2	13,8	15,3	12,5	14,2	13,3	10,7	11,9	14,8	14,3	13,1	18,0	14,5
	Segundo Decêndio	10,4	12,2	14,0	17,1	14,2	16,3	11,3	11,8	16,1	15,6	11,0	11,6	18,9	11,2

Em destaque, as temperaturas observadas nos dois primeiros decêndios de junho.

Fonte: INMET (2018). Org. Autor (2019).

No mês que antecede a safra da tainha, abril, nota-se que nos anos de safras baixas (2008, 2013) o frio chegou logo cedo, no terceiro decêndio do mês, fazendo com que as duas menores temperaturas mínimas da série fossem registradas nesse período, 15,7 e 13,6°C, respectivamente. Já no ano de maior safra, 2016, o terceiro decêndio de abril foi o que registrou a maior temperatura mínima, 23,2°C. Em 2016, a temperatura diminui mais tardiamente do que nos anos restantes, a partir do fim de maio.

Apesar do mês de junho ter apresentado as menores temperaturas, segundo a FEPESC (2016), a safra do mês de maio para o município de Garopaba foi a que apresentou a maior quantidade de tainhas capturadas, respondendo por 85,1% do total (283.720 toneladas).

Importante citar novamente que no mês de maio a pesca industrial ainda estava suspensa, portanto, com esse setor oficialmente sem acesso ao pescado.

A variação diária da temperatura máxima no período estudado seguiu um padrão muito próximo à da temperatura mínima, como é visível na Figura 9, no qual a temperatura mínima apresenta picos mais amenos.

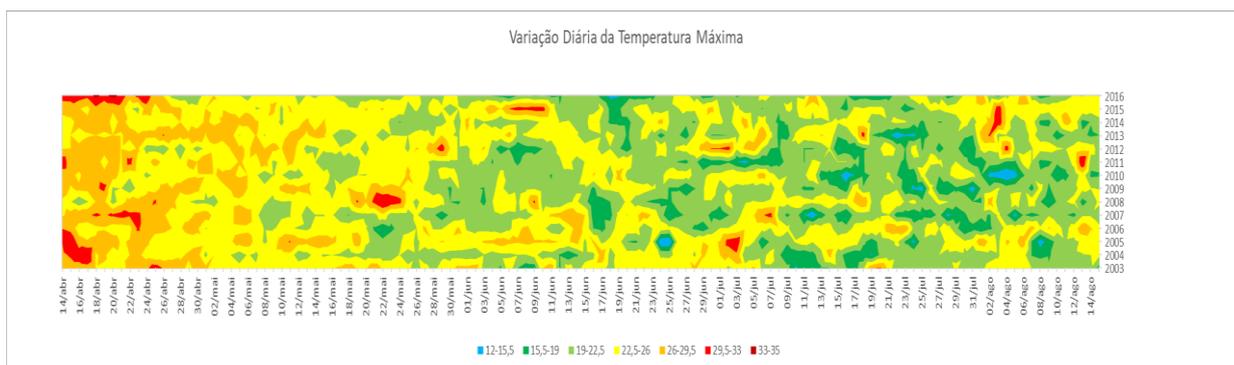


Figura 9 - Variação diária da temperatura máxima – 2003 a 2016

Fonte: INMET (2018). Org. Autor (2019).

Na temperatura máxima houve valores superiores à 30°C, como o terceiro decêndio de abril de 2016. Para os meses de junho, auge da safra, o ano de 2016 foi o que registrou a menor temperatura máxima, com 19°C. A temperatura média geral do período para as máximas foi de 22,8°C, com pouca variação entre os anos analisados.

O ano de 2005, dentre o período estudado, foi o que registrou o maior valor de temperatura máxima média, 24,2°C (Apêndice B). A menor temperatura máxima média foi registrada em 2016, 21,9°C, ou seja, quase -1°C abaixo da média geral para o período.

Na Figura 10, visualizamos a variação diária da temperatura média. A partir da segunda quinzena de maio a temperatura começa a diminuir mais drasticamente. A média geral das temperaturas médias ficou em 18,3°C.

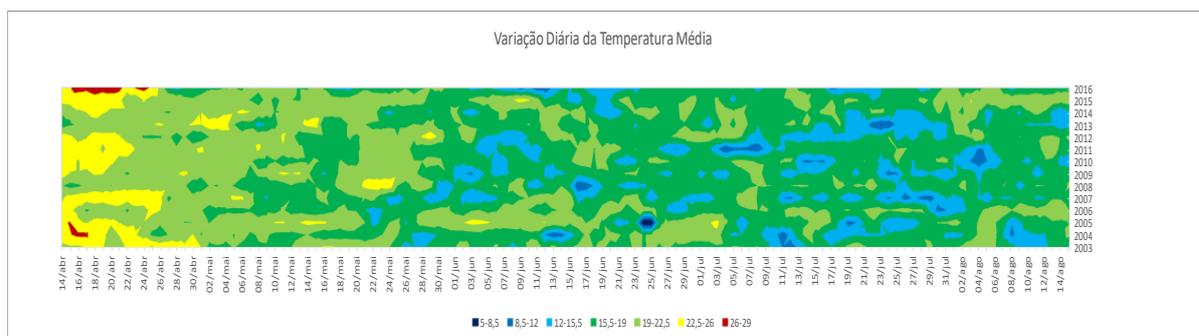


Figura 10 - Variação diária da temperatura média – 2003 a 2016

Fonte: INMET (2018). Org. Autor (2019).

Os meses de abril apresentam as temperaturas médias mais altas, chegando a 21,8°C. Isso se deve pela curta distância em relação ao fim do verão. Os meses de julho apresentaram as temperaturas médias mais baixas, com 16,7°C de média. O mês de junho de 2016 também foi o mês mais frio de todo o período, com temperatura média de 14,3°C.

Os anos de 2007 e 2016, novamente, foram os que registraram o menor valor diário geral de temperatura (17,4°C, em ambos os anos) (Apêndice C), desta vez em relação a temperatura média. A maior média para a temperatura média foi registrada em 2015, com 19,6°C.

Dentre o período estudado, foi justamente nos anos de supersafra, 2007 e 2016, que houveram os menores valores de temperatura mínima e média do ar. Os meses de maio e junho, auge da safra artesanal, são os mais decisivos para o resultado da produção. Enquanto o mês de maio de 2007 esteve entre os mais frios do período, junho de 2016 foi destacadamente o mais frio dentre toda a série estudada.

### ***5.2.2 Caracterização do regime pluviométrico***

Durante o período analisado houve grande variação no registro de precipitação, como observado na Figura 11. O ano de 2006 foi o mais seco, com apenas 136,1mm de chuva acumulado. Em contraste, 2010 houve um acumulado de 803,5mm, e 2009, 601mm. A média geral ficou em 451,5mm.

Em relação somente aos meses analisados, de abril a agosto, maio foi o que obteve a maior média acumulada durante os anos pesquisados, com 134,7mm de precipitação (Apêndice D). Já agosto foi o menos chuvoso, com média de 46,7mm de acumulado.

Em anos de supersafra, a precipitação ficou entre a média e abaixo desta. Os de 2006 e 2010 representam os extremos em relação ao acumulado de chuva. Enquanto 2006 foi o mais seco, 2010 foi o mais chuvoso. E em questão de produção, o ano de 2010 foi mais representativo.

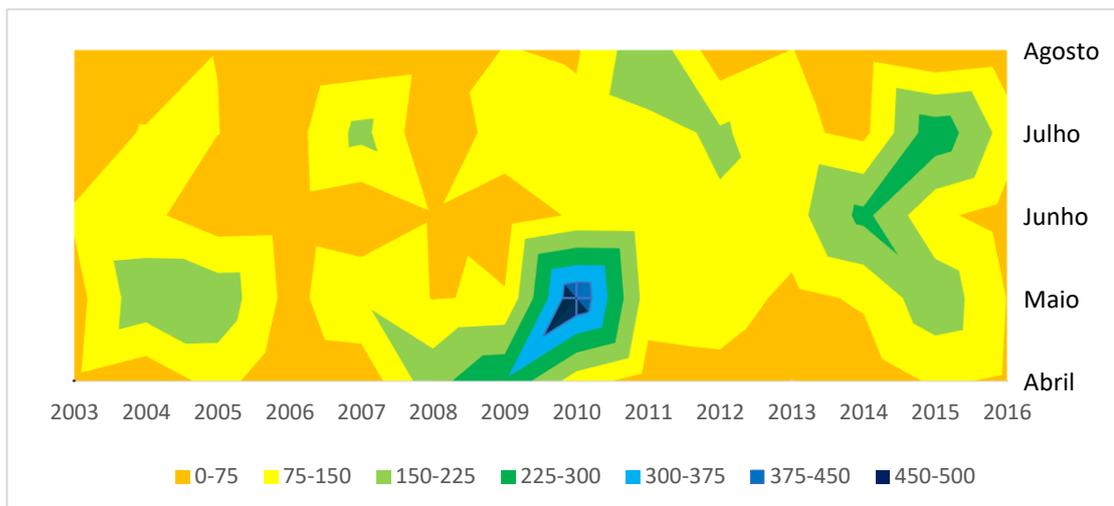


Figura 11 - Variação mensal da precipitação (mm) entre os meses de abril a agosto – 2003 a 2016

Fonte: INMET (2018). Org. Autor (2019).

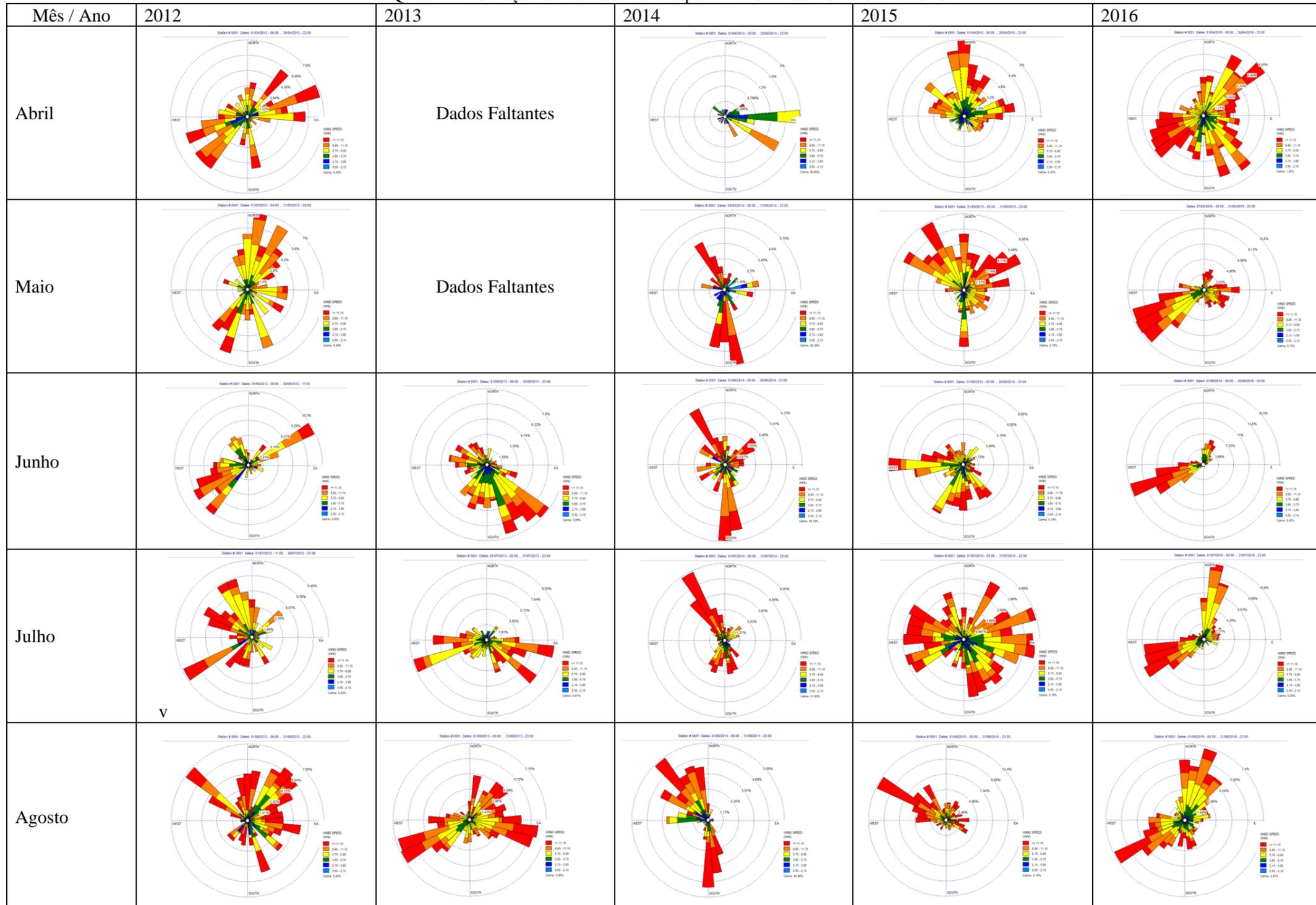
Seguindo esta análise, não parece a precipitação ser fator preponderante para uma safra acima da média. Apesar disso, o cenário ideal, considerando o padrão pluviométrico das supersafras de 2007 e 2016, e da safra de 2009, a precipitação total até 350mm, entre maio e julho, pode definir uma previsão positiva de safra. Em contraponto, o ano de 2010 teve um acumulado superior a 600mm e mesmo assim a safra foi satisfatória.

### 5.2.3 Caracterização do regime de ventos

A partir da série de dados disponíveis do programa PNBOIA para o estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, foi criada uma coleção de rosa-dos-ventos para identificar a direção e intensidade do vento nestas regiões litorâneas. O Quadro 2 apresenta a variação do regime dos ventos para os meses de abril a agosto entre os anos de 2012 a 2016 para a boia de Rio Grande.

Nos meses de abril a agosto do ano de 2012 houve uma variação considerável na direção do vento. Em abril, os ventos sopraram com mais frequência das direções sudoeste e nordeste, esta última com maior intensidade. Em maio, a predominância foi de vento norte, porém sem grande intensidade e com alguns momentos de vento sul, mais intensos. O mês de junho apresentou um padrão muito similar a abril, mas nesse caso com predominância de sudoeste. Os meses de julho e agosto mostraram padrões bem distintos, julho com ventos de direção noroeste, e agosto com ventos variando principalmente de norte a leste.

Quadro 2 - Coleção de rosa-dos-ventos para Rio Grande-RS – 2012 a 2016



Fonte: GOOS Brasil (2018). Org. autor (2019).

Em 2013, apesar de dados faltantes, é possível notar a incidência de ventos do quadrante sul a partir de junho. Os meses seguintes, julho e agosto, mostraram um padrão parecido, com ventos variando de sudeste a sudoeste, porém com mais intensidade em agosto.

O mês de abril de 2014 foi marcado pela calmaria, com direção predominante de leste/sudeste e intensidade abaixo dos 6m/s. Em maio de 2014 foi a vez do vento sul, mas este com grande intensidade, além de alguns picos de noroeste. O mesmo padrão se seguiu nos meses seguintes, porém em julho os ventos de noroeste superaram os ventos de sul.

Em abril e maio de 2015 houve predominância de todo quadrante norte, algo que se inverteu em junho, com incidência maior de ventos do quadrante sul. No mês de julho houve grande variabilidade na direção do vento, e a intensidade esteve maior nas direções oeste/noroeste. Em agosto, noroeste foi majoritariamente a direção principal, assim como a que contou com maior intensidade.

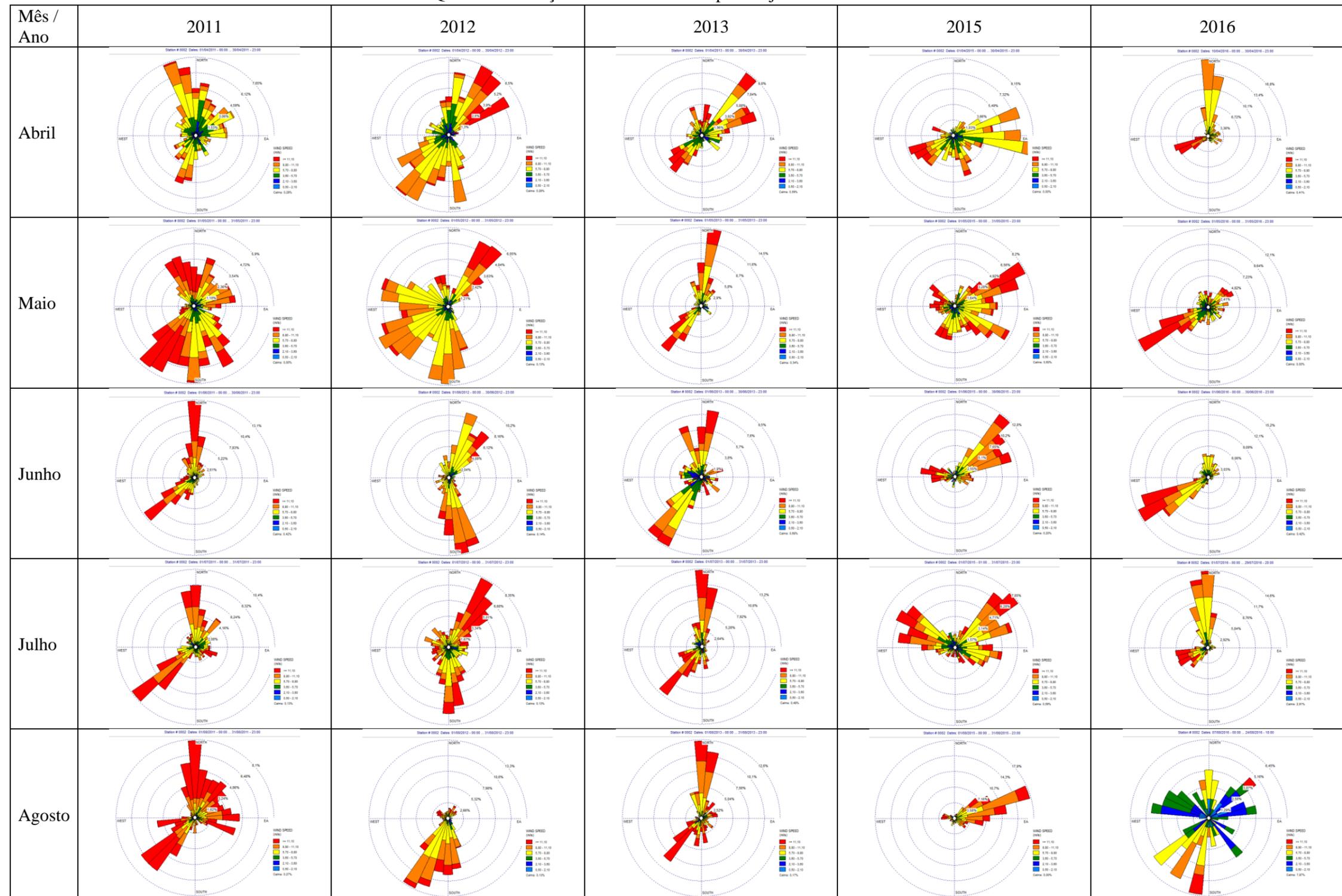
O mês de abril de 2016 registrou uma forte intensidade de ventos sudoeste, acima de 11m/s. Houve também ventos de nordeste e sudeste. Os meses seguintes foram marcados novamente pela força de ventos de sudoeste. Somente em julho e agosto os ventos de norte/nordeste apareceram com maior frequência.

O que ficou mais evidente foi a constância do vento no ano 2016, sempre com predominância de direção sudoeste e intensidade ultrapassando os 11m/s. O ano de 2014 também guardou um certo padrão entre os meses pesquisados. Com exceção de abril, os meses restante apresentaram uma predominância de sul e nordeste, sempre com grande intensidade.

O Quadro 3 apresenta a variação do regime dos ventos na boia de Itajaí-SC para os meses de abril a agosto entre os anos de 2011 a 2016. Neste caso é importante notar a similaridade entre alguns resultados das boias de Rio Grande-RS e Itajaí-SC.

Em 2011, houve um padrão semelhante na direção do vento. Em abril e maio os ventos variaram entre o quadrante norte e sul, porém com mais intensidade na direção sudoeste, em maio. Os meses seguintes apresentaram sempre ventos de sudoeste e norte, e este último com maior intensidade.

Quadro 3 - Coleção de rosa-dos-ventos para Itajaí-SC – 2011 a 2016



Fonte: GOOS Brasil (2018). Org. Autor (2019).

Em 2012, o mês de abril e maio guardaram uma semelhança, embora com uma notável variabilidade nas direções. A partir de junho as direções começaram a seguir o mesmo padrão, com ventos de sul e nordeste intercalando-se, e maior intensidade em julho (nordeste). No mês de agosto foi quase que exclusiva a predominância de vento sul/sudeste. O ano de 2013 foi de um padrão muito similar na direção e intensidade do vento. De abril a agosto, o vento esteve orientado em basicamente duas direções, norte e sudoeste, com exceção a abril, onde também apareceu ventos de nordeste. A partir de julho a intensidade aumenta consideravelmente.

Apesar da grande variabilidade na direção do vento, em 2015 a direção predominou entre leste/nordeste/sudeste. A exceção foi no mês de julho onde houve também incidência de ventos de direção noroeste.

O ano de 2016 manteve o padrão em relação aos resultados da boia de Rio Grande-RS. A predominância foi de sudoeste, assim como a maior intensidade. Em abril e julho houve também incidência de ventos de norte. Em agosto, a calmaria e ventos fracos predominaram e houve grande variabilidade na direção.

Sobre esse aspecto, Moller *et al.* (2008) identificaram a incidência de ventos de sudeste na região do estuário, comuns nos meses de maio. Estes, conseqüentemente, influenciariam na maior quantidade de cardumes que deixariam o estuário. Outros estudiosos, como Sadowski e Dias (1986), sugerem a presença de ventos de sudoeste como preponderantes para o gatilho da migração.

Deste modo, infere-se que a maior frequência de ventos de sudoeste nos meses de maio e junho, auge da safra, pôde ter impactado a região do estuário, e a região de captura, auxiliando a definir a supersafra de 2016. Esta observação fortalece a sugestão da influência de ventos de quadrante sul na migração da tainha.

#### **5.2.4 Caracterização da Temperatura da Superfície do Mar (TSM)**

A partir de dados de reanálises disponíveis no portal NOAA, temos no Quadro 4 a variabilidade da anomalia da TSM nos meses de abril a agosto entre os anos de 2003 a 2016.

O ano de 2003 apresentou uma anomalia negativa em quase todo período. Os meses de abril e maio tiveram temperaturas muito próximas em todo litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, estas chegando abaixo de  $-1^{\circ}\text{C}$  de anomalia. Em junho essa anomalia restringiu-se regionalmente, se mantendo ao sul do litoral sul de SC. Em julho, a área com temperatura negativa tornou a diminuir e voltou ao padrão encontrado em junho somente no mês de agosto.

Em abril de 2004 a anomalia da temperatura alcançou um padrão neutro em quase todo litoral de SC e RS, com ligeira anomalia positiva. Em maio, ao contrário do mês anterior, houve grande anomalia negativa em todo esse litoral. Esta foi diminuindo de intensidade no mês seguinte e em julho afastando-se do litoral. No mês de agosto, a anomalia já era pouco intensa e começou a dar lugar à uma área com valores positivos.

Em 2005 a anomalia da TSM foi inteiramente positiva, ultrapassando 1°C. Com exceção de abril, onde houve regiões com anomalia neutra, os meses seguintes apresentaram um padrão similar com valores positivos.

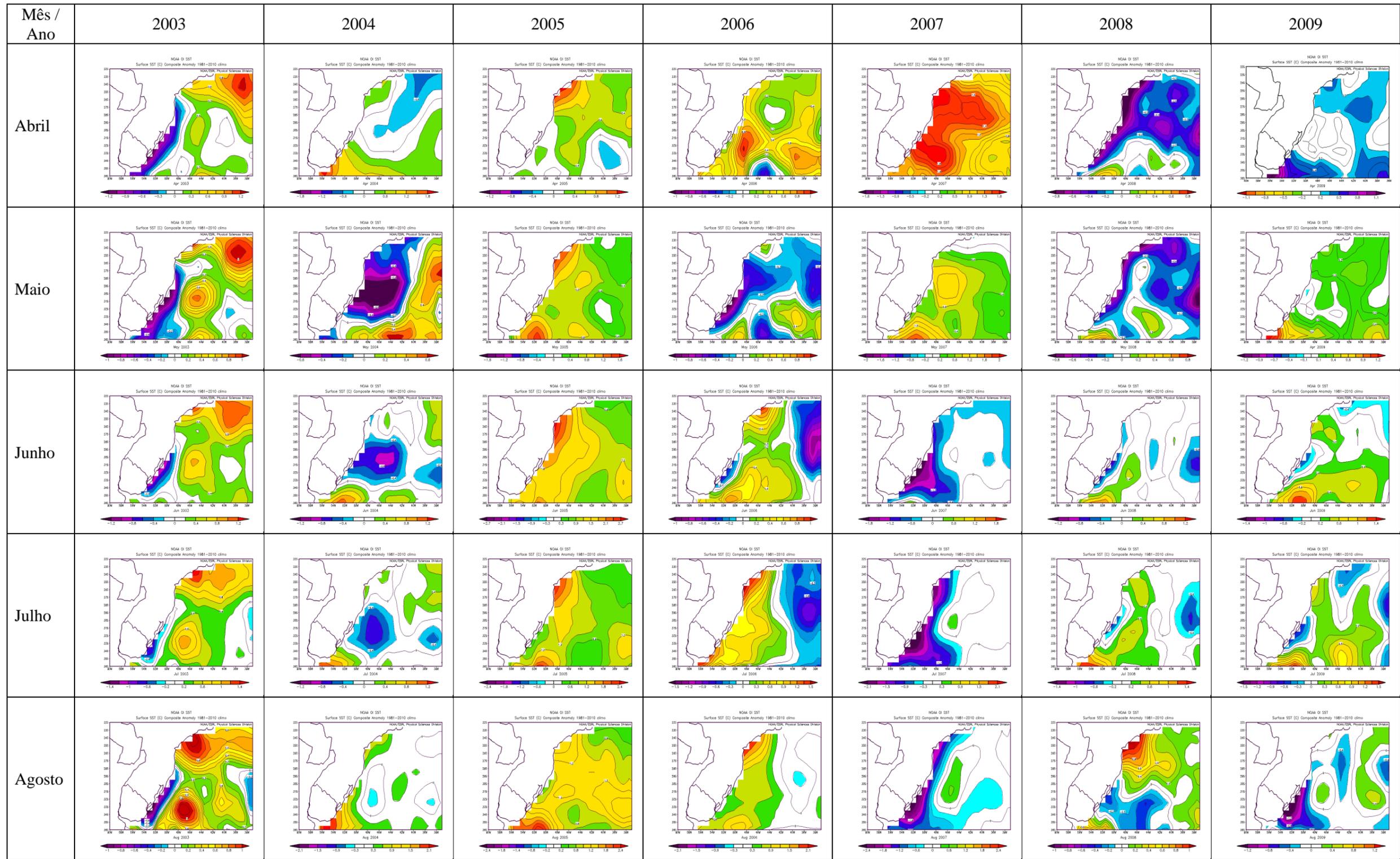
O mês de abril de 2006 apresentou anomalia positiva da TSM, porém com uma mudança drástica no mês seguinte, maio. Neste, todo litoral de SC e RS ficou com temperaturas negativas. Esse padrão não se intensificou em junho, e foi dando lugar a valores positivos a partir do mês de julho e agosto.

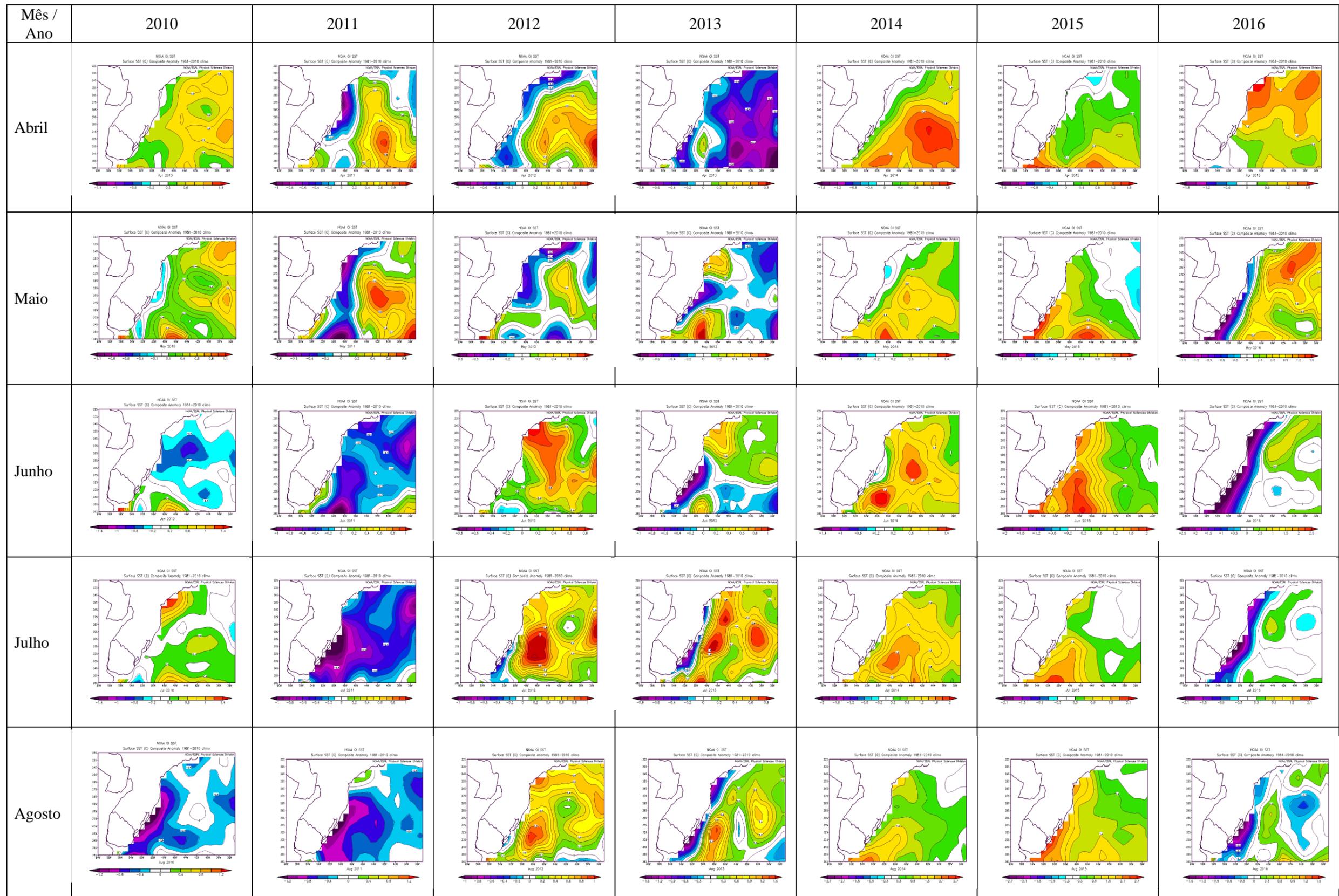
Em 2007, a partir de abril, a temperatura esteve acima da média, chegando a 1,7°C no litoral gaúcho. Em maio, a temperatura esteve mais amena, porém ainda com valores positivos. A partir de junho a anomalia se tornou negativa, alcançando -1,8°C no litoral do RS. Essa anomalia se estendeu nos meses de julho e agosto, abrangendo também o litoral catarinense.

O mês de abril de 2008 registrou uma intensa anomalia negativa, principalmente no litoral catarinense. Em maio, esta perdeu intensidade, porém ainda com valores negativos. Os meses de junho, julho e agosto ainda apresentaram anomalias negativas, mas não ultrapassando 0,8°C. Os meses de abril e maio de 2009 apresentaram temperaturas próximas a média, embora o litoral sul do RS tendo registrado anomalias negativas. Observação que se inverteu em maio, com essa região apresentando valores positivos. A partir de junho a anomalia começa a se tornar negativa, principalmente no litoral gaúcho, além de se intensificar nos meses seguintes, com ápice em agosto.

Em 2010 houve grande variação no comportamento da TSM. Em abril a anomalia foi positiva em todo litoral sul brasileiro. Nos dois meses seguintes a anomalia se tornou negativa, com maior intensidade em junho. Julho voltou a ter valores positivos (litoral de SC), e regiões com valores neutros (litoral do RS). Em agosto houve uma grande anomalia negativa em quase todo litoral sul. No ano seguinte, 2011, foi notável a concentração da anomalia negativa entre SC e RS, embora tenha atingido os dois

Quadro 4 - Coleção de mapas de temperatura da superfície do mar – 2003 a 2016





Fonte: NOAA (2019). Org. Autor (2019).

estados somente de julho em diante. Anteriormente, os valores negativos estiveram dispostos somente sobre o litoral catarinense.

Em abril de 2012 a anomalia esteve levemente negativa em todo litoral pesquisado, com valores até  $0,3^{\circ}\text{C}$ . Em maio, a anomalia negativa se intensifica um pouco no litoral de SC, e torna-se positiva no litoral do RS. Os meses de junho, julho e agosto apresentaram padrão similar, com anomalia variando entre neutra e positiva. A exceção foi o mês de julho, onde o litoral gaúcho registrou valores negativos.

Em 2013 os meses de abril a agosto apresentaram uma anomalia negativa, chegando a  $-1^{\circ}\text{C}$ , além de um padrão espacial muito similar. A anomalia negativa mais intensa esteve neste período posicionada entre o sul de SC e o litoral do RS.

Os meses de abril a agosto de 2014 não houve grande variação na anomalia da TSM. As temperaturas ficaram dentro da média ou um pouco acima da média em todo esse período. O mês de maio apresentou uma pequena incidência de anomalia negativa no litoral norte de SC.

As anomalias neutras e positivas continuam em 2015, assim como no ano anterior. A diferença neste caso é por uma intensificação de valores positivos, principalmente no mês de junho. É importante salientar que a anomalia foi maior em todo o período de abril a agosto no litoral do RS.

Após dois anos de anomalia positiva, em 2016 a região volta a ter anomalia negativa da TSM, com exceção a abril. Em maio a anomalia mais intensa alcança o litoral sul de SC, se estendendo por todo litoral sul brasileiro nos dois meses posteriores. As anomalias negativas chegaram a  $-2,5^{\circ}\text{C}$  em junho, menor valor para todo período estudado. A incidência anômala espacial diminui um pouco em agosto.

A anomalia negativa da TSM na região do estuário indica um favorecimento ao gatilho que predispõe a migração das tainhas em direção norte. Entretanto, a espécie procura águas menos gélidas para desovar, fenômeno que torna necessário o decréscimo da TSM em direção sul-norte.

Nesse sentido, é possível observar claramente o gradiente de TSM em 2007 e 2016 que, somados ao conjunto de outros elementos climáticos (temperatura do ar e regime de ventos), favorecem a configuração de supersafras.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentou a análise de alguns elementos climáticos que podem ser compreendidos como importantes para a safra da tainha no estado de Santa Catarina e, especialmente, no município de Garopaba.

A diminuição da TSM, principalmente nos meses de maio e junho, torna propícia a migração das tainhas do seu estuário, a Lagoa dos Patos, para o litoral catarinense. É importante salientar que a temperatura precisa estar mais baixa no litoral do RS em relação ao catarinense, pois os cardumes procuram águas mais quentes para desovar (menos frias). Isso é consideravelmente visível nos anos de supersafra (2007 e 2016), quando as TSM ultrapassaram os valores de  $-2^{\circ}\text{C}$  em relação à média da série histórica.

Em anos com TSM positiva, como 2011, houveram também boas safras no estado, porém com quantidade pescada bem menor que em supersafras. Em 2013, houve um caso atípico em relação a produção e TSM. A safra foi bastante satisfatória no sul do estado (de Laguna a Praia Grande), porém muito baixa nos setores do litoral centro e norte. A TSM negativa nesse ano, nos meses de maio e junho, concentrou-se espacialmente nos setores do litoral do RS e sul do estado de SC.

Na análise do regime térmico foi notável a consequência de baixas temperaturas para uma safra acima da média, como a de 2007 e 2016. Estes dois anos foram os que apresentaram os menores valores médios de temperatura mínima e média para o período da safra. O mês de junho, considerado mais favorável para captura de tainhas pelos pescadores/as artesanais, registrou em 2016 as menores temperaturas mínimas, médias e máximas de todo o período estudado.

A precipitação não parece ser muito relevante ou que interfira em boas safras pelo menos para os municípios catarinenses. Entretanto, nos anos de supersafra a precipitação ficou na média ou um pouco abaixo desta. Em anos muito chuvosos, como 2010, Garopaba apresentou uma safra acima da média, ao contrário do restante do estado.

Com relação ao regime de ventos, foi possível identificar em 2016 a presença frequente de ventos de direção sudoeste na costa gaúcha e catarinense, principalmente durante o auge da safra (maio e junho).

Além da influência climática, é necessário considerar nos anos recentes a redistribuição do acesso ao pescado entre a pesca artesanal e industrial. Neste caso, é preciso avaliar o impacto do novo regulamento para a pesca da tainha, que a partir de 2015 abriu a

possibilidade de exploração pela modalidade industrial somente a partir do mês de junho. Esse fator também pôde auxiliar na observação da supersafra de 2016 na medida em que possibilitou à captura exclusiva na modalidade artesanal em maio, deixando mais equitativa a produção da tainha em Santa Catarina.

Apesar da redistribuição mais justa ao pescado em 2016, não se pode negar a configuração dos elementos climáticos no condicionamento da safra exitosa e excepcional. A associação de ventos do quadrante sul, juntamente com temperaturas mínimas baixas e TSM's com anomalia negativa na região do estuário das tainhas, foi decisivo para a migração do pescado em direção ao litoral catarinense e, conseqüentemente, para uma possível boa safra.

Outros fatores não estudados neste trabalho podem ser considerados em pesquisas futuras como essenciais para uma safra satisfatória. Entre eles, a influência das correntes marítimas, a salinidade presente no estuário e o estoque disponível da espécie. A falta de dados estatísticos confiáveis é um fator negativo que compromete uma pesquisa mais eficiente e abrangente.

A pesca artesanal da tainha é um tradicional recurso pesqueiro que ainda possui grande importância socioeconômica, ambiental e cultural em Santa Catarina. Mesmo que cada vez mais tenha perdido espaço para a modalidade industrial, maior geradora de empregos e lucro, esporadicamente tem obtido resultados satisfatórios por conseguir uma maior redistribuição no acesso ao pescado, como o caso de 2016. É necessário haver a preservação desta tradição, pois além da importância cultural, há também o aquecimento econômico, a segurança alimentar e a movimentação turística nas localidades participantes da safra.

Com o Plano de Gestão Para Uso Sustentável da Tainha, firmado em 2009 pelo MPA e MMA, foi possível propor prognósticos que auxiliaram num desenvolvimento mais equilibrado em relação ao estoque disponível da espécie, sobre-explotada na última década, e a proporção justa do recurso entre a pesca industrial e artesanal.

Porém, não previsto nesse decreto, mas não menos importante, está a necessidade de financiamentos por parte do Estado com intuito de promover estudos climáticos/oceanográficos, que não somente podem contribuir para um melhor remanejamento do estoque de tainhas, assim como pode servir como ferramenta de previsão para futuras safras.

## REFERÊNCIAS

- BANNWART, J. A pesca da tainha no litoral de Santa Catarina. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.26, n.2, p.15-18, jul. 2013.
- BIZERRIL, C.R.S.F.; COSTA, P.A. **Peixes marinhos do estado do Rio de Janeiro**. Fundação de Estudos do Mar – FEMAR, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p.42, 2001.
- CAPELESSO, A.J. **Os sistemas de financiamento na pesca artesanal: um estudo de caso no litoral Centro-Sul catarinense**. 2010. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Cca, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93731/281153.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- CASTELLO, J.P.; MÖLLER, O. O. On the oceanographic conditions off Rio Grande do Sul. **Atlântica**, v.2, n.2, p.25–99, 1977.
- CERVIGÓN, F. Los peces marinos de Venezuela. **Fundacion Cientifica Los Roques**, 2nd edn, v.2, Caracas, Venezuela, 1993, 497p.
- FEPESC – Federação dos Pescadores Artesanais de Santa Catarina. 2016. **Relatório da safra de tainha de 2016**. Não publicado.
- FILARDI, A.C.L. **Diagnóstico da pesca artesanal marinha do município de Garopaba (SC): potencialidades e obstáculos para a gestão adaptativa para o ecodesenvolvimento**. 2007. 245 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Oceanografia, Cfh, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp049520.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.
- FISCHER, L. G.; PEREIRA, L. E. D.; VIEIRA, J. P. **Peixes estuarinos e costeiros**. 2nd ed, p.91, Rio Grande, 2011.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DE RECURSOS VIVOS NA ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA. **Relatório técnico sobre o censo estrutural da pesca artesanal marítima e estuarina nos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Itajaí, 2005. 151p. Convênio SEAP/IBAMA/PROZEE.
- GONZÁLEZ-CASTRO, M., GHASEMZADEH, J. **Morphology and Morphometry Based 343 Taxonomy of Mugilidae**, In: CROSETTI, D, S BLABER (Eds.), *Biology, Ecology 344and Culture of Grey Mullet (Mugilidae)*. Taylor and Francis Group, New York, p.1–21, 2016.
- GOOS Brasil. Marinha do Brasil. **PNBOIA - Programa Nacional de Boias**. 2018. Disponível em: <<http://www.goosbrasil.org/pnboia/dados/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- HERBST, D.F. **Conhecimento ecológico local dos pescadores/as do litoral de Santa Catarina sobre a tainha *mugil liza valenciennes* 1836 *gosteichthyes*, *mugilidae***. 132 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Florianópolis, 2013.

INMET. MPA. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa.** Florianópolis, 2018. Disponível em: <[INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA \(IBGE\). IBGE Cidades. 2019. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/garopaba/panorama>>. Acesso em: 07 jul. 2019.](http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt.php?&mRelEstacao=83897&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=14/04/2003&mRelDtFim=15/08/2016&mAtributos=,,1,1,,,,,1,,1,,1,> . Acesso em: 20 out. 2018.</p></div><div data-bbox=)

KÖPPEN, W. **Climatologia. México: Fundo de cultura Econômica**, 1948. 380p.

LEMOS, V.L. **Determinação do estoque e ciclo de vida da Tainha *Mugil liza* (Teleostei Mugilidae) no Sul do Brasil.** 156 f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2015.

LIMA, B. B.; VELASCO, G. Estudo piloto sobre o autoconsumo de pescado entre pescadores/as artesanais do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.38, n.4, p.357-367, 2012.

MENEZES, N.A. Guia prático para conhecimento e identificação das tainhas e paratis (piscis, Mugilidae) do litoral brasileiro. **Rev. Bras. Zool.**, v.2, n.1, p.1-12, 1983. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v2n1/v2n1a01>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil.** VI. Teleostei (4). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1985.

MENEZES, N.A., OLIVEIRA, C.; NIRCHIO, M. An old taxonomic dilemma: the identity of the western south Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugilidae). **Zootaxa**, n. 2519, p.59–68, 2010.

MPA; MMA. **Plano de Gestão para o uso Sustentável da Tainha, *Mugil liza* Valenciennes, 1836, no sudeste e sul do Brasil.** Brasília, 2015.

MÖLLER Jr., O.O, PIOLA, A.R.; FREITAS, A.C; CAMPOS, E.J.D. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off Southeastern South America. **Cont. Shelf. Res**, v.28, n.13, p.1607–1624, 2008.

NOAA. **Monthly/Seasonal Climate Composites.** United States, 2019. Disponível em: <<https://www.esrl.noaa.gov/psd/cgi-bin/data/composites/printpage.pl>>. Acesso em: 20 out. 2019.

FUNDAÇÃO OCEANA. **Por que é preciso aumentar as medidas de controle sobre a pesca da tainha?** 2017. Disponível em: <https://brasil.oceana.org/pt-br/pesca-da-tainha-informacoes-que-voce-precisa-saber/> Acesso em: 25 jun. 2019.

PAREJO, C.B. **Peces marinhos. Tecnologia de cultivo**. Madri, Mundi-Prensa, 1991, 148p.

RODRIGUES-FILHO, L.F.S.; CUNHA, D.B.; VALLINOTO, M.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; FRAGA, E. Polymerase chain reaction banding patterns of the 5S rDNA gene as a diagnostic tool for the discrimination of South American mullets of the genus *Mugil*. **Aquaculture Research**. v.42, p.1117-1122, 2011.

SADOWSKI V.; ALMEIDA DIAS, E.R. Migração da tainha (*Mugil cephalus* Linnaeus 1758 sensu lato) na costa sul do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.13, n.1, p.31-50, 1986.

SANT'ANA, R. (Org.). **Relatório Final de Monitoramento da Pesca da Tainha *Mugil liza* (Valenciennes, 1836) no Estado de Santa Catarina – Safra 2015**. Itajaí: Univali, 2015. 45p. Disponível em: <<http://gep.acad.univali.br/download/pdf/tainha.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2015.

SILVA, S.R.C. **Material Didático-Pedagógico sobre a Tainha (*Mugil Platanus*) - Pesca e Biologia**. 45 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ecologia Aquática Costeira, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande-rs, 2003. Disponível em: <[http://odin.mat.ufrgs.br/usuarios/lucchesi\\_murphy/acqua/Monografia%20Tainha%202003.pdf](http://odin.mat.ufrgs.br/usuarios/lucchesi_murphy/acqua/Monografia%20Tainha%202003.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2019.

SOUZA, D.S; SILVA, R.C.P; STEENBOCK, W. De quem é o peixe? Aspectos socioeconômicos da pesca industrial e artesanal de tainha (*Mugil liza*) em Santa Catarina. **Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul - Icmbio/ Cepsul**, Itajaí, v.2, n.6, p.2-12, abr. 2017. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/cepsul/article/view/665/501>>. Acesso em: 14 set. 2018.

STRAHLER, A. N. **Physical Geography**. 3.ed. Nova York: John Wiley, 1967. 462p.

SZPILMAN, M. **Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação**. Rio de Janeiro. Mauad Editora, 2000, 228p.

THOMSON, J.M. The Mugilidae of the world. **Memoirs of the Queensland Museum**, v.41, p.457–562, 1997.

TRF4. AGRADO DE INSTRUMENTO Nº 5023208-12.2019.4.04.0000/RS. Relatora: Desembargadora Vânia Hack de Almeida. DJ: 11/06/2019. **Jusbrasil**, 2019. Disponível em: <<https://trf-4.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/720723085/agravo-de-instrumento-ag-50232081220194040000-5023208-1220194040000/inteiro-teor-720723399?ref=juris-tabs>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

VANZ, A.; BORGES, R.C; ALVES, M.P.A; LOPES, F.Z; CORREA, C.R.L. Estudo preliminar de características oceanográficas e meteorológicas presentes na pesca da tainha no sul do Brasil. **Geosul**, Florianópolis, v.27, n.54, p.55-76, jul./dez. 2012.

VIEIRA, J.P.; SCALABRIN, C. Migração reprodutiva da “tainha” (*Mugil platanus* Günther, 1880) no sul do Brasil. **Atlântica**, v.13, n.1, p.131-141, 1991.

VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M. e GRIMM, A.M. Evidences of El Niño Effects on the Mullet Fishery of the Patos Lagoon Estuary. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.51, n.2, p.433-440, 2008.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Médias diárias da temperatura mínima entre 14 de abril e 15 de agosto – 2003 a 2016

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média
Totais	15,1	14,3	15,4	14,8	13,7	14,1	13,8	14,7	14,4	14,7	14,0	15,0	16,3	13,7	14,6
Mínimo	4,5	4,2	5,1	5,9	3,2	3,6	4,8	5,4	4,2	6,6	4,6	6,0	6,0	2,6	4,8
Máximo	24,0	23,3	23,2	20,0	21,9	19,1	20,5	21,1	22,2	21,3	21,1	20,9	22,3	24,7	21,8
Desvio Padrão	3,8	4,0	3,6	2,6	4,0	2,9	3,6	3,3	4,1	3,2	3,3	3,4	3,0	4,8	
Coefficiente de Variação	4,0	3,5	4,3	5,7	3,4	4,8	3,9	4,5	3,5	4,6	4,3	4,4	5,4	2,9	

### APÊNDICE B – Médias diárias da temperatura máxima entre 14 de abril e 15 de agosto – 2003 a 2016

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média
Totais	23,5	22,3	24,2	23,2	22,0	22,9	22,3	22,0	22,2	23,0	22,8	22,9	23,9	21,9	22,8
Mínimo	15,0	15,2	14,0	15,6	12,9	16,0	13,8	12,4	14,2	15,2	13,4	17,8	17,5	14,4	14,8
Máximo	31,8	33,2	33,0	30,2	30,8	33,2	30,2	28,8	33,4	31,4	31,0	32,2	31,8	34,4	31,8
Desvio Padrão	3,3	3,2	3,3	2,9	4,1	3,3	3,5	3,3	3,5	3,5	3,4	2,8	2,9	4,1	
Coefficiente de Variação	7,2	7,0	7,2	8,0	5,4	7,0	6,5	6,6	6,3	6,5	6,6	8,1	8,1	5,3	

### APÊNDICE C – Médias diárias da temperatura média entre 14 de abril e 15 de agosto – 2003 a 2016

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média
Totais	18,8	17,9	19,3	18,6	17,4	18,0	17,8	18,1	17,8	18,3	18,0	18,6	19,6	17,4	18,3
Mínimo	10,4	9,7	10,9	10,8	10,3	9,4	10,9	9,9	8,9	12,2	8,3	12,2	12,7	9,5	10,4
Máximo	26,2	26,7	26,2	23,6	25,6	24,6	24,3	24,7	24,1	24,1	24,5	24,3	24,2	28,4	25,1
Desvio Padrão	2,8	3,2	3,1	2,2	3,6	2,5	3,0	3,0	3,3	2,8	3,0	2,6	2,3	4,0	
Coefficiente de Variação	6,6	5,6	6,3	8,6	4,8	7,2	5,9	6,1	5,4	6,4	6,0	7,3	8,3	4,4	

### APÊNDICE D – Médias mensais da precipitação entre abril e agosto – 2003 a 2016

Safras - mensal	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média
Abril	61,1	19,7	106,1	9,9	20,8	199,4	292,8	112,3	39,7	48,9	1,2	29,7	86,0	65,6	78,1
Mai	46,3	204,2	202,0	49,2	142,0	71,9	81,8	443,0	111,8	118,0	54,0	85,5	203,1	73,5	134,7
Junho	84,2	92,5	31,0	35,2	6,9	68,6	33,9	85,4	81,0	140,8	121,4	245,2	90,9	42,9	82,9
Julho	23,3	83,1	76,0	41,4	174,3	8,9	114,9	96,2	125,1	162,0	91,9	55,3	277,9	117,5	103,4
Agosto	1,0	3,3	74,4	0,4	17,6	33,5	77,6	66,6	213,3	23,2	76,2	42,0	0,1	24,0	46,7
Média	53,7	99,9	103,8	33,9	86,0	87,2	130,9	184,2	89,4	117,4	67,1	103,9	164,5	74,9	99,8
Desvio padrão	25,6	76,7	72,4	17,0	84,5	80,2	113,0	172,9	37,9	49,1	51,9	96,9	93,0	31,2	
Coefficiente de Variação	2,1	1,3	1,4	2,0	1,0	1,1	1,2	1,1	2,4	2,4	1,3	1,1	1,8	2,4	