



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
COORDENADORIA ESPECIAL DE OCEANOGRAFIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

Bruna Hoff Polo

**Análise Sistemática da Disponibilidade de Dados Oceanográficos na
Plataforma Continental Sul do Brasil**

Florianópolis
2023

Bruna Hoff Polo

**Análise Sistemática da Disponibilidade de Dados Oceanográficos na
Plataforma Continental Sul do Brasil**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Graduação em Oceanografia do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: Prof. Jarbas Bonetti
Coorientador: Dr. Tiago Gandra

Florianópolis
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Polo, Bruna Hoff

Análise Sistemática da Disponibilidade de Dados Oceanográficos na Plataforma Continental Sul do Brasil /Bruna Hoff Polo ; orientador, Jarbas Bonetti, coorientador, Tiago Gandra, 2023.

62 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Graduação em Oceanografia, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Oceanografia. 2. plataforma sul do Brasil. 3. dados espaciais marinhos. 4. análise bibliométrica. 5. lacunas de dados. I. Bonetti, Jarbas. II. Gandra, Tiago. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Oceanografia. IV. Título.

Bruna Hoff Polo

**Análise Sistemática da Disponibilidade de Dados Oceanográficos na
Plataforma Continental Sul do Brasil**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel e aprovado em sua forma final pelo Curso de Oceanografia.

Local Florianópolis, 14 de junho de 2023.



Coordenação do Curso

Profa. Alessandra Larissa D' Oliveira Fonseca

Banca examinadora



Prof. Jarbas Bonetti

Orientador(a)



Profa. Carla Van Der Haagen Custodio Bonetti

UFSC



Ms. Vitor Alberto de Souza

UFSC

Florianópolis, 2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e especialmente ao meu avô Tarciso, pelo seu amor, positividade, apoio, coragem e ensinamentos. Sem ele eu, com certeza, não seria eu.

À minha mãe, Flávia, pelo amor e momentos especiais em família. Ao meu pai, Jonathas, por comemorar todas as pequenas vitórias comigo e sempre incentivar meus planos. Aos meus irmãos, Nicolas e Melissa, por serem inspiração e diversão. À minha prima/dinda/amiga, Andressa, pela escuta e conselhos. Às minhas avós, Lourdes e Lurdes, por me passarem o dom da Fé. E aos demais familiares, que me deram suporte nesse tempo.

Aos meus amigos Florianopolitanos que fiz durante essa jornada, todos me agregaram de muitas formas. Principalmente ao Lucas, que me apadrinhou na oceanografia desde o primeiro dia, e foi o melhor dindo que eu poderia ter tido nesses seis anos! À Lisa por ser maluca comigo e à Bruna por ser minha dupla sinistra.

Amo todos vocês!

Ao meu orientador Jarbas, por ter topado um tcc *express*. Ao meu coorientador Tiago, pelo acolhimento, paciência e cafés. A toda equipe LAGECI, pelas dicas e a confiança de que “vai dar sim”.

Aos membros da banca, Carla e Vitor, pela disponibilidade e interesse na pesquisa.

A galera da COMAL da DC. Principalmente a Equipe Hidro, e especialmente ao *geodesigner* Gui Regis, pelas conversas, dicas e shapes.

Ao Dr. Lohengrin D.A. Fernandes e à CF(T) Marcia Helena Moreira Valente, do Instituto de Estudos do Mar Alte. Paulo Moreira - IEAPM, pelo apoio na obtenção dos registros hidrográficos disponíveis no BNDO. À Marinha do Brasil, Mission Atlantic e OBIS pelo fornecimento dos dados.

À todos os pesquisadores que cumprem o difícil papel de tentar fazer do mundo um lugar melhor através da pesquisa, principalmente no Brasil, onde a ciência é, por muitas vezes, sucateada, banalizada e egocêntrica.

Ao direito de acesso a uma universidade pública e de qualidade.

E por último, mas não menos importante, à Deus (que está em todas as coisas citadas acima).

*"Don't worry about a thing,
'Cause every little thing gonna be all right".*

Bob Marley

RESUMO

As lacunas de dados abertos acabam por ser um obstáculo no planejamento espacial marinho, que tem como objetivo promover um desenvolvimento sustentável dos oceanos. O propósito deste trabalho é verificar a disponibilidade de dados oceanográficos em bases abertas e pesquisas publicadas em revistas científicas indexadas, relativos à Plataforma Continental Sul do Brasil (correspondente ao “Large Marine Ecosystem” denominado South Brazilian Shelf - SBS). Foi desenvolvida uma metodologia para identificar as lacunas de dados na região, a partir dos dados abertos disponíveis nos repositórios do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) e Ocean Biodiversity Information System (OBIS), utilizando o *software* QGIS. E outra metodologia para análise bibliométrica da região, utilizando os *softwares* VosViewer e R, com artigos do banco de dados do Scopus. Foram gerados mapas de densidade dos dados espaciais marinhos disponíveis, localizando *hotspots* de alta densidade de registros, bem como lacunas espaciais de dados. Destacando as áreas com maior disponibilidade de informações e aquelas que poderiam ser alvo de investimentos em pesquisas de modo a ampliar a base de conhecimento da região. A partir da análise bibliométrica englobando 807 artigos, foram traçados principais temas e autores responsáveis pela produção científica na área de estudo. A maior parte dos 116.801 registros espaciais na área de estudo são de natureza biológica (80%, n=93.782), seguido por dados geológicos (10%, n=11.735) e hidrológico (10%, n=11.284). A maior densidade dos dados espaciais está na região marinha costeira adjacente ao estado de São Paulo, assim como a maior parte dos principais pesquisadores estão vinculados à Universidade de São Paulo, dando destaque também para pesquisadores das universidades federais do Rio Grande do Sul (FURG e UFRGS). O crescimento anual de artigos publicados sobre a SBS é de cerca de 4%. Embora 87% (n=706) dos artigos tenham brasileiros como autor principal, há participação internacional de outros 40 países, chegando a quase 31% de co-autores internacionais, principalmente dos Estados Unidos e da Argentina. A colaboração entre autores e centros de pesquisa, juntamente com maiores investimentos, podem otimizar os estudos e facilitar a expansão dos dados de áreas marinhas.

Palavras-chave: plataforma sul do Brasil; zona econômica exclusiva (ZEE); dados espaciais marinhos; análise bibliométrica; lacunas de dados; produção científica.

ABSTRACT

The gaps in open data are an obstacle in marine spatial planning, which aims to promote sustainable development of the oceans. The purpose of this work is to assess the availability of oceanographic data in open databases and research published in indexed scientific journals related to the South Brazilian Shelf (SBS), which corresponds to one Large Marine Ecosystem. A methodology was developed to identify data gaps in the region using open data available in the repositories of the National Oceanographic Data Bank (BNDO) and the Ocean Biodiversity Information System (OBIS), using the QGIS software. Another methodology was developed for bibliometric analysis of the region using the VosViewer and R software, with articles from the Scopus database. As a result, density maps of available marine spatial data were generated, identifying hotspots and data gaps, highlighting areas with higher availability of information and those that could be the target of research investments in order to expand the local knowledge base. Based on the bibliometric analysis of 807 articles, main themes and authors responsible for local scientific production were identified. The majority of the 116,801 spatial records in the region are of a biological nature (80%, n=93,782), followed by geological (10%, n=11,735) and hydrological (10%, n=11,284) records. The highest density of spatial data is found in the coastal marine region adjacent to the state of São Paulo, and most of the leading researchers are affiliated with the University of São Paulo, with notable contributions from researchers at the federal universities of Rio Grande do Sul (FURG and UFRGS). The annual growth of published articles on the SBS is about 4%, and although 87% (n=706) of them have Brazilians as main author, there is international participation from 40 other countries, accounting for almost 31% of international co-authors, with the United States and Argentina being the most relevant countries. Collaboration between authors and research centers, along with increased investments, can optimize studies and facilitate the expansion of data in marine areas.

Keywords: South Brazilian Shelf; Exclusive Economic Zone (EEZ); marine spatial data; bibliometric analysis; data gaps; scientific production.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AJB	Águas Jurisdicionais Brasileiras
BNDO	Banco Nacional de Dados Oceanográficos
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNUDS	Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável
COI	Comissão Oceanográfica Intergovernamental
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
FAIR	Findability, Accessibility, Interoperability, and Reuse of digital assets
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FURG	Universidade Federal de Santa Catarina
IA	Inteligência Artificial
INCT-Mar COI	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Mar Centro de Oceanografia Integrada
INSPIRE	Infraestrutura para Informações Espaciais na Europa
IO	Instituto Oceanográfico
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações
OBIS	Sistema de Informação de Biodiversidade Oceânica
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PEM	Planejamento Espacial Marinho
SBS	South Brazilian Shelf
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
USP	Universidade de São Paulo
WoRMS	Registro Mundial de Espécies Marinhas
ZEE	Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	16
2.1. OBJETIVO GERAL	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1. ÁREA DE ESTUDO	17
3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS ESPACIAIS	19
3.2.1. Dados Hidrológicos	21
3.2.2. Dados Geológicos	21
3.2.3. Dados Biológicos	22
3.3. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1. MAPAS DE DENSIDADE	25
4.1.1. Dados Hidrológicos	25
4.1.2. Dados Geológicos	29
4.1.3. Dados Biológicos	31
4.1.4. Integração de Registros de Todas as Categorias	36
4.2. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
6. DIFICULDADES E SUGESTÕES	55
REFERÊNCIAS	57

1. INTRODUÇÃO

Devido à sua ampla gama de potencialidades, o ambiente marinho é um dos maiores responsáveis pela economia de diversos países (CARNEIRO, 2022), dentre eles a Noruega, uma das maiores referências de economia azul mundial (JOÃO NETO, 2023); e o Brasil, que possui cerca de 20% do seu Produto Interno Bruto (PIB) advindo de bens e serviços marítimos (ARAÚJO, 2022). Como consequência, o interesse nas regiões oceânicas e costeiras cresceu nos últimos anos. O oceano vem sendo considerado um espaço estratégico para a inserção do Brasil no âmbito mundial, através da comunicação, subsistência, desenvolvimento e preservação ambiental (BEIRÃO; MARQUES; RUSCHEL, 2020).

Os serviços ecossistêmicos proporcionados pelos oceanos admitem uma considerável participação na economia global, tendo sido designada em 2012 como “economia azul” ou “crescimento azul”, na Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (CNUDS) (PEREIRA, 2020). Pela alta riqueza natural e potencial econômico, o espaço marítimo brasileiro é denominado como Amazônia Azul, esse termo deriva da dimensão e importância da Amazônia para o Brasil e do termo Economia Azul (ANDRADE *et al.*, 2020).

Por serem importantes ecossistemas extensos e complexos é necessário um Planejamento Espacial Marinho (PEM), a fim de que se possibilite um desenvolvimento econômico de áreas prósperas, com redução de conflitos entre os usuários e em conjunto com a conservação ambiental (GANDRA; BONETTI; SCHERER, 2018). O PEM deve também estar de acordo com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - Vida na Água (ODS 14), proposto pela ONU em 2015, que traz como metas diminuir impactos e gerir os ecossistemas de forma sustentável, conservando zonas marinhas, com um aumento de conhecimento científico, entre outros.

Para que as metas sejam cumpridas, se fazem necessários investimentos em pesquisas, ciência e tecnologia, que são importantes para a gestão sustentável do ambiente marinho e costeiro (ASMUS *et al.*, 2012). Incluindo o monitoramento e avaliação de diversos componentes ambientais e socioeconômicos (SOUTO, 2021), visando a diminuição das lacunas no conhecimento científico marinho.

Sistematizar os dados e identificar os vazios, tanto espaciais quanto conceituais, pode evitar coletas de informações redundantes, pois acaba por

nortear as pesquisas acadêmicas e direcionar o fomento de investimentos (CONTI *et al.*, 2013). Com isso, tem-se a necessidade de conhecimento e disseminação de estudos já feitos nas zonas marinhas de interesse em comum, tornando os dados disponíveis integrados e mais acessíveis.

Essa sistematização pode contribuir para a tomada de decisão através de políticas públicas voltadas para um desenvolvimento sustentável, fomentando um avanço em pesquisas que gerem evidências científicas como base para um equilíbrio na gestão entre interesses de uso e cuidado ecossistêmico. Essa é uma das metas do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), representante do Brasil na Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI), responsável por conduzir a implementação da Década da Ciência Oceânica no Brasil (MORALES *et al.*, 2021).

A setorização do ambiente marinho contribui para um melhor foco de estudo e, com isso, aproveitamento do potencial de desenvolvimento e gestão de cada área, trazendo benefícios para os diversos setores (EHLER; DOUVERE, 2009). Entre outras estratégias de setorização, a regionalização dos oceanos pode se basear nas características semelhantes e distribuição espacial das plataformas continentais. Porém, uma integração ampla dos dados é importante para a identificação e a valoração ecossistêmica, econômica e social dos ambientes, e potenciais impactos aos quais se encontram submetidos, a fim de que haja uma troca sustentável entre os setores sociais no modo de ocupação e utilização dos espaços marinhos costeiros. Sendo, para isso, necessárias pesquisas em torno do tema.

Grande parte da ciência produzida no Brasil deriva de instituições públicas, principalmente das universidades (KATO, 2013). Sendo financiada por entidades de fomento fundamentais ao desenvolvimento de pesquisas, principalmente a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) (NEGRI, 2021). Esses investimentos detêm cerca de 0,61% do PIB nacional, utilizado no incentivo à pesquisas (VASCONCELOS *et al.*, 2021).

Para um aumento dos incentivos à pesquisa são feitos acordos internacionais tanto em busca de recursos, como o HORIZON 2020, programa europeu que investe em projetos de pesquisa e inovação mundiais, que contempla

principalmente as universidades públicas no Brasil (SARAIVA *et al.*, 2020). Além disso, são feitas agendas de desenvolvimento, para que haja um foco nas pesquisas a serem desenvolvidas e patrocinadas. Uma delas é a Década do Oceano, proposta pela ONU, que busca com que a ciência oceânica auxilie na criação de condições para um desenvolvimento sustentável dos oceanos até 2030, tendo como um de seus objetivos a geração e disseminação de conhecimento científico (ANDRADE *et al.*, 2023).

Uma das metas do projeto Mission Atlantic (<https://missionatlantic.eu/>), financiado pela Comissão Europeia, que possui parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e outras universidades do Brasil, é realizar pesquisas de mapeamento, modelagem e cálculo de indicadores, a fim de avaliar o estado atual do ecossistema, visando uma gestão sustentável do ambiente marinho. Para isso, foram escolhidas algumas áreas de estudo ao longo do Oceano Atlântico, sendo uma delas a Plataforma Continental Sul do Brasil, intitulada como South Brazilian Shelf (SBS) em consonância com a regionalização conhecida por “Large Marine Ecosystems”, proposta pela NOAA (SHERMAN; DUDA, 1999).

Para que o conhecimento científico ocasione impactos efetivos, é necessário que o mesmo ultrapasse as universidades e centros de pesquisa, se estendendo para as esferas sociais e políticas (AUDY, 2017). Para isso é importante uma infraestrutura de base de dados aberta, gratuita, de fácil acesso e centralizada (CARVALHO; KANISKI, 2000). Além disso, os dados devem ser confiáveis, por isso é necessário uma filtragem, categorização e padronização dos mesmos, localizando onde estão armazenados e como são disponibilizados.

Desde 2001 têm sido produzidos trabalhos de pesquisa com a temática de repositórios de dados, principalmente na parte de implementação e preservação digital dos mesmos (SOUZA; AGANETTE, 2020). No Brasil, em 2017 foi criado um Livro Verde para políticas de dados abertos da FioCruz, com base na análise da implementação da Ciência Aberta de oito países da União Europeia (SANTOS *et al.*, 2017). No ano seguinte, PAVÃO; ROCHA; GABRIEL JUNIOR (2018) propuseram uma criação de rede de dados abertos dentro da pesquisa brasileira. Isso demonstra que estão sendo feitos esforços para que a ciência se torne mais abrangente, aberta e acessível, principalmente pelos meios tecnológicos e digitais.

Uma das propostas que buscam viabilizar o acesso de dados é o FAIR (Findability, Accessibility, Interoperability, and Reuse of digital assets - Encontrabilidade, Acessibilidade, Interoperabilidade e Reutilização de ativos digitais), consórcio internacional criado em 2016 que tem a proposta de integrar os repositórios de dados, a fim de que se crie uma rede de livre acesso mundial, onde haja interação entre as pesquisas e dados confiáveis de diversos nichos científicos em diferentes locais do mundo (TANHUA *et al.*, 2019). Outro projeto internacional que visa a organização de uma infraestrutura de dados abertos é o Infraestrutura para Informações Espaciais na Europa (INSPIRE), implementado na Europa pela Comissão Europeia em 2007, sendo utilizado para além de um agrupamento, regulamentação e facilitação de acesso aos dados, também na formulação de políticas públicas (EUROPEAN COMMISSION, 2023).

Nesse sentido, além de ser necessária uma base de dados consistente, também se faz importante conhecer as características dos estudos produzidos nos diferentes setores oceânicos, sistematizando as potencialidades das pesquisas, dos pesquisadores e das instituições locais. Para isso, utiliza-se de análises bibliométricas que, através de métodos analíticos, identificam padrões importantes para a compreensão da ciência em determinados locais ou temas (LIMA *et al.*, 2021). Uma das formas de análise de produção científica é através da consulta a repositórios bibliográficos abrangentes como Scopus¹ e Web of Science², que reúnem publicações de relevância nacional e internacional.

A análise bibliométrica não é somente importante para se conhecer o que já foi estudado em uma determinada região, mas também para apontar as lacunas a serem preenchidas futuramente (CHALASTANI *et al.*, 2021). Pode-se vislumbrar, assim, novos horizontes de investimento e pesquisa, com uma base integrada e qualificada de dados (CONTI *et al.*, 2018) a partir tanto das lacunas encontradas, quanto dos potenciais apontados.

Os resultados gerados pela análise dos dados espaciais e bibliométricos identificam tanto as lacunas de conhecimento quanto os conjuntos de dados existentes (LAFARGE *et al.*, 2021). Portanto, é importante o conhecimento da disponibilidade de dados e estudos científicos, assim como a integração e análise

¹ <https://www.scopus.com/home.uri>

² <https://access.clarivate.com/login?app=wos&alternative=true&shibShireURL=https:%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F%3Fauth%3DShibboleth&shibReturnURL=https:%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F&roaming=true>

dos mesmos para o suporte de um planejamento marinho de sucesso (LATHROP *et al.*, 2017). Para uma melhor visualização de sua distribuição espacial, podem ser ainda produzidos mapas que possibilitem um direcionamento de esforços de coleta em função da disponibilidade dos dados (GANDRA; BONETTI; SCHERER, 2018).

Neste contexto, se faz necessária uma avaliação e compilação dos dados já adquiridos e pesquisas publicadas, subdivididas nas grandes áreas do conhecimento oceanográfico, para o ambiente marinho da Plataforma Sul do Brasil. Visa-se, com isso, indicar os *hotspots* de dados e as lacunas espaciais, temporais e temáticas existentes na área de estudo a fim de esboçar um diagnóstico das bases de dados e dos dados ali existentes. Com isso, espera-se contribuir para a identificação de prioridades em projetos e futuros investimentos em campanhas de coleta e pesquisas oceanográficas. Tais ações poderão constituir importante subsídio para um maior desenvolvimento de Planejamentos Espaciais Marinhos (PEMs) e outros projetos públicos e privados que visem um desenvolvimento marinho sustentável.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Sintetizar o conhecimento oceanográfico gerado para a Plataforma Continental Sul do Brasil, através da análise da disponibilidade de dados existentes.

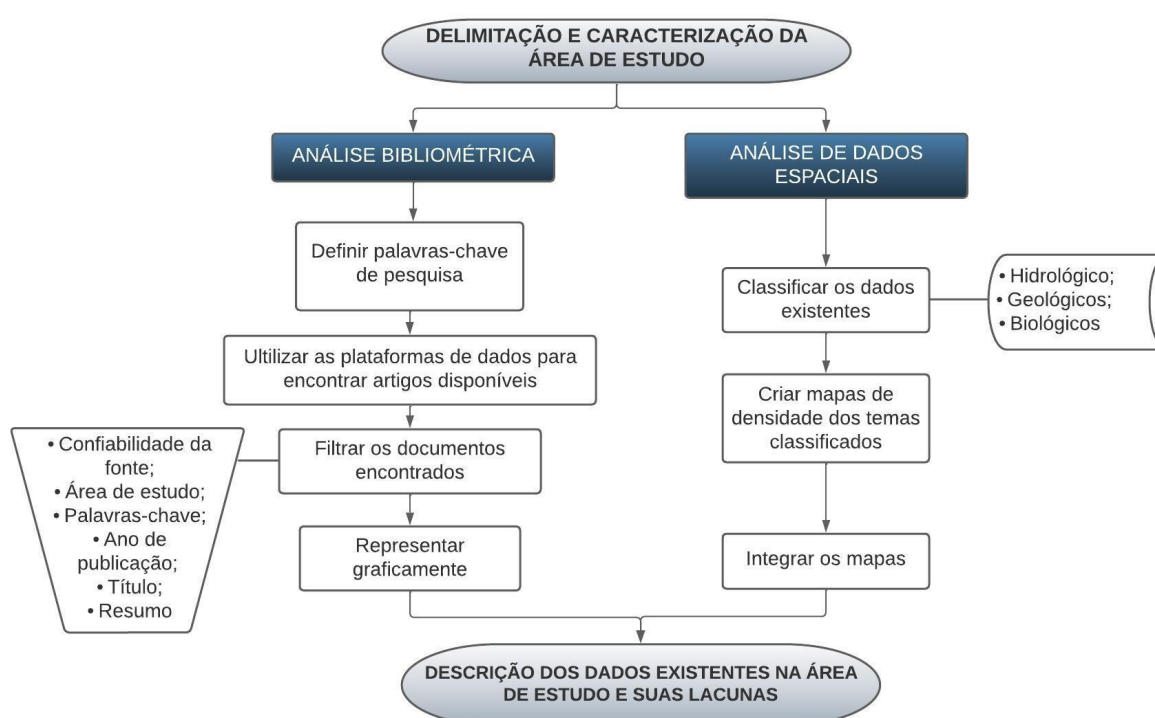
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor um esquema metodológico como subsídio à análise da disponibilidade de dados marinhos em áreas específicas.
- Realizar uma análise bibliométrica da produção científica da Plataforma Continental do Sul do Brasil.
- Gerar mapas de densidade para analisar a distribuição espacial de dados abertos disponíveis na Plataforma Continental Sul do Brasil.
- Identificar potencialidades e lacunas espaciais e temáticas de dados marinhos na Plataforma Continental Sul do Brasil.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

As metodologias utilizadas nesse trabalho foram adaptadas de outros trabalhos referenciados ao longo do tópico, resultando em um fluxograma metodológico (Figura 1) utilizado como guia da pesquisa. O esquema consiste na delimitação e caracterização da área de estudo, que passa por duas análises (bibliométrica e dos dados espaciais) aprofundadas nos próximos tópicos, e resulta na descrição dos dados existentes na área de estudo e suas lacunas.

Figura 1 - Fluxograma geral da metodologia utilizada no trabalho.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

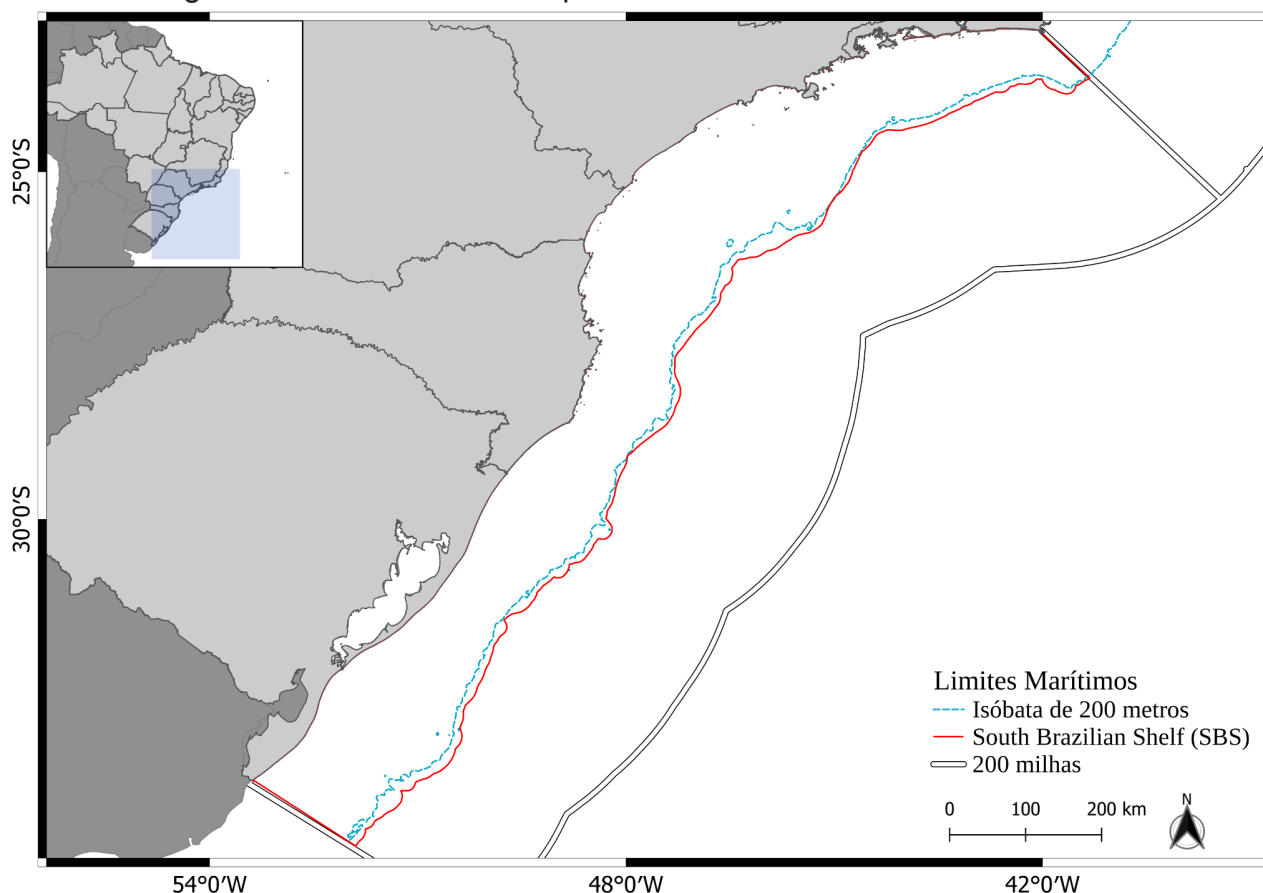
3.1. ÁREA DE ESTUDO

A Plataforma Continental Sul do Brasil já foi alvo de diversos estudos ambientais (hidrológicos, geológicos e biológicos), sociais e econômicos. Esses estudos estão distribuídos desde o Chuí, sul do Rio Grande do Sul, até Cabo Frio, centro do Rio de Janeiro (34°S - 22°S), da região costeira até o talude.

A plataforma continental do sul e sudeste do Brasil varia latitudinalmente de largura, se estendendo da linha de base do litoral até a isóbata de 120 a 180 metros, possuindo uma largura média de 130 km, atingindo uma largura mínima de 73 km de largura na costa de Cabo Frio, e uma largura máxima de 231 km próximo a latitude 25°S (SANTOS, 2019).

Para este trabalho serão utilizados os limites estabelecidos pelo projeto Mission Atlantic para o estudo de caso denominado South Brazilian Shelf (SBS). De modo geral, ele equivale ao anteriormente citado “Large Marine Ecosystem”, tendo sua extensão longitudinal leste definida através de um buffer de 10 quilômetros a partir da isóbata de 200 metros na plataforma sul - sudeste do Brasil, ilustrado no mapa abaixo (Figura 2), sendo assim estabelecida para que não houvesse uma quebra brusca nas análises, considerando a influência de pontos próximos à quebra da plataforma na descrição de atributos que são mapeados.

Figura 2 - Limites marítimos plataforma sul - sudeste do Brasil.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS ESPACIAIS

Para a análise dos dados espaciais existentes na SBS foram utilizados os dados disponíveis no Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO), contendo os pontos de coletas hidrológicas e geológicas, administrados pela Marinha do Brasil. O Ocean Biodiversity Information System (OBIS), banco de dados que acopla a distribuição e abundância das espécies oceânicas mundiais, por sua vez foi empregado no resgate dos dados de natureza biológica.

Os dados foram classificados entre hidrológicos, geológicos e biológicos. A partir do processamento e da organização dos dados foram gerados mapas de densidade, utilizando o método da densidade de kernel (heatmaps) e quadrantes regulares (grids) no *software* QGIS.

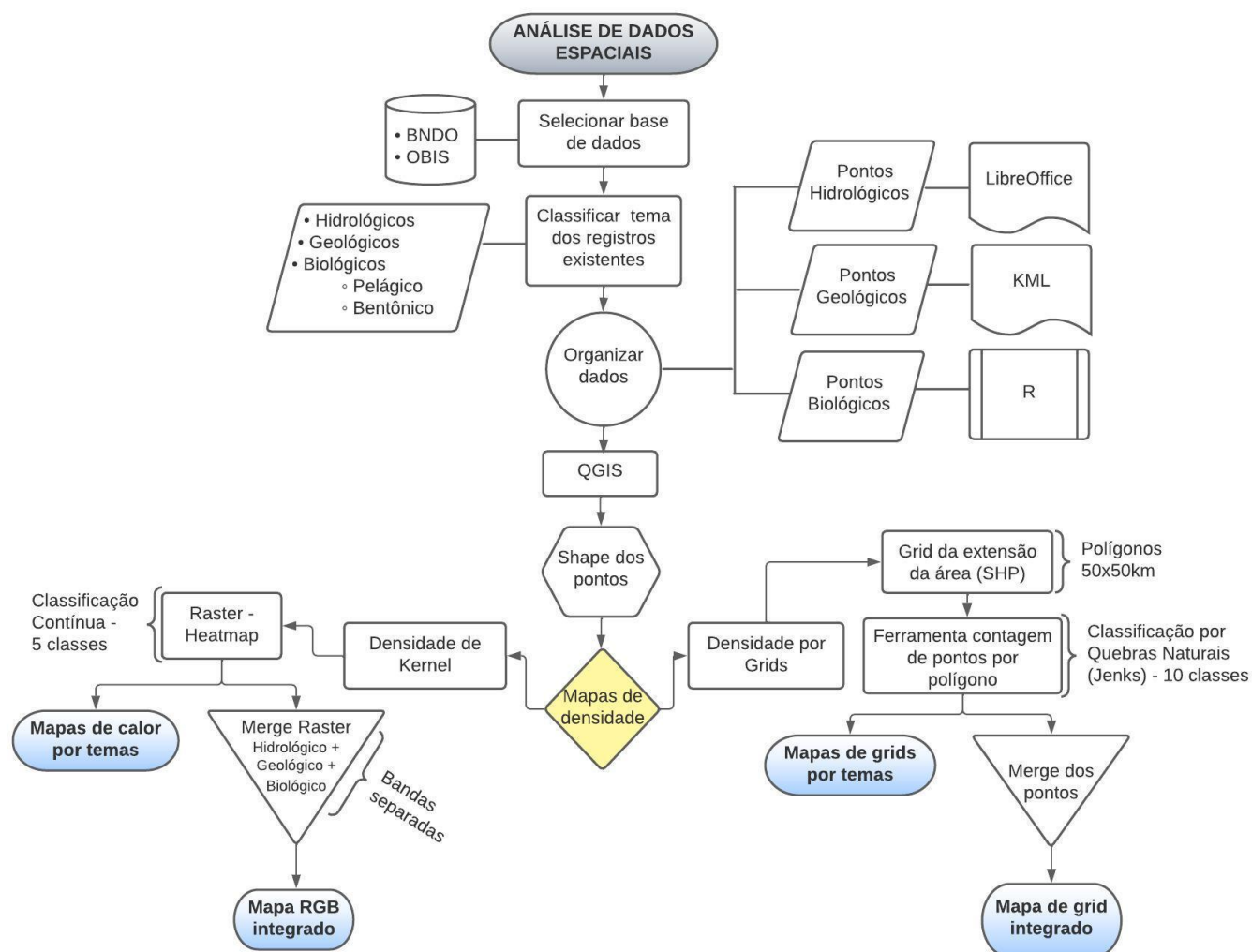
Mapas de calor são representações bidimensionais com coordenadas paralelas, gerando mapas de simples compreensão com importantes informações (BARTER; YU, 2018). O método da estimativa de densidade de kernel apresenta uma tendência de onde estão os dados através de *hotspots*, resultando em representações visualmente expressivas (BECONYT; EISMONTAIT; ROMANOVAS, 2012), sendo uma técnica que permite analisar a distribuição de probabilidade, produzindo uma estimativa suave da função de densidade utilizando todas as localizações dos pontos de amostra (WęGLARCZYK, 2018). A análise dos dados neste trabalho foi feita por meio dos registros de amostras na SBS. A representação usual dos mapas de calor é a escala de cores espectral invertida, utilizando o método de classificação contínuo, com cinco classes, sendo o vermelho os locais com maior densidade de pontos e os azuis os locais com menor densidade, para esse trabalho o heatmap foi gerado com 1 grau de área de influência, e resolução espacial de 0,01 grau.

Para uma representação mais descritiva dos dados espaciais, foram gerados polígonos de quadrantes regulares (GIULIANI; RAY; LEHMANN, 2011) de 50 km para toda a extensão da SBS. As grades foram criadas utilizando as ferramentas de pesquisa de vetores do QGIS, com polígonos quadrados. A contagem dos pontos em cada grid foi feita diretamente pela ferramenta de análise vetorial "contar pontos em polígono" do QGIS. A partir do número de registros contidas em cada grid foi determinada a densidade de dados ao longo da SBS, representada por um gradiente de cores, utilizando o método de quebra natural (Jenks), que

possui uma boa adaptabilidade e alta precisão em divisões de unidade de ambientes geográficos (CHEN *et al.*, 2013), dividido em dez classes.

Foram elaborados mapas separados por temas, a fim de visualizar a distribuição dos registros e identificar lacunas no conhecimento científico em cada área do conhecimento analisada. As camadas foram integradas para gerar um mapa completo e sistemático de disponibilidade total de dados espaciais e temáticos marinhos na região. Na Figura 3 está o fluxograma metodológico da análise dos dados espaciais.

Figura 3 - Fluxograma da metodologia utilizada para análise dos dados espaciais.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

3.2.1. Dados Hidrológicos

As campanhas oceanográficas realizadas, para qualquer fim, nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), devem ser autorizadas e registradas pela Marinha do Brasil (DHN, 2017). Por isso, supõe-se que estejam armazenadas no BNDO grande parte das coletas hidrológicas realizadas na Plataforma Continental Sul do Brasil, sendo esse um dos repositórios de dados utilizados para esse estudo. Foram disponibilizadas pela Marinha tabelas com a localização dos pontos de amostras e anos de coleta de 1902 a 2022 (Catálogo BNDO)³. A esses foram agrupados dados de uma campanha de 2021, compilados pelo Projeto Mission Atlantic, resultando na tabela final com 11.284 amostras hidrológicas realizadas ao longo da SBS.

Cabe ressaltar que as embarcações possuem um prazo de até 12 meses para enviar o registro para Marinha do Brasil e a Marinha, por sua vez, também possui um prazo para inserir os dados no BNDO. Portanto, pode ser que haja lacunas de dados referentes aos anos mais recentes.

3.2.2. Dados Geológicos

Os dados geológicos utilizados foram igualmente obtidos junto ao banco de dados da BNDO, disponibilizados pela Marinha do Brasil⁴, aberto ao público. Os dados foram baixados em kml, por ser essa a única extensão que contemplava todos os pontos amostrais, sendo sido transformados posteriormente para o formato shapefile. As datas dos dados não são compartilhadas, pois o kml disponibilizado não possui essa informação, impedindo o conhecimento das datas de aquisição dos dados utilizados.

³ <https://www.marinha.mil.br/chm/bndo2>

⁴ <https://idem.dhn.mar.mil.br/geoserver/web/wicket/bookmarkable/org.geoserver.web.demo.MapPreviewPage?0&filter=false>

3.2.3. Dados Biológicos

Os dados biológicos foram retirados do banco de dados OBIS, plataforma de dados biológicos mundiais de acesso livre. Para filtragem dos dados foi utilizado o pacote robis (PROVOOST; BOSCH, 2022), no *software* R.

Os dados biológicos foram categorizados entre bentônicos (organismos associados ao fundo marinho) e pelágicos (organismos que vivem na coluna d'água, incluindo necton e plâncton). Essa divisão foi feita para uma melhor análise dos dados, já que as coletas de ambos são feitas de maneiras distintas.

A classificação dos organismos foi feita através da separação das classes taxonômicas dos organismos marinhos mais presentes nos registros do OBIS. Quando necessário, as classes foram subdivididas em ordens e assim sucessivamente.

O ranking das classes de organismos registrados é disponibilizado no site OBIS Brazil⁵, obtido para esse estudo em maio de 2023. Foram consideradas as classes que apresentavam mais de 1% dos registros totais até a data de análise.

Após a primeira filtragem citada acima, foram resgatados o número identificador das classes dos organismos (aphialID) no site do World Register of Marine Species (WoRMS). Os aphialID foram adicionadas a um código no RStudio feito para localizar e filtrar somente os organismos de interesse para o estudo. A pesquisa também levou em consideração a localização geográfica, utilizando um buffer de 100 m da SBS.

Como resultado desse tratamento dos dados, foram gerados dois shapefiles de pontos. Um contendo as localizações que havia registro de organismos pelágicos e outro de organismos bentônicos na área de estudo.

3.3. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Para a análise bibliométrica foi seguido um fluxograma adaptado do proposto por ZUPIC e ČATER (2014), com base nas metodologias desenvolvidas em trabalhos anteriores (LIMA *et al.*, 2021; LI; GOERLANDT; RENIERS, 2021; LIMA; BONETTI, 2020). Foi utilizada uma base de dados estruturada para seleção de

⁵ <https://obis.org/node/dde0dbd3-92fb-41e6-9f51-b1ae930a934b>

artigos publicados em periódicos científicos, resgatados do Scopus, disponível a partir do Portal de Periódicos da CAPES.

A bibliografia foi selecionada primeiramente utilizando o operador booleano “AND”, com as palavras-chave *south** AND *brazil** AND *shelf**, aplicadas em título, palavras-chave e resumo. Essa filtragem obteve como resposta 1.421 artigos. Foram então aplicados mais filtros para a pesquisa de acordo com o sugerido na base Scopus para uma seleção mais refinada dos artigos.

Primeiramente foram retirados todos os artigos do ano de 2023, a fim de que não haja inconsistências nas análises dos *softwares*, já que o ano de 2023 não está completo ainda. Foram limitados somente documentos do tipo “artigos publicados em revistas”, já com publicação final. Foram retirados artigos de áreas divergentes da oceanografia, como as áreas da saúde, e retiradas palavras-chave que não condizem com a área de estudo, como estados do norte do Brasil e os rios Amazonas e Doce. Reduziu-se, assim, o conjunto de 1.094 artigos a partir da aplicação da expressão descrita no Quadro 1.

Quadro 1 - Expressão de filtragem de artigos para a área de estudo na base Scopus.

```
TITLE-ABS-KEY ( south* AND brazil* AND shelf* ) AND ( EXCLUDE ( PUBYEAR , 2023 ) )
AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "NURS" ) OR
EXCLUDE ( SUBJAREA , "VETE" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "BUSI" ) OR EXCLUDE (
SUBJAREA , "HEAL" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBSTAGE
, "final" ) ) AND ( LIMIT-TO ( SRCTYPE , "j" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD ,
"Abrolhos" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Abrolhos Archipelago" ) OR EXCLUDE (
EXACTKEYWORD , "Abrolhos Bank" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Abrolhos Eddy" )
OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Abrolhos Reefs" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD ,
"Abrolhos Shelf" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Alagoas" ) ) AND ( EXCLUDE (
EXACTKEYWORD , "Rio Grande Do Norte" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD ,
"Recife" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Amazon River" ) ) AND ( EXCLUDE (
EXACTKEYWORD , "Doce River" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "North Brazil
Current" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "North Brazil Currents" ) OR EXCLUDE (
EXACTKEYWORD , "North Brazil Shelf" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "North Brazil
Undercurrent" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "North Brazilian Current Retroflexion" )
OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "North Equatorial Countercurrent" ) OR EXCLUDE (
EXACTKEYWORD , "North-east Brazil" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Northeast
Brazil" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Northeastern Brazil" ) OR EXCLUDE (
EXACTKEYWORD , "Northeastward Currents" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD ,
"Northern Coast Of Brazil" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Bahia" ) OR EXCLUDE
( EXACTKEYWORD , "Bahia State" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Acerola" ) )
AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Salvador Canyon" ) OR EXCLUDE (
EXACTKEYWORD , "Sao Francisco Basin" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Sao
Francisco Craton" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Sao Francisco Estuary" ) OR
EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Sao Francisco River" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD ,
"Sao Francisco Valley" ) )
```

Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

A SBS, ou setores da mesma, deveriam estar inseridas no artigo para o mesmo ser validado como apto para a análise pretendida. Para verificação dos artigos válidos foi feita uma filtragem manual verificando o título do artigo e o resumo. Após essa filtragem se chegou a um total de 807 artigos na área de estudo definida.

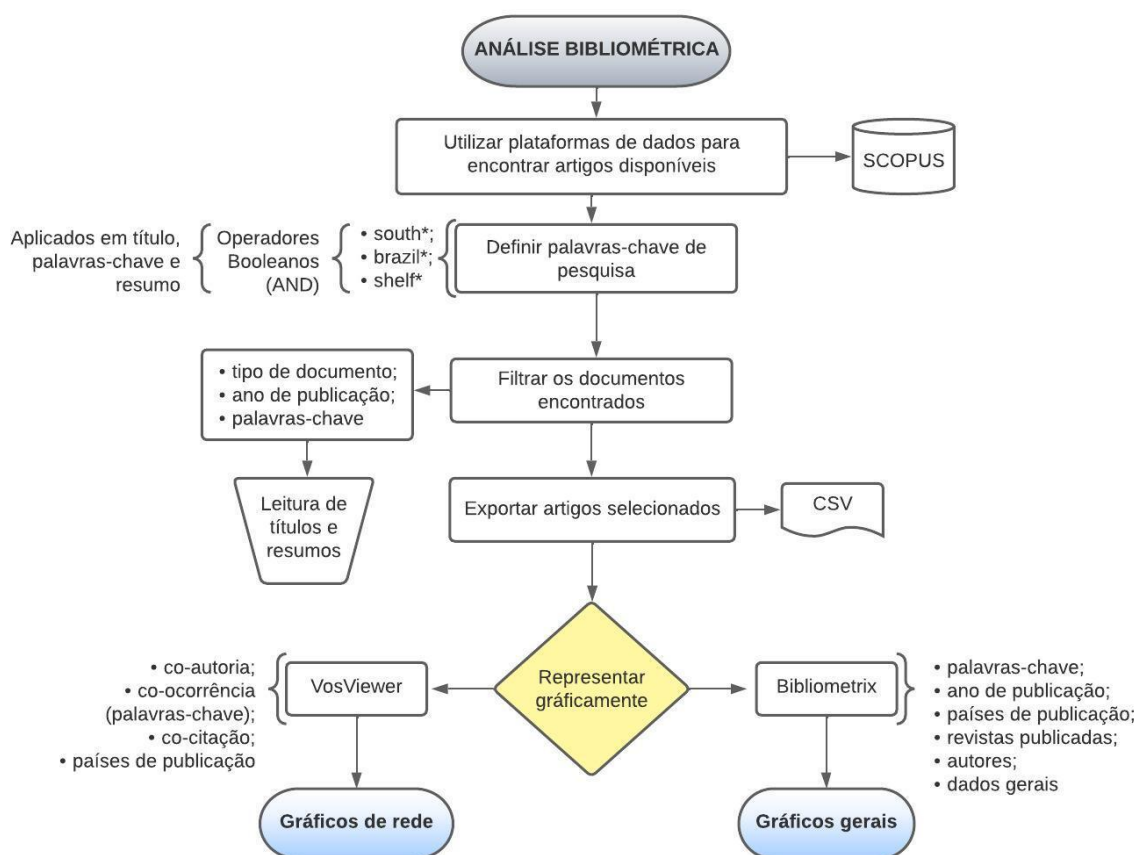
Dois filtros foram criados, a partir de necessidades observadas, para a melhoria da análise bibliométrica. Foi retirada a expressão “Jr.” de todos os artigos selecionados, para evitar que os diferentes autores com nomes abreviados como “Jr.” fossem representados como um só autor nas análises. Outra redução foi feita utilizando um *thesaurus*⁶ para agrupar todos artigos de autores com nomes abreviados de formas diferentes nos trabalhos publicados. Impediu-se, desta forma, que o mesmo autor fosse representado mais de uma vez nas análises, o que poderia acarretar na diminuição da sua relevância por conta de erros nas análises de conexões e quantidade de artigos publicados.

Para uma análise visual, qualitativa e quantitativa dos artigos foram utilizados o *software* VosViewer e o pacote do R Bibliometrix (ARIA; CUCCURULLO, 2017). O pacote Bibliometrix foi instalado no RStudio (interface para a linguagem R) e utilizada a função Biblioshiny para gerar estatísticas e gráficos dos trabalhos publicados, de acordo com quantidade de artigos, palavras-chave, data de publicação, países de origem do artigo, revistas mais publicadas, entre outros. No VosViewer foram feitas análises de rede de conexões entre os trabalhos utilizando os nomes dos autores dos artigos, nomes dos autores mais citados nos artigos, países dos artigos e palavras-chaves utilizadas pelos autores.

As análises finais foram feitas a partir da exportação das imagens selecionadas geradas pelos *softwares*, que facilitam a visualização e avaliação integrada dos dados, conforme representado na Figura 4.

⁶ vocabulário controlado que serve para traduzir a linguagem natural utilizada nos documentos, bem como aquela dos indexadores e usuários, em uma nova forma de representação que, por ser uniforme e padronizada, permite a recuperação pelos sistemas de busca.

Figura 4 - Fluxograma da metodologia utilizada para análise de dados bibliométricos.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

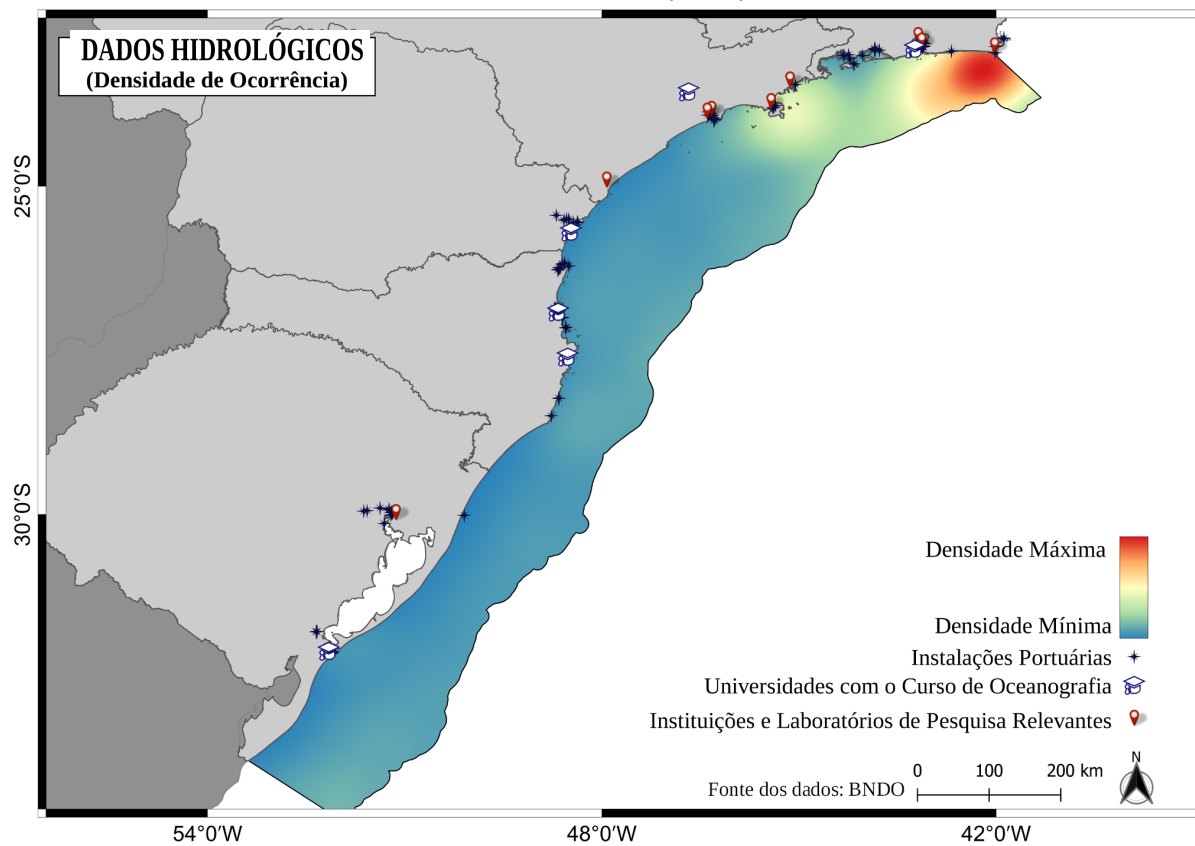
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. MAPAS DE DENSIDADE

4.1.1. Dados Hidrológicos

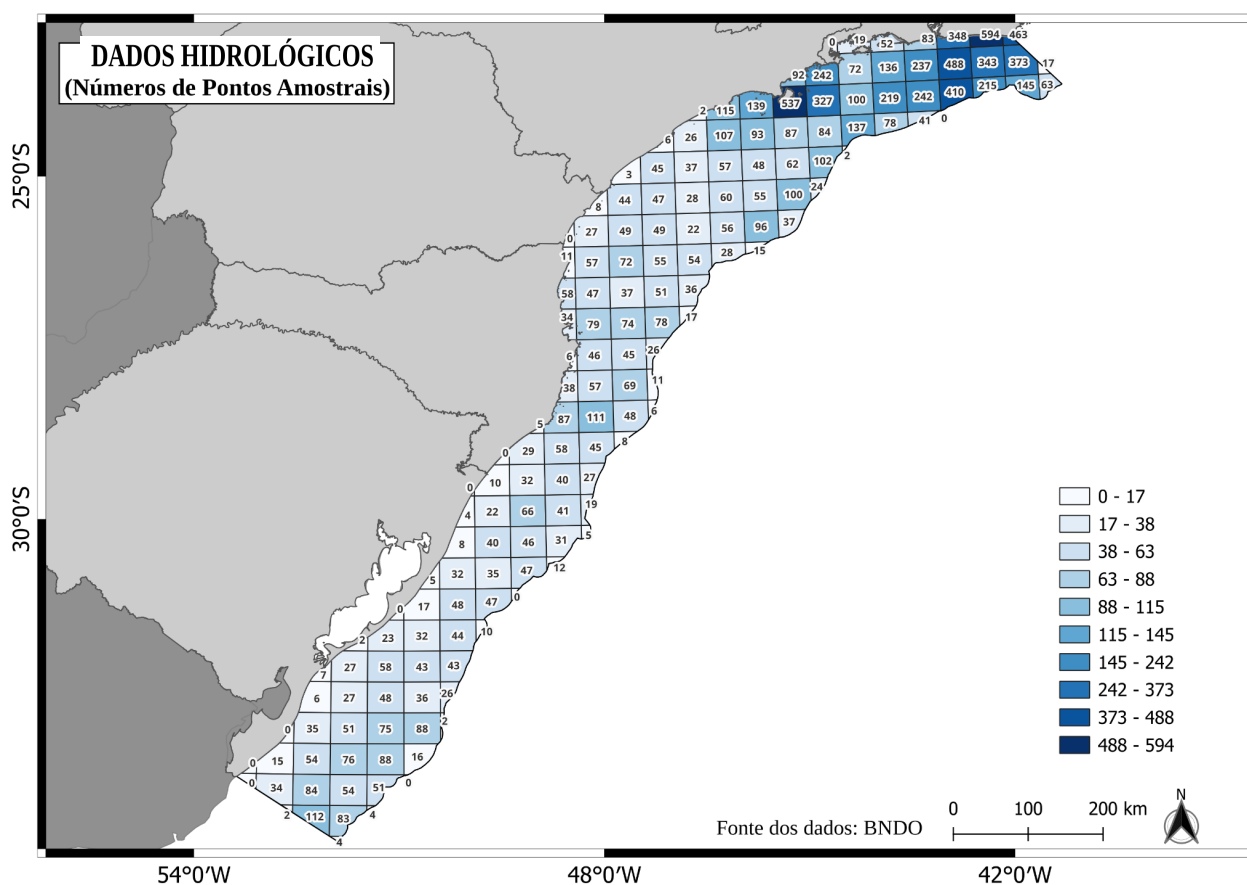
Os *hotspots* (maiores concentrações de pontos amostrais) de dados hidrológicos estão localizados próximos de universidades e institutos de pesquisa, principalmente na região de Cabo Frio, no Rio de Janeiro (Figuras 5 e 6). Também está localizado na região o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), da Marinha do Brasil, que planeja e executa diversas pesquisas relacionadas à ressurgência em Cabo Frio desde 1956.

Figura 5 - Mapa de densidade de ocorrência dos dados hidrológicos na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: BNDO, adaptado pela autora (2023).

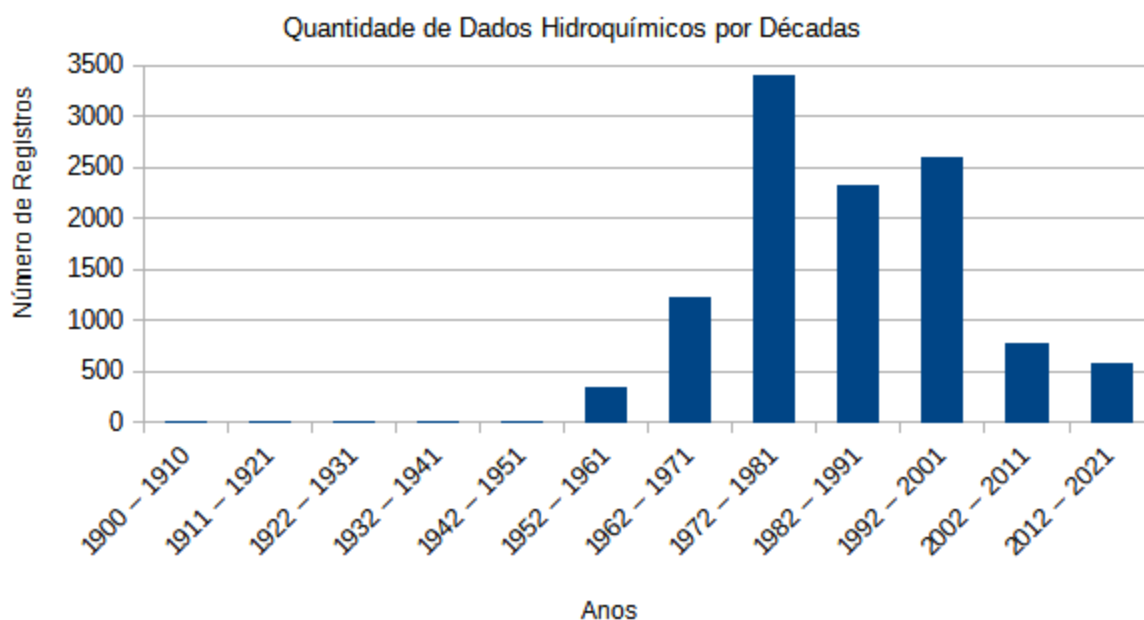
Figura 6 - Mapa de número de pontos amostrais dos dados hidrológicos na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: BNDO, adaptado pela autora (2023).

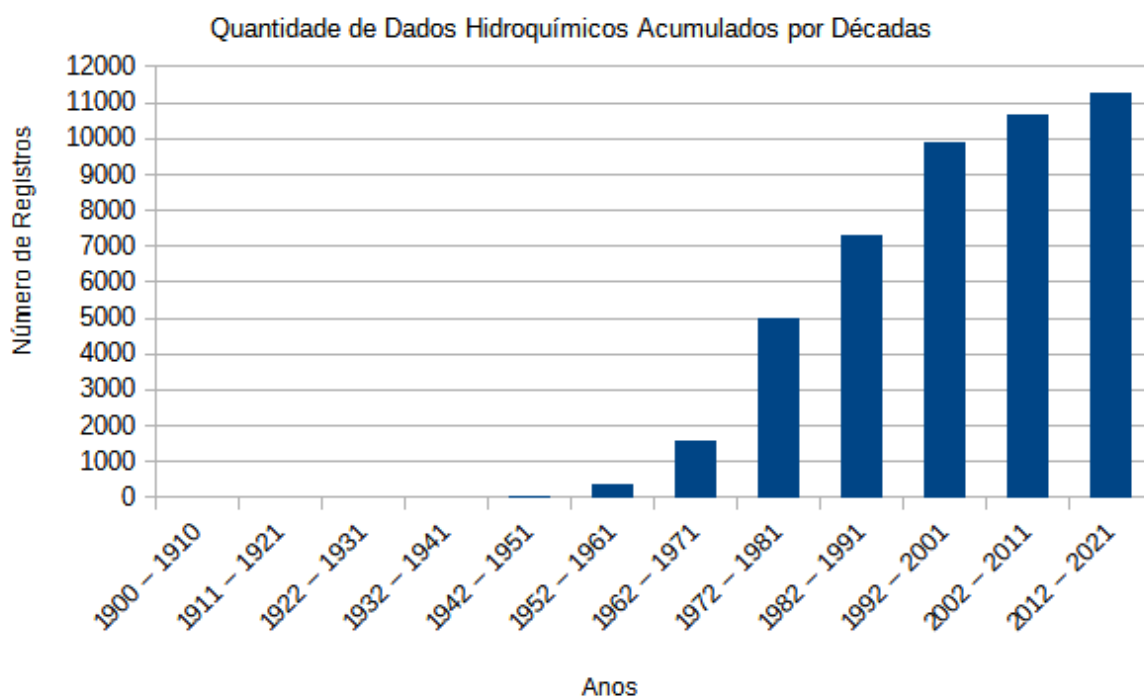
O grande aumento nas coletas é observado através da análise dos dados de coletas hidrológicas ao longo dos anos, representados pelos gráficos abaixo (Figuras 7 e 8). A partir da década de 60 houve uma intensificação das campanhas oceanográficas nessa área, por conta de um grande fomento e incentivo a pesquisas científicas, principalmente na década de 80, com projetos como o REVIZEE sobretudo na região de Cabo Frio (ROSSI-WONGTSCHOWSKI; MADUREIRA, 2006), e projetos desenvolvidos pelo IOUSP, como o Oceanografia da Plataforma Interna de São Sebastião (OPISS) e o Projeto Integrado IOUSP para Uso e Exploração Racional do Ambiente Marinho, ambos focados no litoral norte de São Paulo. Também há um grande aporte de recursos para este tipo de pesquisa através do Programa BIOTA/FAPESP, lançado em 1999, que busca conhecer, mapear e analisar a biodiversidade do Estado de São Paulo.

Figura 7 - Gráfico de total de dados hidrológicos coletados por décadas na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 8 - Gráfico de dados hidrológicos acumulados ao longo do tempo na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Algumas das suposições para a diminuição na obtenção de dados hidrológicos após os anos 2000 podem ser: um grande esforço em coletas nos anos anteriores; o avanço da tecnologia nas pesquisas oceanográficas; espaço de tempo entre a coleta e a disponibilização dos dados; falta de incentivo para alimentar o banco de dados visto que o sistema existente apresenta uma estrutura para a deposição e atualização de dados lenta e pouco atrativa para os pesquisadores, cuja concepção evoluiu pouco desde os anos 1990.

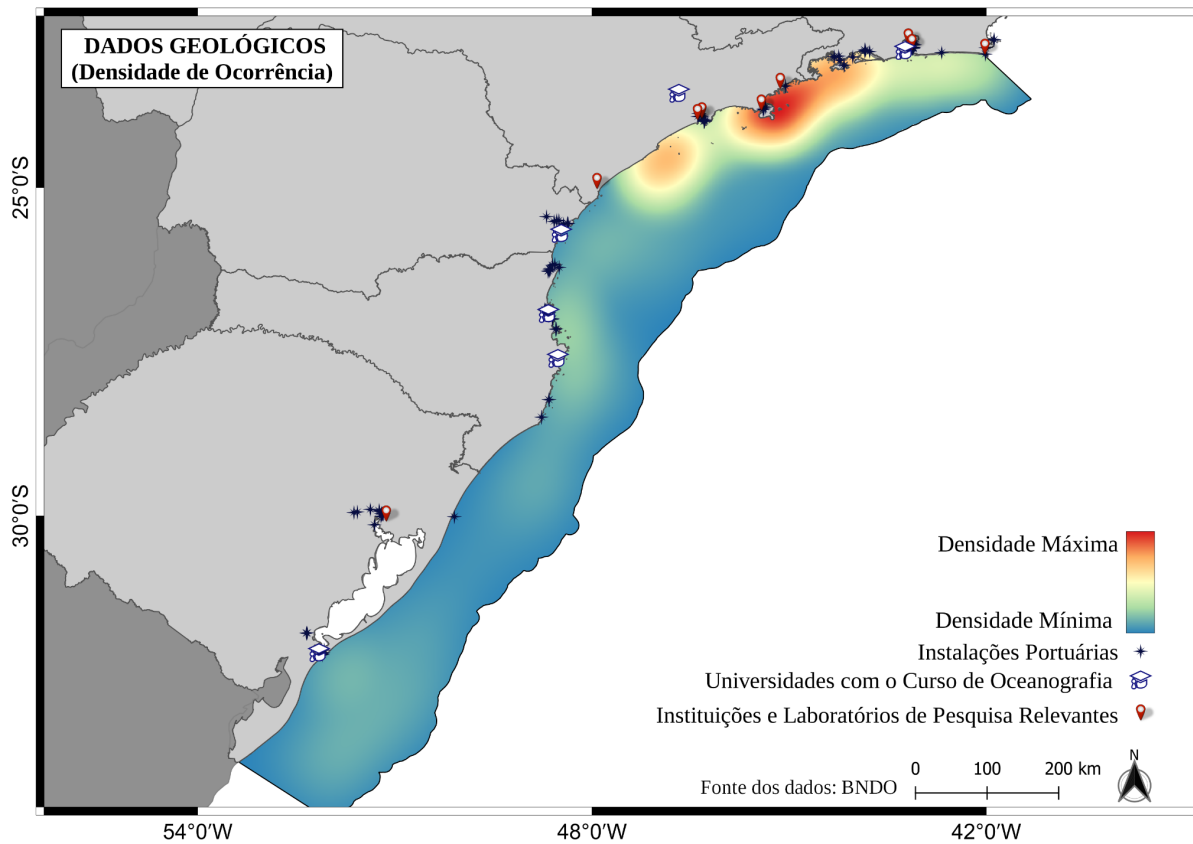
Também foram desenvolvidos novos dispositivos para coletas hidrológicas, como o Sistema Brasileiro de Observação dos Oceanos e do Clima (GOOS-Brasil), criado em 1997, que possui uma rede de coleta de dados por meio de bóias, tanto fixas como de deriva, que enviam os dados oceanográficos e climatológicos através de satélites (COSTA, 2012). Deve-se destacar também o incremento no uso de sistemas de Sensoriamento Remoto voltados à análise da cor da água (como o MODIS) que diminuíram - em parte - a dependência de coletas *in situ* para alguns tipos de pesquisa.

Esses novos meios de aquisição de dados hidrológicos podem ter acarretado na diminuição de cruzeiros oceanográficos voltados para coletas hidrológicas, visto que estes possuem altos custos de investimento para sua operação.

4.1.2. Dados Geológicos

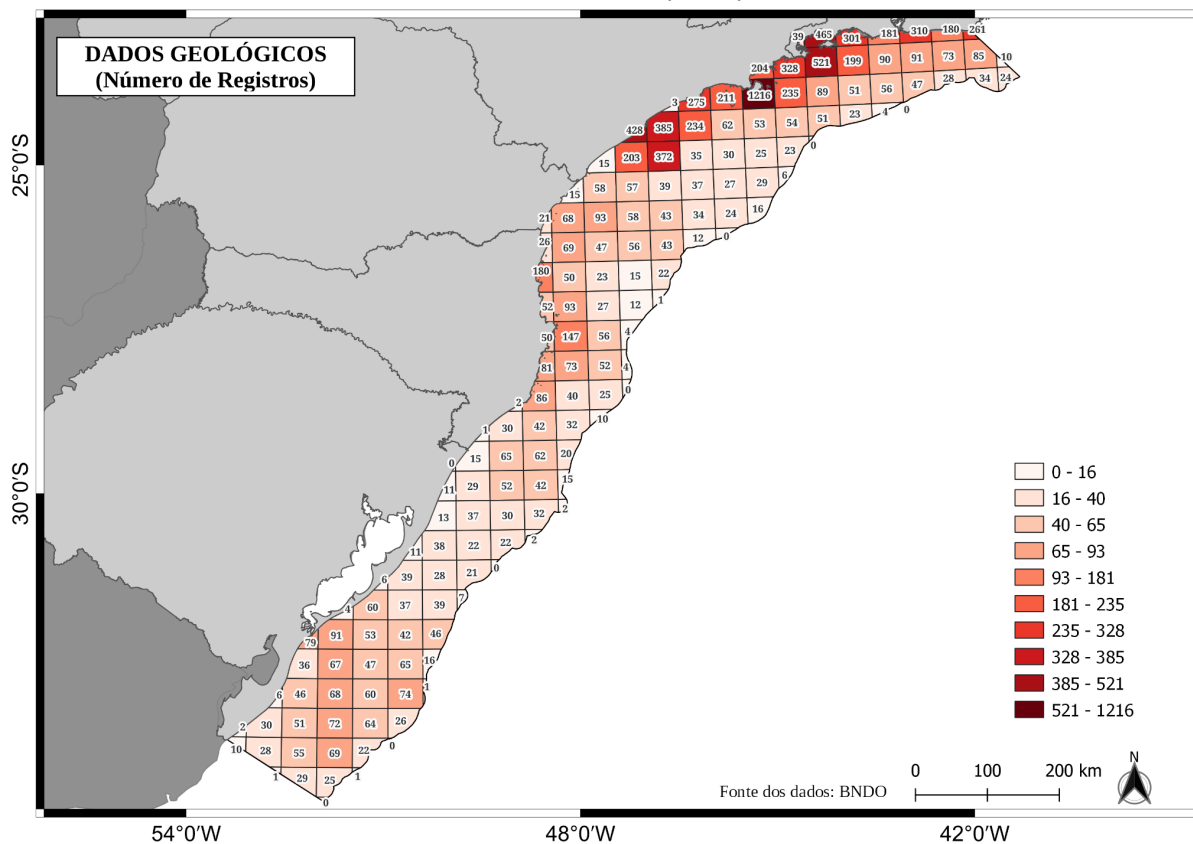
Os *hotspots* de dados geológicos se encontram mais próximos aos setores costeiros (Figuras 9 e 10). As maiores concentrações estão em trechos portuários e próximos a universidades com o curso de oceanografia, indicando mais uma vez a grande contribuição da academia para a aquisição e disponibilização de dados. A plataforma continental próxima a São Paulo, na bacia de Santos, possui um grande interesse econômico, por conta do potencial de exploração de recursos minerais marinhos (SOUZA; SGARBI, 2019). Também podemos relacionar os dados geológicos com pesquisa sobre organismos bentônicos, por conta da necessidade de estudos do substrato para a caracterização desse grupo, principalmente nas regiões de menor profundidade (CAPÍTOLI; BEMVENUTI, 2006).

Figura 9 - Mapa de densidade de ocorrência dos dados geológicos na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: BNDO, adaptado pela autora (2023).

Figura 10 - Mapa de número de pontos amostrais dos dados geológicos na South Brazilian Shelf (SBS).



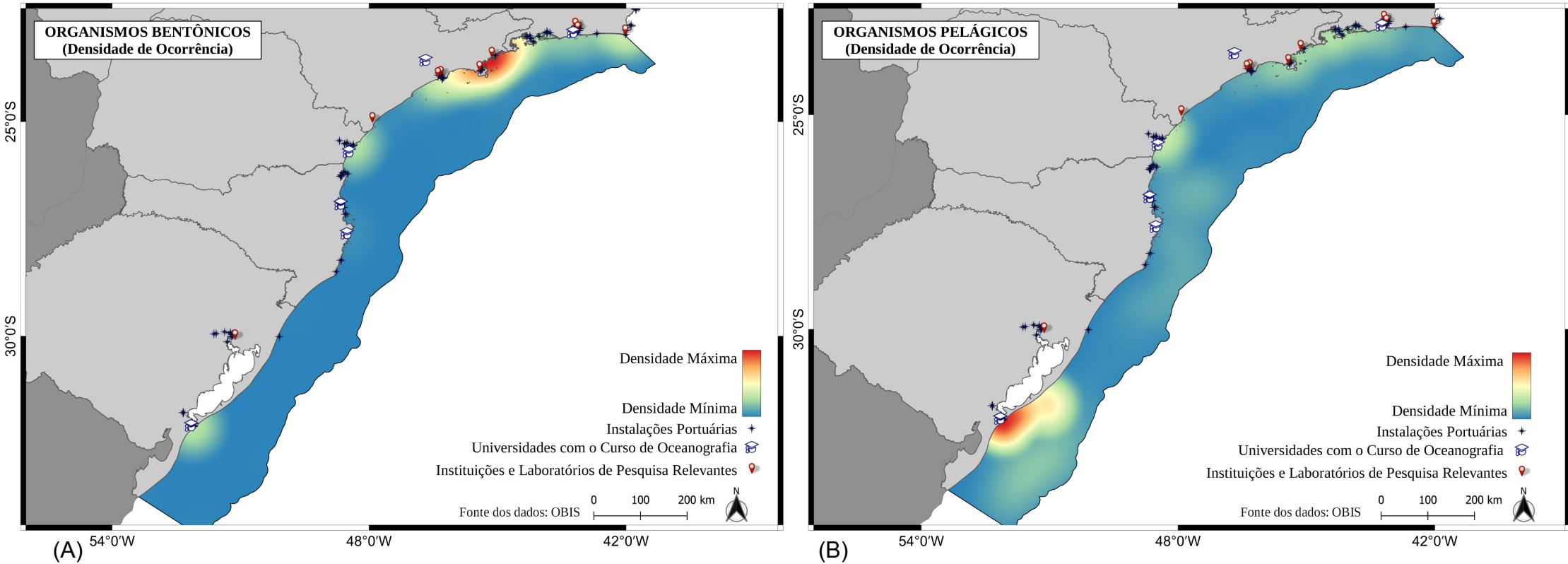
Fonte: BNDO, adaptado pela autora (2023).

4.1.3. Dados Biológicos

Os dados biológicos se distribuem por toda a SBS, principalmente nos setores costeiros, mas também se estendem em direção a trechos mais profundos. Há uma diferenciação na distribuição entre dados bentônicos e pelágicos.

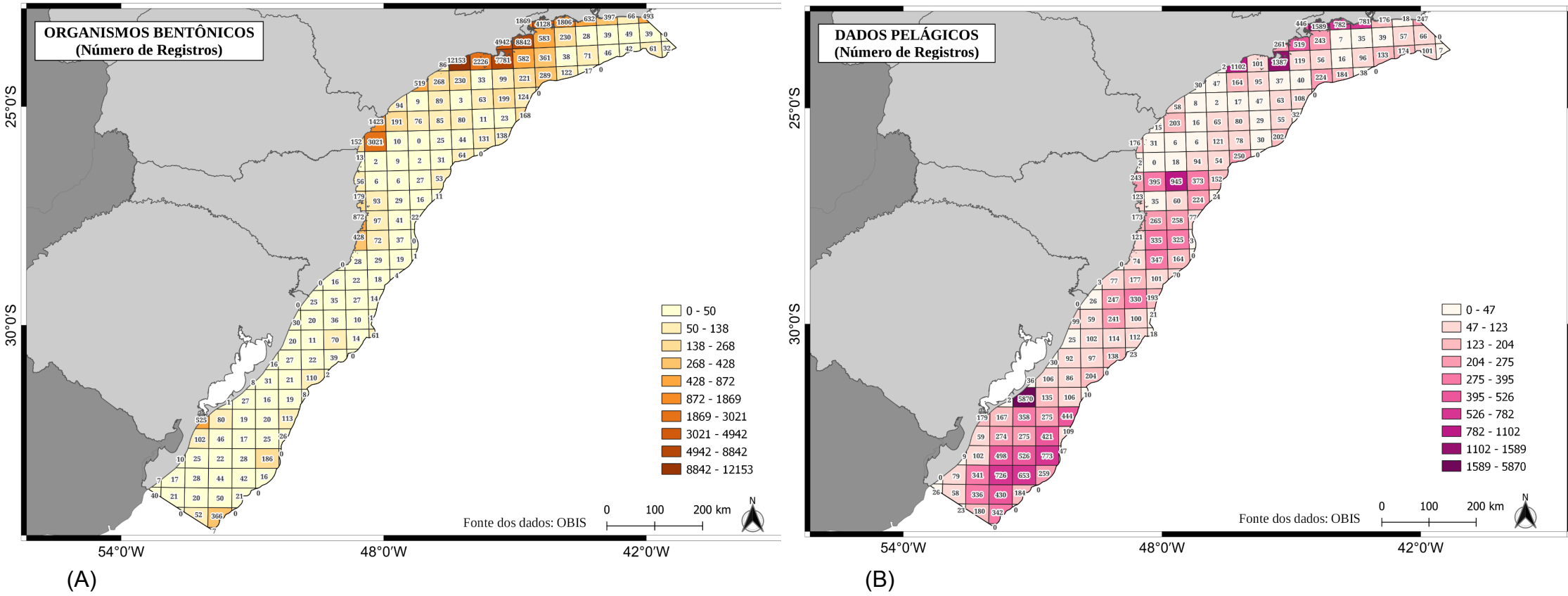
Os dados bentônicos (Figuras 11a e 12a) estão concentrados mais para o norte da SBS, apresentando um ponto quente nas proximidades de São Sebastião e Santos, e continuidade de dados até Cabo Frio. O litoral do Paraná e a desembocadura da Lagoa dos Patos também apresentam alta densidade de coleta de dados biológicos.

Figura 11 - Mapa de densidade de ocorrência dos dados de organismos bentônicos (A) e pelágicos (B) na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: OBIS, adaptado pela autora (2023)

Figura 12 - Mapa de número de pontos amostrais dos dados de organismos bentônicos (A) e pelágicos (B) na South Brazilian Shelf (SBS).



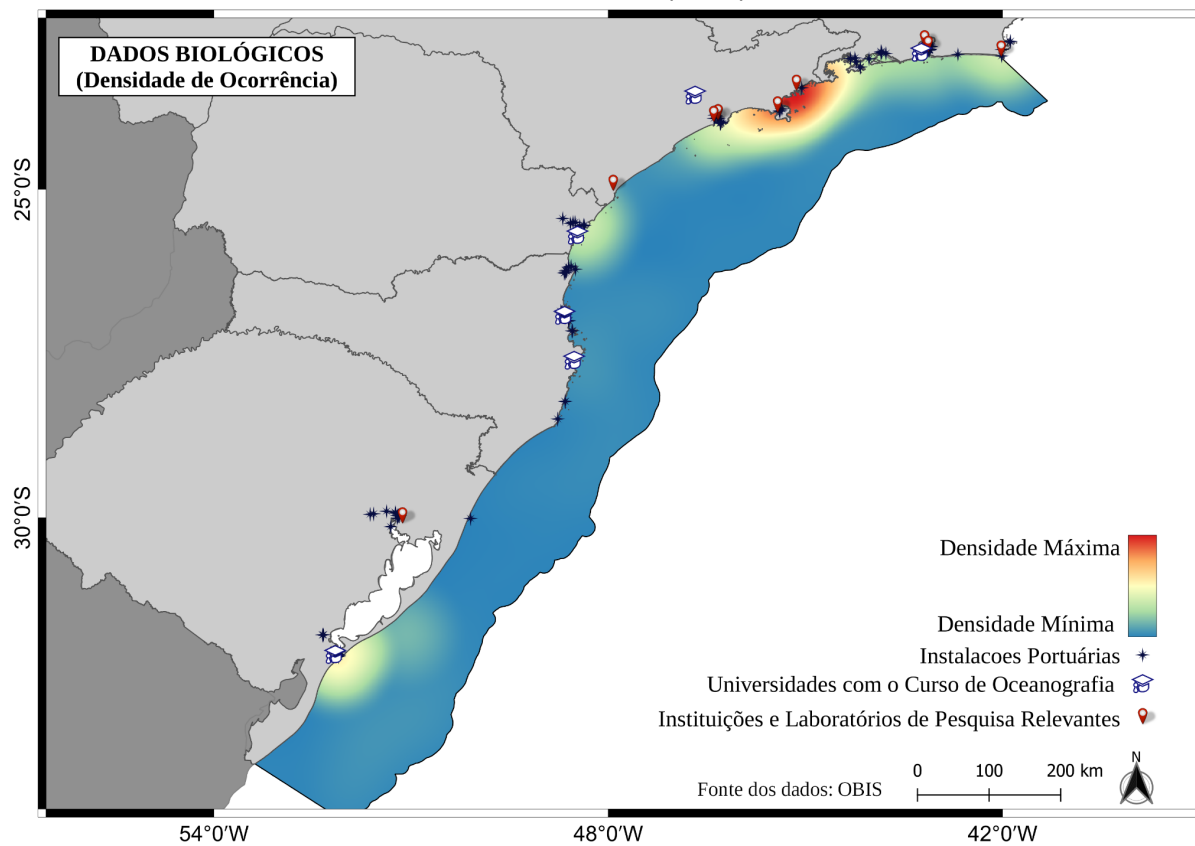
Fonte: OBIS, adaptado pela autora (2023).

Os dados de organismos pelágicos (Figuras 11b e 12b) se distribuem principalmente no sul do Brasil, em todo litoral do Paraná e na plataforma continental externa de Santa Catarina; destacando principalmente a região sul do Rio Grande do Sul, na desembocadura da Lagoa dos Patos, onde há registros por boa parte da extensão longitudinal da plataforma.

No geral, os dados biológicos registrados na SBS são próximos a regiões costeiras (Figuras 13 e 14). Essa verificação pode ser justificada principalmente pela coleta de dados ser facilitada perto da costa, por não ter necessidade de grandes embarcações e equipamentos mais elaborados, sendo feita com o uso de embarcações menores e equipamentos que operam em baixa profundidade. Também pode-se relacionar com a produtividade primária em regiões costeiras, principalmente na desembocaduras de rios, estuários e manguezais (BERNARDES; ROSSI-WONGTSCHOWSKI; MADUREIRA, 2007).

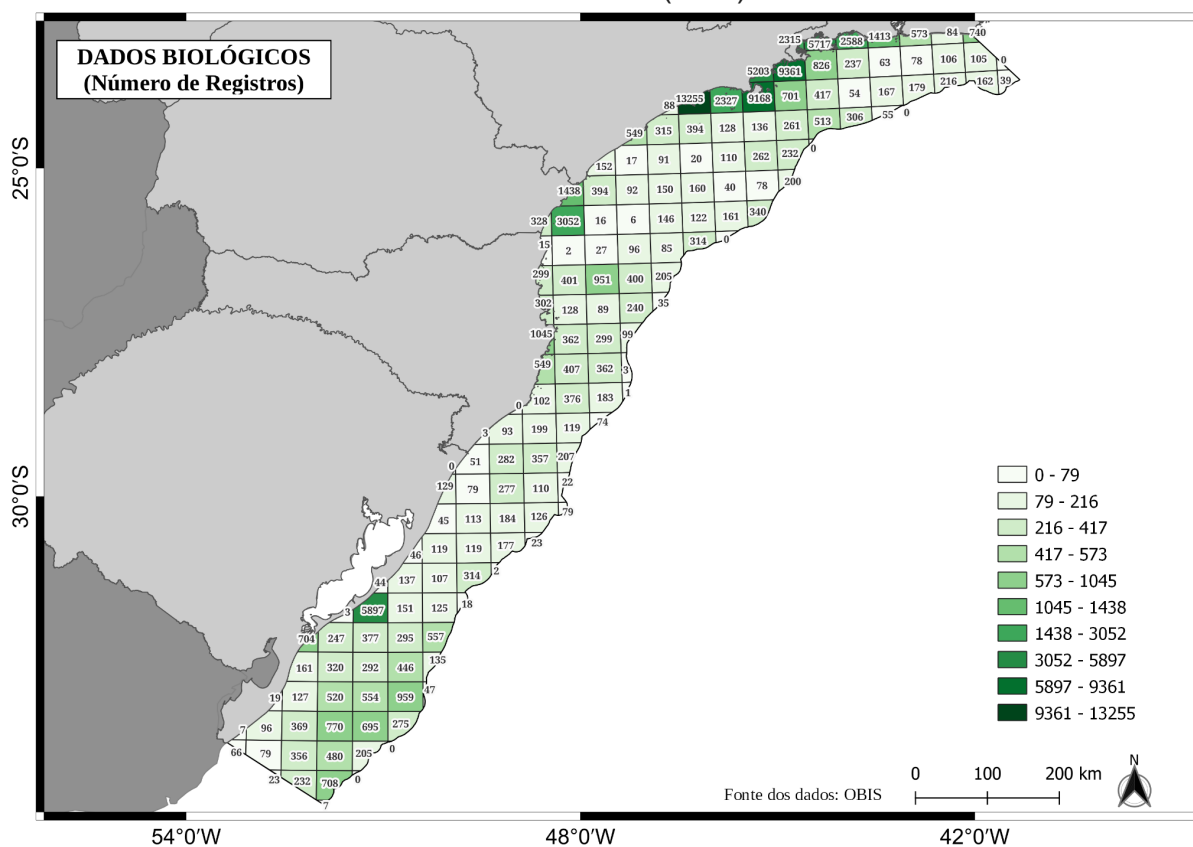
Verifica-se ainda a disponibilidade de dados nas zonas mais profundas, principalmente na plataforma continental sul do Rio Grande do Sul, relacionada a interesses de estudos no Sistema Estuarino do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos, que causa um aumento de produtividade primária e, conseqüentemente, pesca na região (GARCIA; GARCIA, 2008). Também foram obtidos registros em áreas mais profundas em toda a extensão da SBS, podendo estar associados aos dados coletados por projetos de pesquisa como o INCT-Mar COI, do CNPq/MCTI, por exemplo, que viabilizam estudos mais afastados da costa.

Figura 13 - Mapa de densidade de ocorrência dos dados biológicos na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: OBIS, adaptado pela autora (2023).

Figura 14 - Mapa de número de pontos amostrais dos dados biológicos na South Brazilian Shelf (SBS).



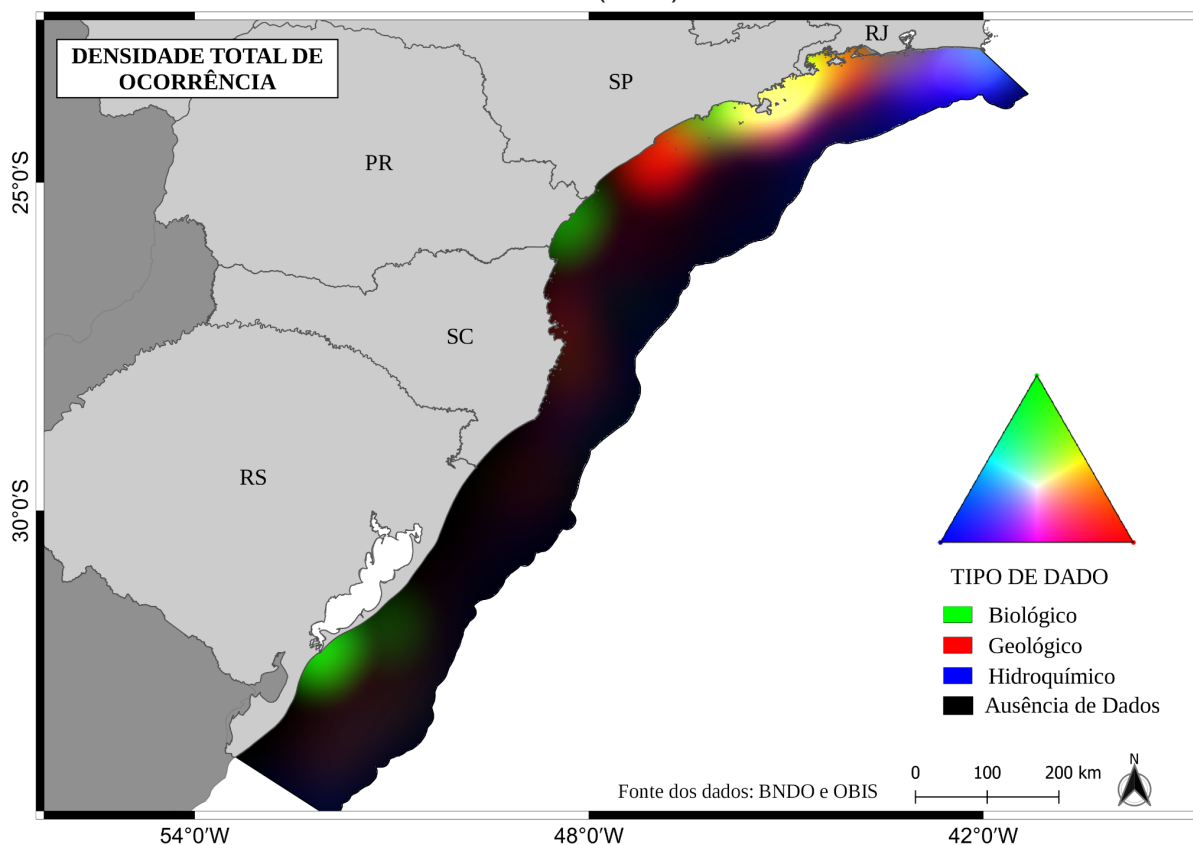
Fonte: OBIS, adaptado pela autora (2023).

4.1.4. Integração de Registros de Todas as Categorias

Os setores que mais possuem dados espaciais marinhos na SBS são os costeiros (Figuras 15 e 16). Os dados marinhos espaciais no geral estão espalhados pela extensão da SBS, sendo a região de São Paulo a que mais possui dados relacionados aos três temas de estudos oceanográficos. A plataforma continental do Rio de Janeiro apresenta uma abrangência de dados hidrológicos, tanto próximo à costa, quanto na região *offshore*. O estado do Paraná possui uma expressividade de dados biológicos, juntamente com o sul do Rio Grande do Sul, que também registra ocorrência, não tão acentuada, de dados hidrológicos *offshore*. A plataforma continental do estado de Santa Catarina é a que tem maior escassez de dados, possuindo somente uma pequena porcentagem de dados geológicos e hidrológicos, mas que se estendem por toda área, com foco nas proximidades de Florianópolis e Itajaí.

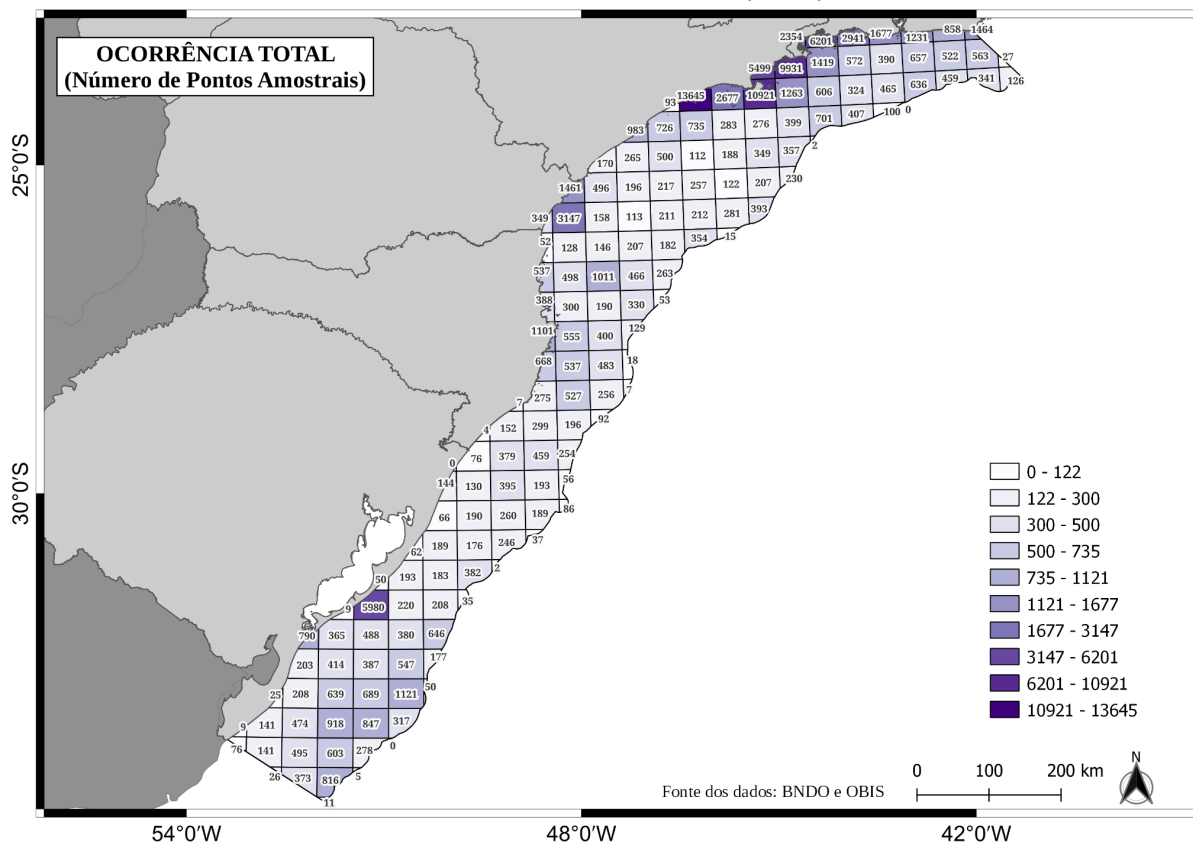
Uma grande lacuna de dados é observada na região norte do espaço marítimo do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina, em toda extensão longitudinal da SBS. As áreas mais afastadas da costa também possuem uma ausência maior de dados, principalmente no sul de São Paulo e no Paraná.

Figura 15 - Mapa de densidade de ocorrência dos dados totais na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: BNDO e OBIS, adaptado pela autora (2023).

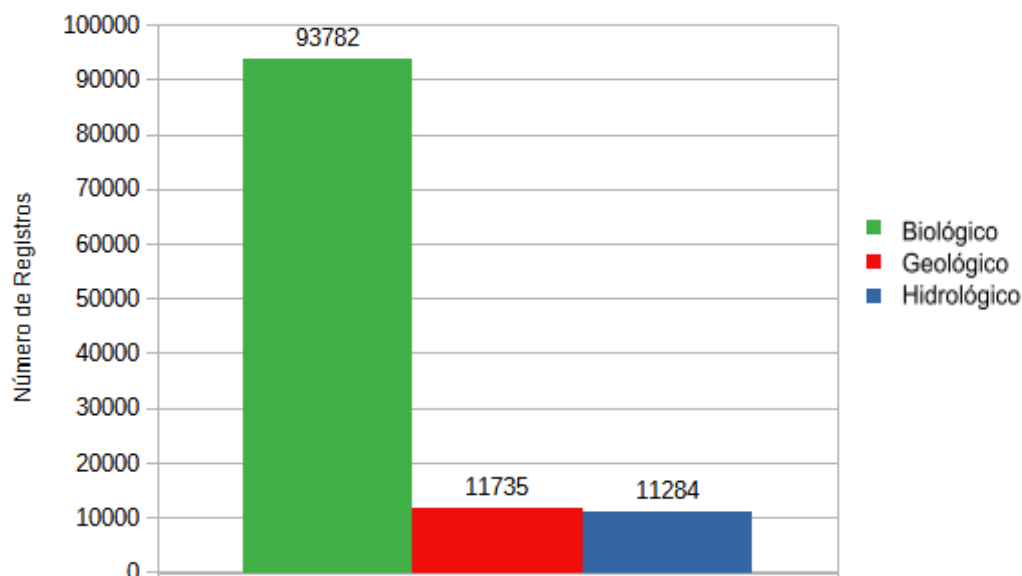
Figura 16 - Mapa de número de pontos amostrais dos dados totais na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: BND0 e OBIS, adaptado pela autora (2023).

A maior parte dos dados abertos disponíveis na SBS são biológicos. Sendo também o tema presente na maior parte dos setores. Os dados hidrológicos e geológicos representam menos de 20% do total de amostras resgatadas (Figura 17).

Figura 17 - Gráfico do número de dados disponíveis de cada tema analisado na South Brazilian Shelf (SBS).



Fonte: BNDO e OBIS, adaptado pela autora (2023).

4.2. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Os resultados da análise bibliométrica mostram que o número de artigos para a região da SBS tem crescido a uma média de quase 4% ao longo dos anos, com pesquisas tanto exclusivamente brasileiras, quanto em parceria com outros países. Foram analisados 807 artigos que tratam da área de estudo, publicados desde 1934 até 2022.

Os artigos resgatados foram publicados em diversas revistas, chegando a um total de 261 veículos diferentes, sendo que os documentos têm uma idade média de 12 anos. A média de autorias é pouco superior a 4 co-autores por trabalho, sendo superior a 24 o número médio de citações por artigo (Quadro 2).

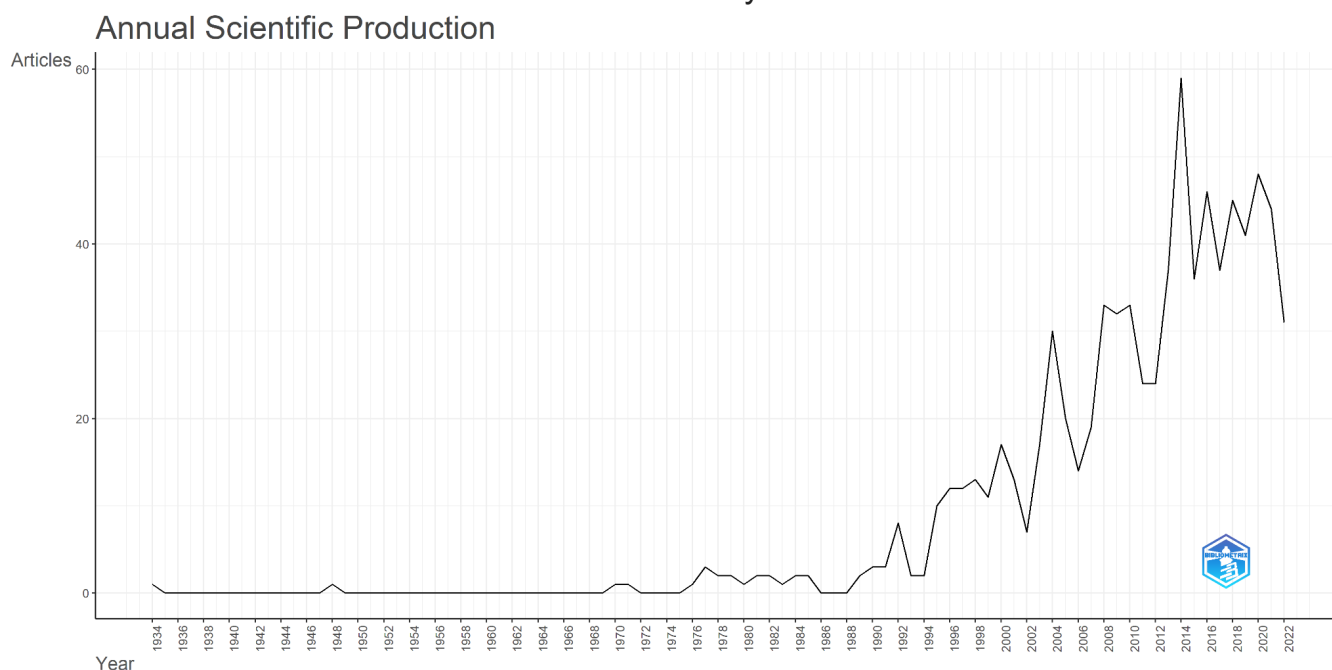
Quadro 2 - Dados gerais dos artigos selecionados para análise bibliométrica.

Período de Publicação	1934 : 2022
Fontes	261
Documentos	807
Crescimento Anual	3,98%
Co-autoria Internacional	30,98%
Co-autores por Documento	4,25
Média de Citações por Documento	24,48
Idade Média dos Documentos	12,5

Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

Na Figura 18 observa-se que ocorreram alguns picos de produção de artigos na década de 70/80, derivando talvez de projetos de maior envergadura, como o Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira (LEPLAC), nas décadas de 80 e 90; Oceanografia da Plataforma Interna de São Sebastião (OPISS), na década de 90; Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental Jurídica Brasileira (REMPLOC), no fim dos anos 90; Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), de 1994 a 2003; Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade (SISBIOTA) que agrega outros projetos de pesquisa até os dias atuais; tre outros. O grande incremento, todavia, começa nos anos 90, com picos altos e baixos de produção, talvez fomentados por esses projetos de pesquisas pontuais que geram um maior número de artigos, conseguindo relacionar picos que coincidem com o Projeto Biota - Baía do Araçá (2014), REVIZEE (2008 - 2010) e LEPLAC (1995 - 2000), por exemplo.

Figura 18 - Gráfico da quantidade de artigos produzidos por ano. Gerado no Biblioshiny.

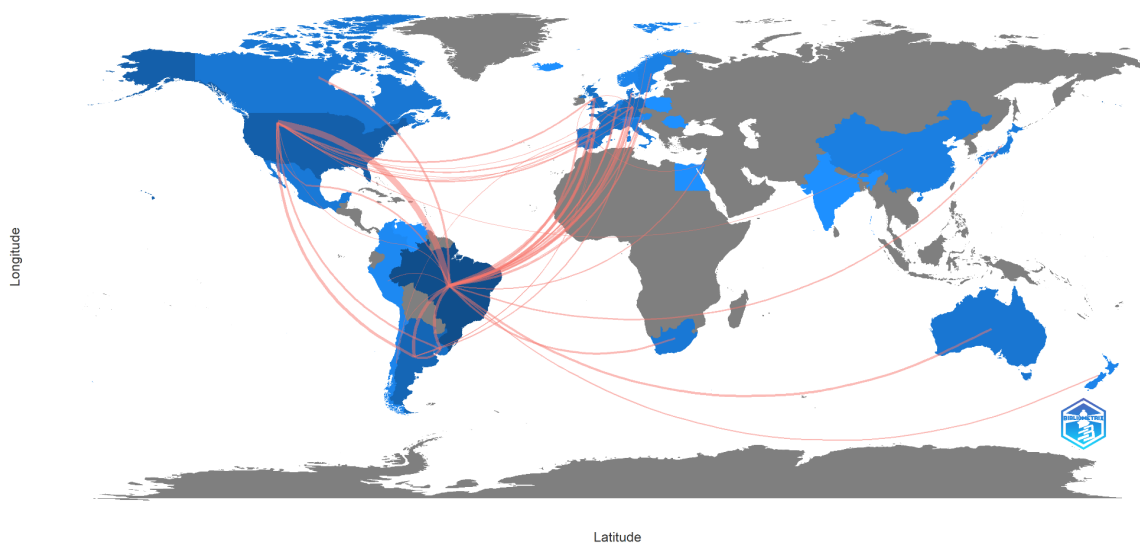


Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

Há um pequeno número de países estrangeiros que possuem artigos publicados na região da SBS, somente cerca de 21% (n=40) do total mundial. Estes estão espalhados pelos continentes, com uma concentração nos países da América. O Brasil é o maior produtor de artigos (n=706), seguido pelos Estados Unidos (n=118), que também possui muitas conexões com outros países. Argentina (n=61) e Uruguai (n=25) também recebem destaque, mostrando que há uma interação entre grupos de pesquisa destes países (Figuras 19 e 20).

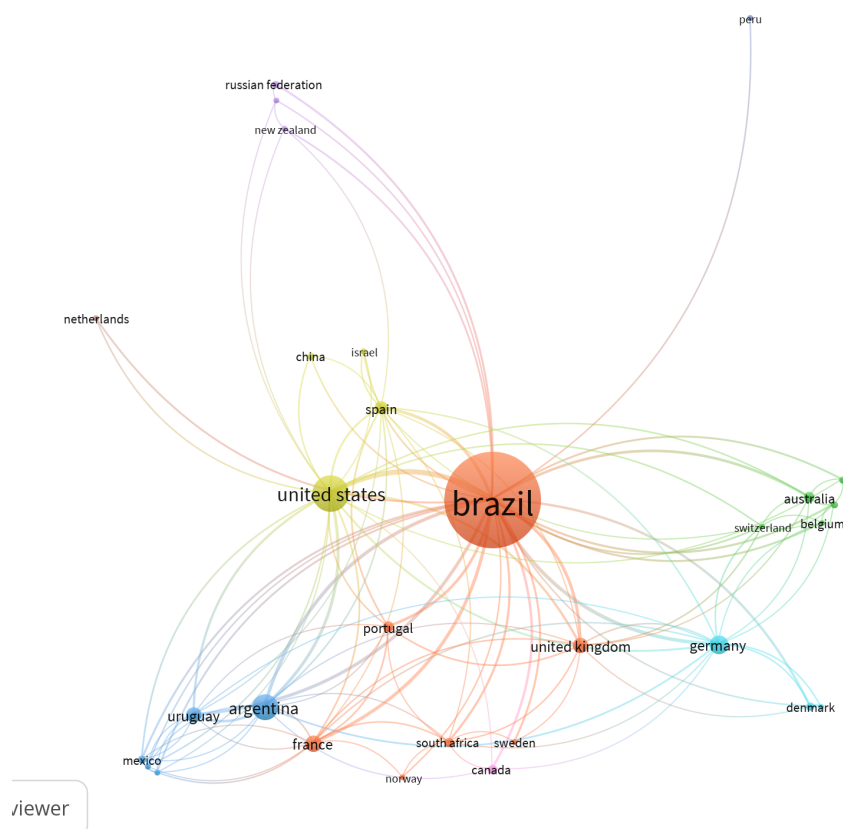
Figura 19 - Mapa dos países colaboradores na produção dos artigos. Gerado no Biblioshiny.

Country Collaboration Map



Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

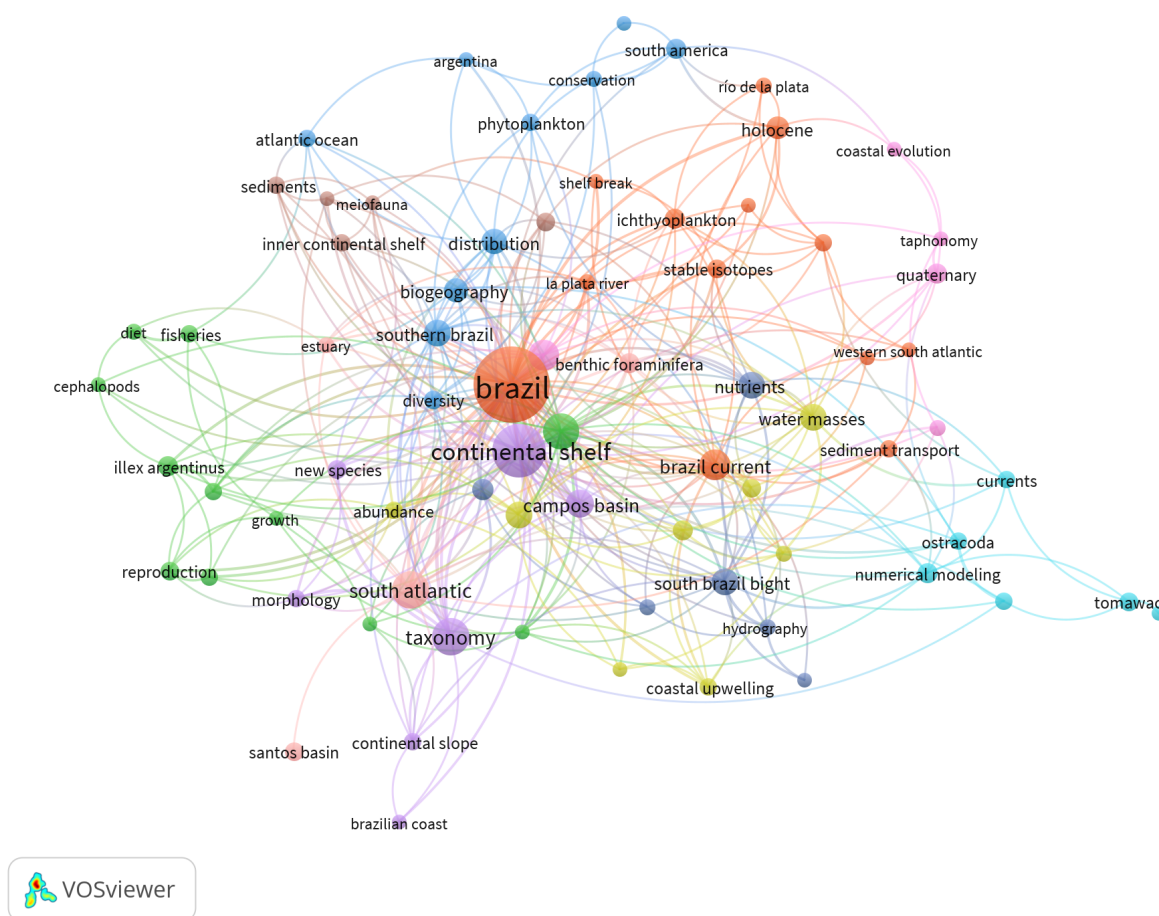
Figura 20 - Rede de conexões entre os países colaboradores na produção dos artigos. Gerado no VosViewer.



Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

A Figura 21 mostra que as palavras-chave mais utilizadas nos artigos corresponderam à área de pesquisa do trabalho, demonstrando que os filtros utilizados para seleção de artigos funcionaram. Outro resultado interessante são as palavras adjacentes às de caráter geográfico, que mostram as áreas do conhecimento mais frequentes pelas pesquisas feitas na área de estudo, demonstradas com maior ênfase na nuvem de palavras representada na Figura 22.

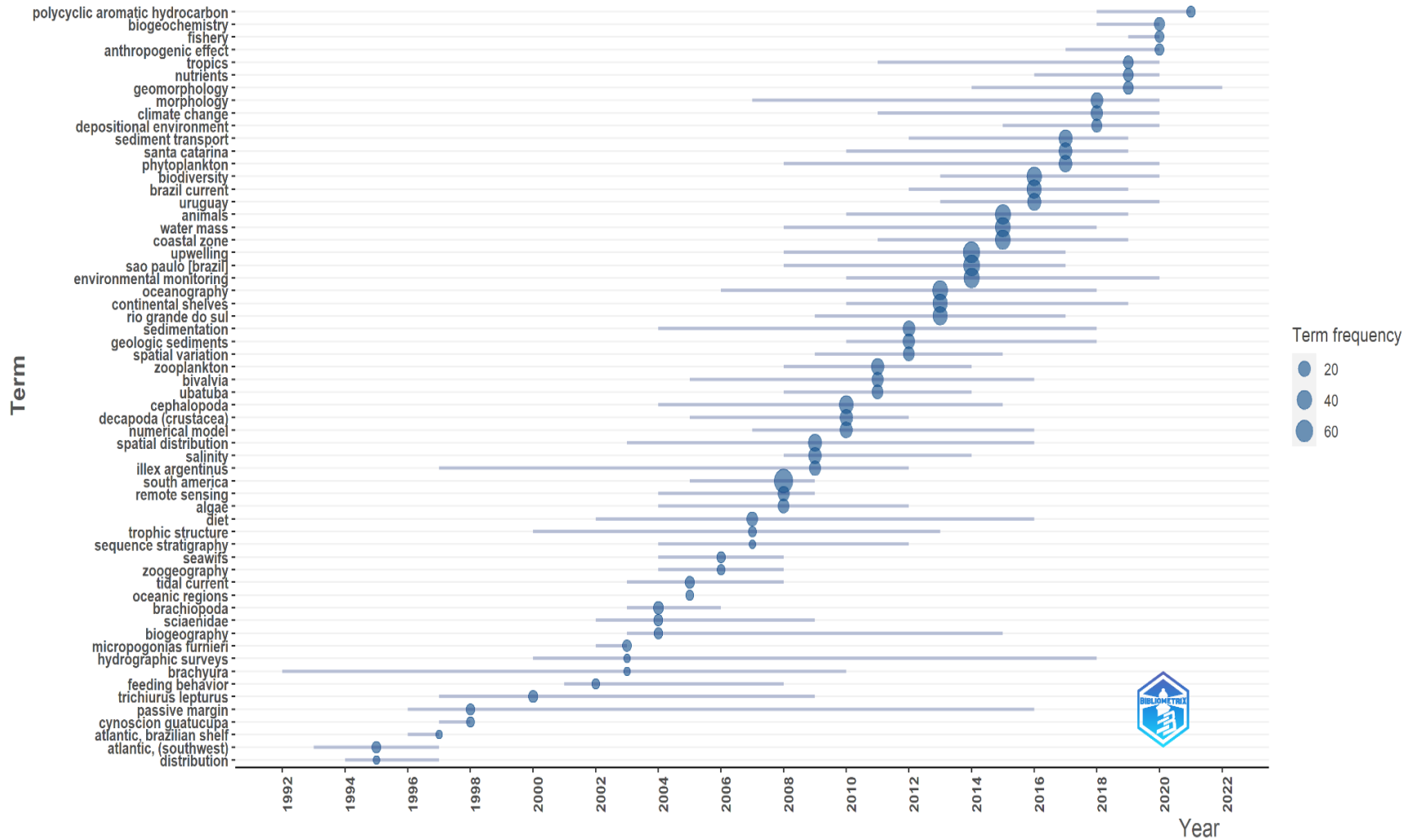
Figura 21 - Rede de conexões entre as palavras-chave escolhidas pelos autores. Gerado no VosViewer.



Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

Figura 23 - Gráfico das palavras-chave mais utilizadas nos artigos desde 1992. Gerado no Biblioshiny.

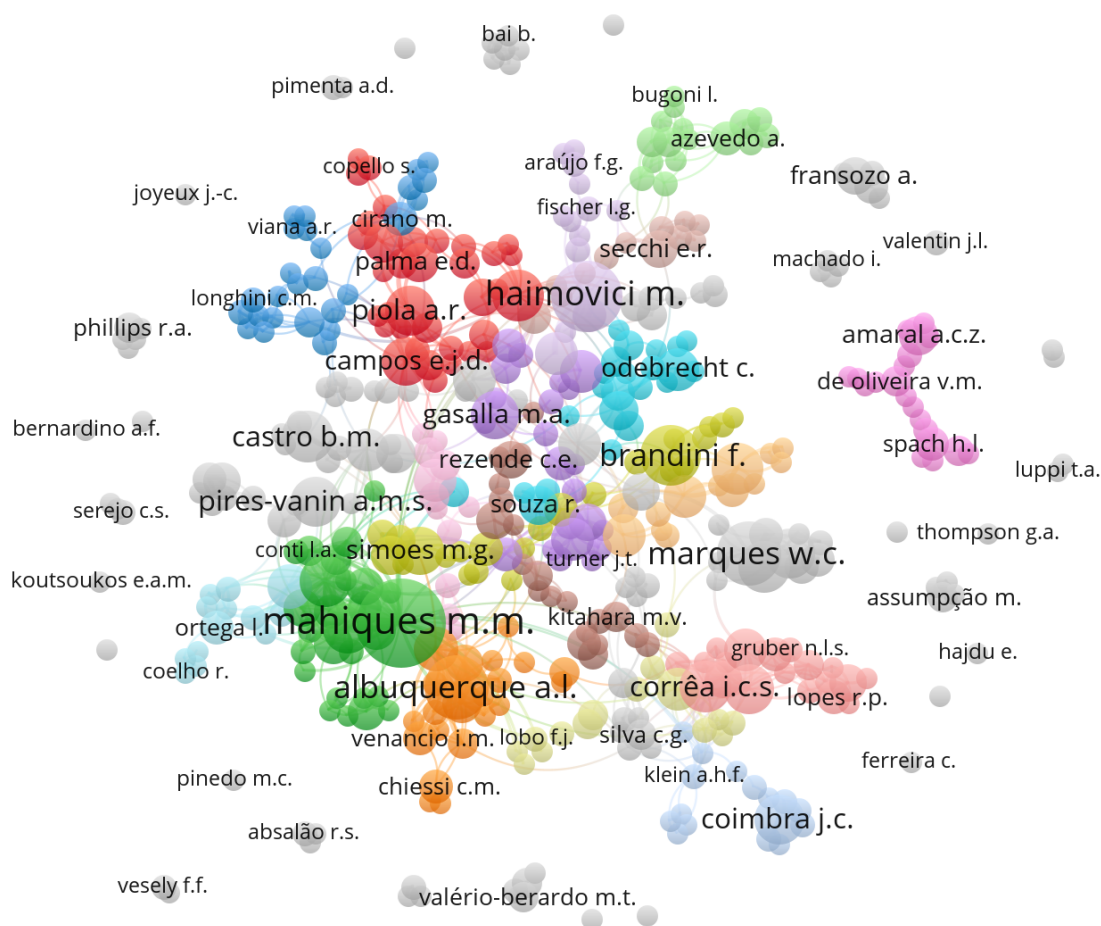
Trend Topics



Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

Em relação aos autores, 2212 autores e co-autores foram vinculados aos 807 artigos como co-autores diretos. A maioria dos pesquisadores participam somente de um artigo, aproximadamente 79% do total, possivelmente advindos de trabalhos acadêmicos de graduação e pós-graduação. Dos 21% (n=473) que possuem mais de um artigo publicado relacionado à área de pesquisa (Figura 24), aproximadamente 83% têm conexão com outro autor, gerando uma rede de 392 pesquisadores conectados (Figura 25), que acabam criando “grupos de pesquisa” voltados para diferentes temáticas.

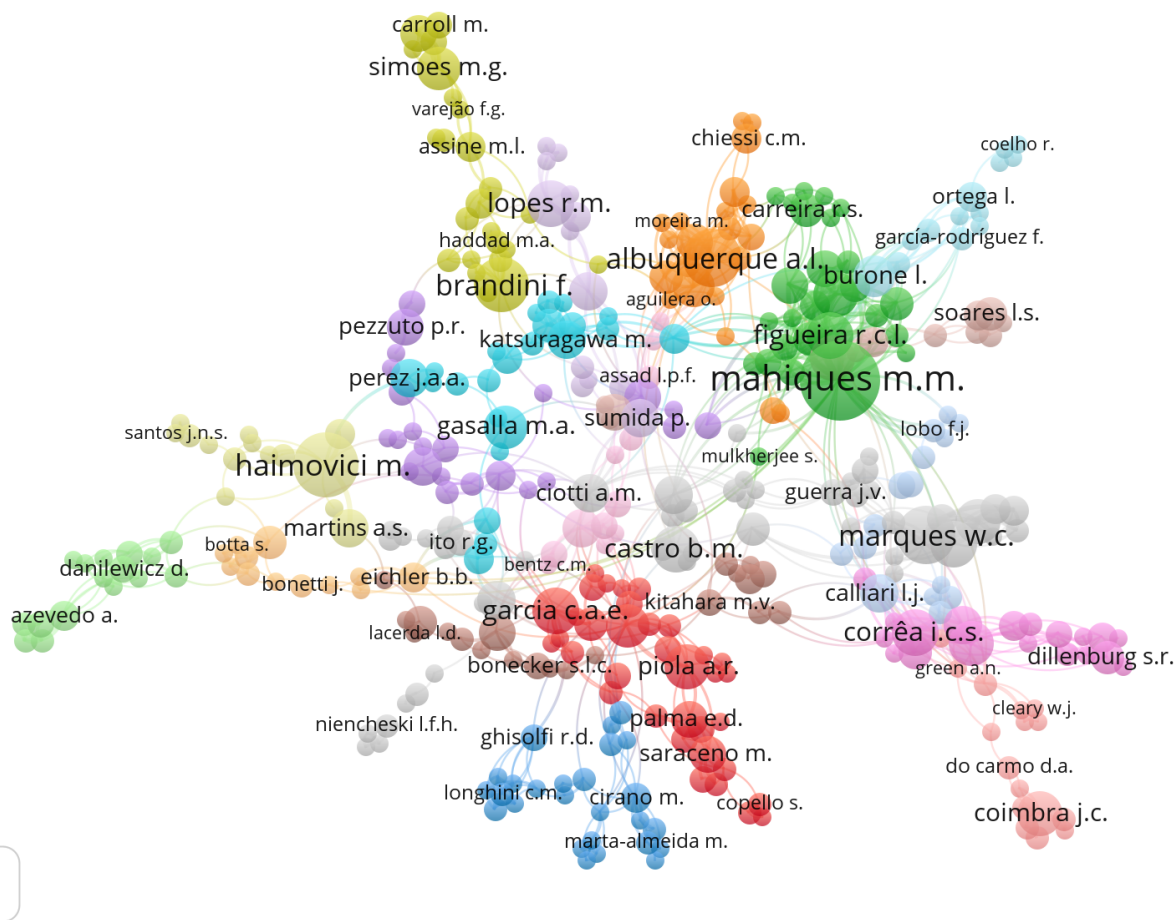
Figura 24 - Nomes dos 473 autores com no mínimo dois artigos. Gerado no VosViewer.



er

Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

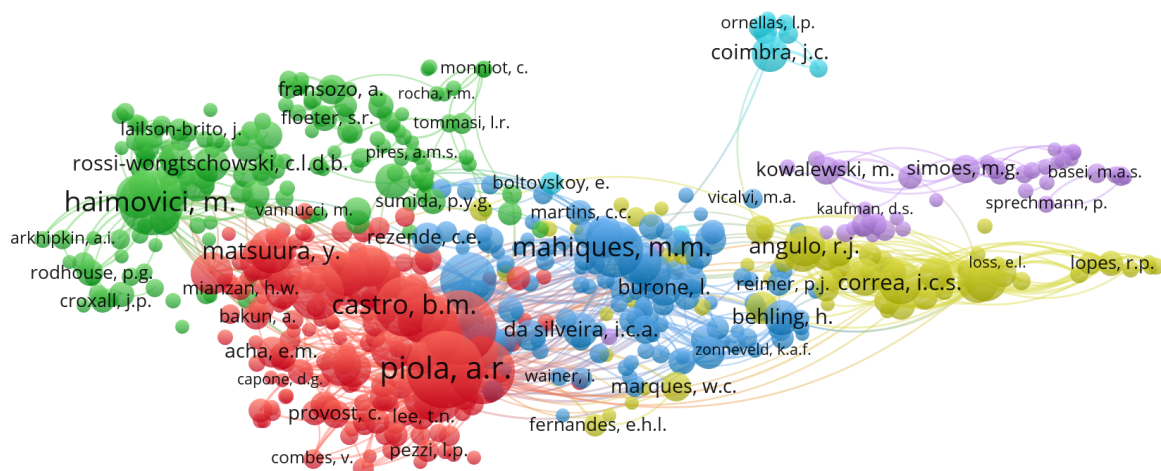
Figura 25 - Nomes dos 392 autores com no mínimo dois artigos e com conexão com outros autores. Gerado no VosViewer.



Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

O número de co-autores citados nos 807 artigos analisados totaliza 44.203. Foram filtrados os autores que apareciam em, no mínimo, 20 artigos, reduzindo-se assim o número de autores para 634 (Figura 26).

Figura 26 - Nomes dos 634 co-autores citados pelo conjunto de artigos selecionados para análise com no mínimo 20 artigos. Gerado no VosViewer.

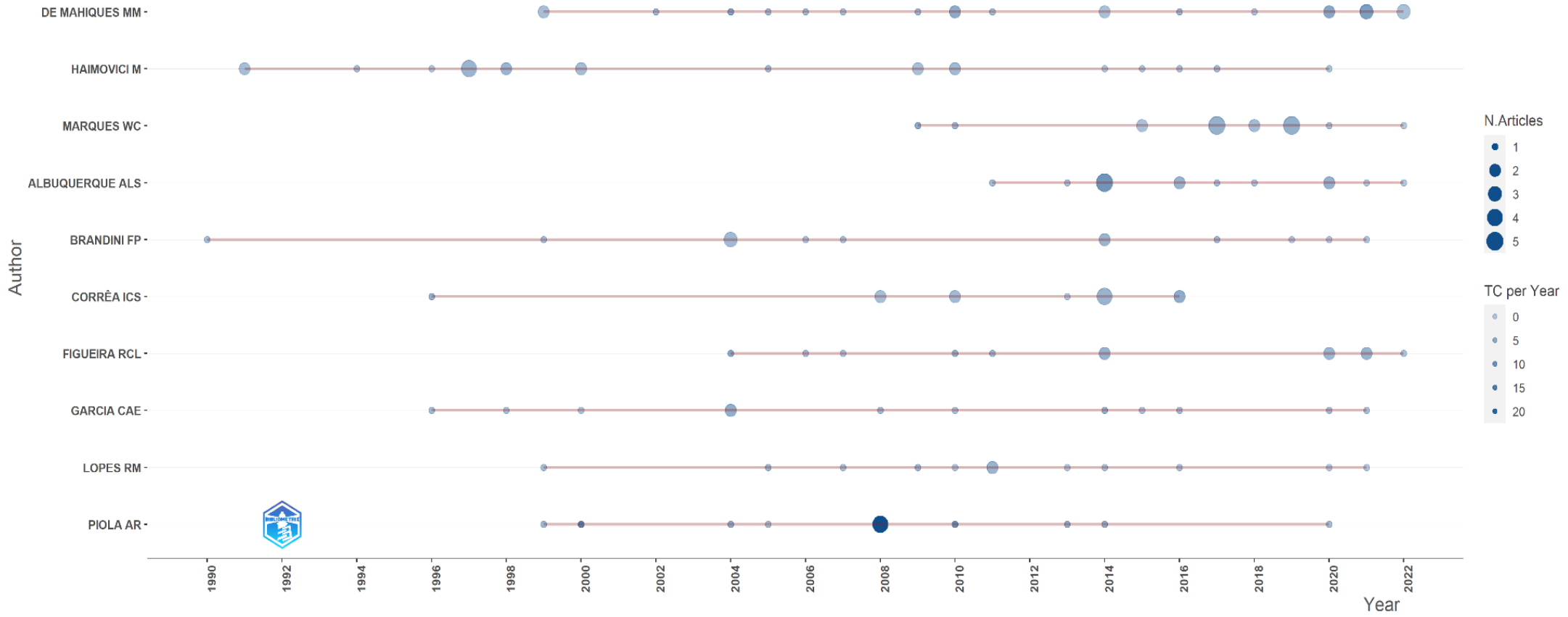


Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

A Tabela 1 apresenta o vínculo e a área de pesquisa dos autores mais relevantes dentro dos artigos analisados (Figura 27) e os mais citados (Figura 26). A maior parte dos pesquisadores estão ligados à Universidade de São Paulo (USP), principalmente ao Instituto Oceanográfico (IO), possuindo representantes de todas as áreas da oceanografia. As universidades do Rio Grande do Sul e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (dois termos vinculados à UFRGS) e Universidade Federal de Rio Grande (FURG) também se destacam, sendo a primeira focada somente na área geológica, e a segunda voltada para a área de oceanografia física e biológica, mas também com representação na paleoceanografia.

Pesquisadores da Argentina e dos Estados Unidos também estão entre os mais relevantes, atuando principalmente na área de oceanografia física. Há uma boa diversidade nos temas de pesquisa dos autores, exceto na área de oceanografia química, que possui apenas um autor relacionado.

Figura 27 - Gráfico da produção de artigos dos autores mais relevantes ao longo dos anos. Gerado no Biblioshiny.
Authors' Production over Time



Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

Tabela 1: Nomes dos autores mais relevantes nos artigos analisados, vínculo e área de pesquisa.

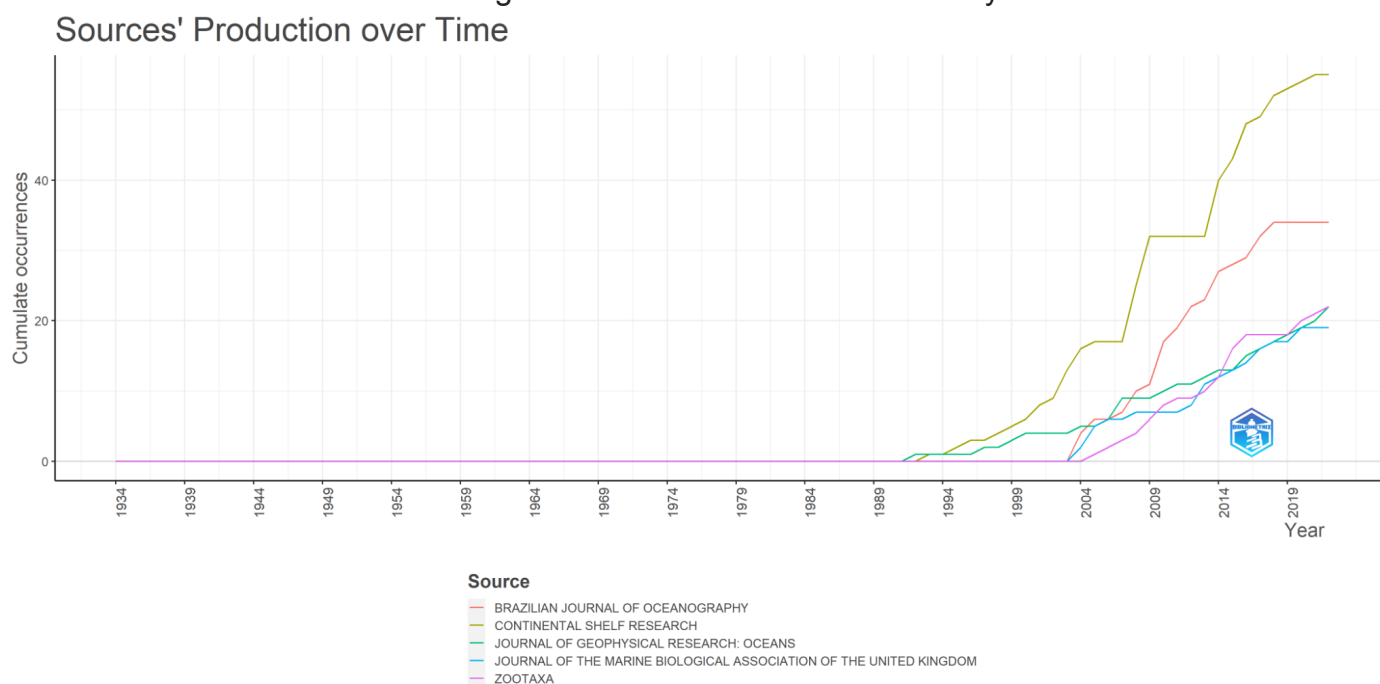
Autor	Vínculo	Área de Pesquisa
Albuquerque, A. L. S.	Univ. Federal Fluminense	Paleoceanografia
Ângulo, R. J.	UFPR	Oceanografia Geológica
Basei, M. A. S.	USP	Geocronologia E Geotectônica
Brandini, F.P.	IO USP / SP-PR	Oceanografia Biológica
Campos, E. J. D.	IO USP	Modelagem Numérica
Castello, J. P.	FURG	Oceanografia Biológica
Castro, B. M.	UNB	Toxicologista E Patologias Animais e Vegetais
Ciotti, A. M.	CEBIMar USP	Oceanografia Biológica
Coimbra, J. C.	UFRGS	Paleontologia, Micropaleontologia, Geologia, Zoologia
Correa, I. C. S.	UFRGS	Oceanografia Geológica
Dillenburg, S. R.	UFRGS	Geologia Costeira
Figueira, R. C. L.	IO USP	Geoquímica e Poluição Marinha
Fransozo, A.	UNESP	Crustáceos Decápodes Marinhos
Gaeta, S. A.	IO USP	Oceanografia Biológica
Garcia, C. A. E.	FURG/UFSC	Oceanografia Física e Costeira
Haimovici, M.	FURG	Oceanografia Biológica
Ikeda, Y.	IO USP	Oceanografia Física
Kowalewski, M.	Florida	Paleobiologia e Estratigrafia
Lopes, R. P.	FURG	Geologia e Paleoceanografia
Lorenzetti, J. A.	INEP	Oceanografia Física
Mahiques, M. M.	IO USP	Oceanografia Geológica
Marques, W. C.	FURG	Modelagem Numérica
Matano, R. P.	Oregon State University	Oceanografia Física
Matsuura, Y.	IO USP	Oceanografia Biológica
Miranda, L. B.	IO USP	Oceanografia Física de Estuários
Moller, O. O.	FURG	Hidrodinâmica
Odebrecht, C.	FURG	Oceanografia Biológica
Palma, E. D.	Argentina (UNS)	Oceanografia Física
Perez, J. A. A.	UNIVALI	Oceanografia Biológica
Piola, A. R.	Argentina (UBA)	Oceanografia Física
Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.	IO USP	Oceanografia Biológica
Silveira, I. C. A.	IO USP	Oceanografia Física
Souza, S. H. M.	IO USP	Paleoceanografia
Suguio, K.	USP	Geologia Sedimentar
Tessler, M. G.	IO USP	Oceanografia Geológica
Tomazelli, L. J.	UFRGS	Geologia Marinha e Estratigrafia
Valentin, J. L.	UFRJ	Oceanografia Biológica

	Biológica		Geológica		Hidrológica		Química
--	-----------	--	-----------	--	-------------	--	---------

Fonte: Lattes, elaborado pela autora (2023).

Ainda nas análises bibliométricas, podemos visualizar quais revistas científicas apresentaram o maior volume de publicações relacionadas ao tema desde 1934 (Figura 28). Observa-se que houve tanto crescimento do tema como também o aumento de novas revistas relevantes ao longo do tempo, principalmente a partir da década de 90, aumentando não somente a quantidade mas também a qualidade dos artigos (LACERDA, 2008).

Figura 28 - Gráfico da quantidade de artigos publicados nas principais revistas ao longo dos anos. Gerado no Biblioshiny.



Fonte: Scopus, adaptado pela autora (2023).

Observa-se que os artigos publicados na SBS se diversificam entre as áreas da oceanografia, porém não há uma integração e interdisciplinaridade forte entre eles. Há um importante volume de estudos para as diferentes áreas, porém a conexão entre elas é tênue. Os dados obtidos também mostram que os maiores produtores de ciência da região marinha sul-sudeste do Brasil estão nas Universidades Públicas que possuem o curso de oceanografia, principalmente Rio Grande (FURG), que foi uma das primeiras universidades a ter o curso de oceanografia, e a Universidade de São Paulo (USP) que é uma das que recebe maiores investimentos.

Em relação aos *softwares* utilizados foram observadas algumas vantagens e desvantagens do uso de cada um. As análises feitas pelo Biblioshiny têm poucas

possibilidades de alterações gráficas, como cor e tamanho. Em algumas análises também não é possível alterar os parâmetros, como número de expressões desejadas, porém em outras pode-se excluir expressões ou juntar expressões similares com muita facilidade. Os gráficos gerados são interessantes e intuitivos, possibilitando uma análise rápida dos dados. Sendo mais interessante para uma análise mais descritiva dos artigos.

As análises feitas pelo VosViewer permitem o estabelecimento de conexões entre autores, países, citações, palavras-chave, entre outros, sendo simples de unir expressões similares e fazer alterações gráficas e de parâmetros. Quando existem muitas expressões agregadas à análise ela fica mais complexa e não tão visual. Funciona muito bem para uma análise de nomes de autores, países e palavras-chave, constatando a relevância dos mesmos.

4.3. CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS

Os trechos norte e sul da SBS são os que apresentam maior densidade de dados, principalmente São Paulo, onde há um grande número de pontos amostrais das diversas áreas oceanográficas. Isso é visto também na avaliação da origem dos autores que mais publicaram artigos.

Para um avanço da ciência que preencha as lacunas do conhecimento devem ser estimuladas pesquisas conjuntas, tanto entre diferentes áreas do conhecimento oceanográfico quanto entre as universidades brasileiras (GANDRA; BONETTI; SCHERER, 2018). Uma colaboração entre diferentes pesquisadores e uma descentralização de recursos pode resultar em mais áreas marinhas investigadas (THAUAN, 2021), visto que a maior parte das lacunas se encontram em locais afastados das universidades, que são as maiores produtoras de conhecimento científico e de dados abertos. Além disso, os dados adquiridos devem ser disponibilizados para uso e conhecimento dos demais pesquisadores, evitando a necessidade de esforço de pesquisa em setores já conhecidos e fomentando a expansão de estudos a partir de análises dos dados existentes.

Projetos de pesquisa com maiores investimentos (como grandes projetos integrados) atingem maiores magnitudes e geram mais conhecimento científico, além de estimular o desenvolvimento da ciência no país. Por isso é necessário frisar que as entidades de financiamento de pesquisas no Brasil (como CNPq e CAPES)

são indispensáveis. Também há a importância de acordos internacionais para o fomento em investimentos nas pesquisas brasileiras, principalmente provenientes de instituições públicas.

O conhecimento integrado e participativo diminui a necessidade de esforços em investimentos e aproveitando as pesquisas de outras áreas do conhecimento para a aquisição de diferentes tipos de dados. Há uma carência de bases livres que agrupem todos os dados em um repositório de acesso aberto e de formato de fácil manipulação para análises; visando uma otimização e eficiência nas pesquisas, além de facilitar a utilização dos dados (WINTHER *et al.*, 2020).

Entender o ambiente como um todo, com apoio de geotecnologias, é parte essencial de um bom planejamento espacial (FITZ, 2008). Quanto maiores as regiões estudadas e sistematizadas, com dados livres compartilhados, mais a ciência auxilia a sociedade com um Planejamento Espacial Marinho mais eficaz (SCHERER; ASMUS, 2016). Pesquisas abertas e integradas nos ambientes marinhos resultam em uma integração maior dos tomadores de decisão às discussões, desenvolvendo políticas públicas que promovam resoluções de problemas relacionados ao uso do espaço e recursos marinhos disponíveis (THAUAN, 2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A SBS possui a maior parte dos dados disponíveis ligados às instituições públicas (universidades e institutos de pesquisa), com dados mais concentrados onde há centros de pesquisas em oceanografia. Aparentemente os estados possuem uma tendência de área do conhecimento sobre a qual se concentram as pesquisas: no Rio Grande do Sul e Paraná há maiores concentrações de dados espaciais biológicos; no estado do Rio de Janeiro há muitos dados hidrológicos, por conta das pesquisas realizadas principalmente na década de 80 e em Santa Catarina não há grandes concentrações de dados, mas se destacam os geológicos. Em São Paulo há tanto maior número de registros, de todas as áreas, quanto maior número de pesquisadores, mostrando que o IO-USP é um forte produtor de pesquisas e gerador de dados na região. As lacunas se encontram nos espaços entre esses centros de pesquisa, como norte do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina, também nos trechos mais distantes da costa.

6. DIFICULDADES E SUGESTÕES

Durante a pesquisa foram encontradas algumas dificuldades para o desenvolvimento da mesma, como a diversidade das divisões geográficas, e de suas nomenclaturas, que dificulta a comparação e integração dos dados coletados em diferentes estudos. Além disso, o agrupamento de autores com nomes com grafias diferentes nos diversos artigos pode gerar dificuldades na identificação correta e na atribuição de créditos adequados aos pesquisadores. Da mesma forma, a existência de variações de nomes para as instituições de pesquisa (em alguns casos o vínculo declarado é com um laboratório ou grupo de pesquisa, em outros com a universidade como um todo) também pode levar a problemas de identificação e referenciamento adequado das instituições. Essas questões ressaltam a importância de estabelecer diretrizes claras e adotar práticas de padronização na coleta, organização e apresentação dos dados, bem como na atribuição de autoria e afiliações institucionais.

Embora haja um crescente movimento em direção à disponibilização de dados abertos e livres, ainda existem restrições e limitações em relação à disponibilidade e acessibilidade desses dados. Além disso, a aquisição de dados provenientes de diferentes repositórios pode resultar em um cenário em que os dados estão dispersos e fragmentados, tornando difícil a obtenção de uma visão completa e abrangente de determinada área ou fenômeno. A falta de padronização entre os repositórios também pode levar a discrepâncias e inconsistências nos dados, dificultando a integração e a análise efetiva. Essas dificuldades ressaltam a necessidade de esforços contínuos para promover o acesso aberto e a padronização dos dados espaciais, a fim de facilitar a pesquisa e promover avanços significativos nessa área.

Algumas sugestões para a continuação da pesquisa são expandir e aprimorar as fontes de dados espaciais utilizadas, atualizar os dados existentes, explorar os diferentes tipos de aquisição de dados (hidrológicos, geológicos e biológicos) e ampliar a base bibliográfica através da inclusão de repositórios adicionais, incluindo literatura cinzenta.

Além disso, sugere-se o desenvolvimento de um banco de dados interativo, aberto e online que permita o processamento integrado dos dados espaciais existentes. A plataforma deve ser intuitiva, de fácil acesso e atrativa tanto para os

portadores de dados quanto para os usuários, oferecendo recursos de busca avançada, visualização de mapas e análise espacial.

Outra medida que geraria um maior número de registros nos bancos de dados seria incentivar a participação ativa dos portadores de dados, como agências governamentais, instituições de pesquisa e organizações ambientais, na contribuição e atualização contínua do banco de dados. Estabelecendo políticas de compartilhamento, com recompensas para encorajar a colaboração e garantir a qualidade dos dados.

Para uma análise mais automatizada tanto de dados espaciais quanto de bibliometria pode-se utilizar a inteligência artificial (IA). Implementando técnicas de IA, como aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural, para melhorar as bases de dados. Também é uma boa prática utilizar ferramentas específicas, como o Research Rabbit para análises bibliométricas, que automatizam a busca e extração de informações relevantes de repositórios acadêmicos, incluindo literatura cinzenta, ampliando assim a abrangência e o alcance da pesquisa bibliográfica.

A utilização de IA também pode automatizar a definição de novas direções de pesquisa, a identificação de lacunas de conhecimento e o fortalecimento das bases teóricas; sendo interessante utilizar a IA para analisar os dados coletados, identificando tendências, padrões e lacunas na pesquisa existente.

A expansão das fontes de dados, sua atualização regular, o aprofundamento nas diferentes formas de aquisição de dados, ampliação da base bibliográfica e a utilização de inteligência artificial para análises mais rápidas são medidas que podem contribuir para um mapeamento mais completo, preciso e atualizado. Essas sugestões podem impulsionar a pesquisa nessa área, permitindo uma melhor compreensão do ambiente e apoiando a tomada de decisões em diferentes campos, como gestão ambiental, planejamento marinho e conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Israel de Oliveira; BARROS-PLATIAU, Ana Flávia; C MARA, Paulo Eduardo Aguiar Saraiva; HILLEBRAND, Giovanni Roriz Lyra. MARITIME ECONOMY: challenges and possibilities for brazil in the blue amazon. **Revista da Escola Superior de Guerra**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 75, p. 50-77, dez. 2020. Disponível em: <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/view/1165/938>. Acesso em: 22 mar. 2023.

ANDRADE, Israel de Oliveira; MONT'ALVERNE, Tarin Cristino Frota; PASQUALE, Adriana I. B. Sá Leitão di; SILVA, Solange Teles da. **A ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS E O OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 14: DESAFIOS PARA O BRASIL NA DÉCADA DO OCEANO**. 2881. ed. Rio de Janeiro: Ipea, 2023. 56 p.

ARAÚJO, Moacyr. **Livro “Economia Azul: vetor para o desenvolvimento do Brasil” está disponível no site da Marinha**. 2022. Disponível em: https://www.ufpe.br/agencia/noticias/-/asset_publisher/dlhi8nsrz4hK/content/livro-economia-azul-vetor-para-o-desenvolvimento-do-brasil-esta-disponivel-no-site-da-marinha/40615. Acesso em: 06 jun. 2023.

ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. Bibliometrix: an r-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal Of Informetrics**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 959-975, nov. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>.

ASMUS, Milton Lafourcade, *et al.* Gestão costeira no Brasil: instrumentos, fragilidades e potencialidades. **Gerenciamento Costeiro Integrado**, v. 4, p. 52-57, 2006. Disponível em: <http://www.praia.log.furg.br/Publicacoes/2006/2006a.pdf>.

AUDY, Jorge. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 31, n. 90, p. 75-87, maio 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190005>.

BARTER, Rebecca L.; YU, Bin. Superheat: an r package for creating beautiful and extendable heatmaps for visualizing complex data. **Journal Of Computational And Graphical Statistics**, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 910-922, 20 ago. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10618600.2018.1473780>.

BERNARDES, Roberto Ávila; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, Carmen Lúcia del Bianco; MADUREIRA, Lauro Saint-Pastous (ed.). **Prospecção pesqueira de espécies pelágicas de pequeno porte com rede de meia-água na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil**. Brasil: Série Documentos Revizee – Score Sul, 2007.

BECONYTÉ, Giedrė; EISMONTAITĖ, Agnė; ROMANOVAS, Denis. ANALYTICAL MAPPING OF REGISTERED CRIMINAL ACTIVITIES IN VILNIUS CITY. **Geodesy And Cartography**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 134-140, 21 dez. 2012. Vilnius Gediminas Technical University. <http://dx.doi.org/10.3846/20296991.2012.755343>.

CAPÍTOLI, Ricardo R.; BEMVENUTI, Carlos. ASSOCIAÇÕES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS DE FUNDOS INCONSOLIDADOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE SUPERIOR NO EXTREMO SUL. **Atlântica**, Rio Grande, v. 1, n. 28, p. 47-59, 2006.

CARNEIRO, Márcio Luís da Silva. Planejamento Espacial Marinho: o caminho para o crescimento econômico do Brasil. **Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy-International Law and Business Review**, v. 2, n. 1, p. 196-214, 2022.

CARVALHO, Isabel Cristina Louzada; KANISKI, Ana Lúcia. A sociedade do conhecimento e o acesso à informação: para que e para quem?. **Ciência da Informação**, [S.L.], v. 29, n. 3, p. 33-39, dez. 2000. IBICT.
<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-19652000000300004>.

CHALASTANI, Vasiliki I. *et al.* A bibliometric assessment of progress in marine spatial planning. **Marine Policy**, [S.L.], v. 127, p. 104329, maio 2021. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104329>.

CHEN, J.; YANG, S. T.; LI, H. W.; ZHANG, B.; LV, J. R.. Research on Geographical Environment Unit Division Based on the Method of Natural Breaks (Jenks). **The International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences**, [S.L.], v. -4/3, p. 47-50, 13 nov. 2013. Copernicus GmbH.
<http://dx.doi.org/10.5194/isprsarchives-xl-4-w3-47-2013>.

CONTI, Luis Américo; OLIVEIRA, Mariana Cabral de; ESTRADA, Tiago Egger Moellwald Duque; MARQUES, Antônio Carlos. Gerenciamento de dados marinhos no contexto brasileiro. **Biota Neotrop**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 21-26, maio 2013.

CONTI, Luis Americo *et al.* Building a local spatial data infrastructure (SDI) to collect, manage and deliver coastal information. **Ocean & Coastal Management**, [S.L.], v. 164, p. 136-146, out. 2018. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.01.034>.

COSTA, Wanderley Messias da. Projeção do Brasil no Atlântico Sul: geopolítica e estratégia. **Revista Usp**, [S.L.], n. 95, p. 9-22, 30 nov. 2012. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA).
<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i95p9-22>.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. NORMAN 25: NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS. Rio de Janeiro: **Marinha do Brasil**, 2017. Disponível em:
<https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/NORMAN-25.pdf>. Acesso em: 22 maio 2023.

EHLER, Charles; DOUVERE, Fanny. Marine Spatial Planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management. **Intergovernmental Oceanographic Commission and Man and the Biosphere Programme**. IOC Manual and Guides No. 53, ICAM Dossier No. 6. Paris: UNESCO. 2009 (English).

European Commission. **INSPIRE Principles**. Disponível em: <https://inspire.ec.europa.eu/inspire-principles/9#>. Acesso em: 22 abr. 2023.

FITZ, Paulo Roberto. USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA O PLANEJAMENTO ESPACIAL. **Geografia**, Rio Claro, v. 33, n. 2, p. 307-318, ago. 2008.

GANDRA, Tiago Borges Ribeiro; BONETTI, Jarbas; SCHERER, Marinez Eymael Garcia. Onde estão os dados para o Planejamento Espacial Marinho (PEM)? Análise de repositórios de dados marinhos e das lacunas de dados geoespaciais para a geração de descritores para o PEM no Sul do Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 405-421, 2018. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v44i0.54987>.

GARCIA, Carlos A.e.; GARCIA, Virginia M.T.. Variability of chlorophyll-a from ocean color images in the La Plata continental shelf region. **Continental Shelf Research**, [S.L.], v. 28, n. 13, p. 1568-1578, jul. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2007.08.010>.

GIULIANI, Gregory; RAY, Nicolas; LEHMANN, Anthony. Grid-enabled Spatial Data Infrastructure for environmental sciences: challenges and opportunities. **Future Generation Computer Systems**, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 292-303, mar. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.future.2010.09.011>.

IBGE (ed.). **Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil / IBGE, Diretoria de Geociências**. Rio de Janeiro: Ibge, 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=283741>. Acesso em: 22 mar. 2023.

JOÃO NETO,. **Embaixador da Noruega no Brasil apresenta case sobre Economia Azul no Festimar**. 2023. Disponível em: https://reinter.furg.br/index.php?option=com_content&view=article&id=778:embaixador-da-noruega-no-brasil-apresenta-case-sobre-economia-azul-no-festimar&catid=18&Itemid=137. Acesso em: 06 jun. 2023.

KATO, Fabíola Bouth Grello. **Nova política de financiamento de pesquisas: reforma no estado e no novo papel do CNPq**. 2013. 180 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

LACERDA, Luiz Drude de. Produção científica da pós-graduação brasileira em Oceanografia. **RPGB**, Brasília, v. 5, n. 10, p. 271-302, dez. 2008. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/155/149>. Acesso em: 22 mai. 2023.

LAFARGE, William; QUIMBERT, Erwann; PEDRESCHI, Debbi; ROMERO, Eduardo Ramirez; LLOPE, Marcos; BUTTAY, Lucie; SERRANO, Diana; MAJIEDT, Prideel; QUIMBAYO, Juan Pablo; GANDRA, Tiago. **MISSION ATLANTIC**. Review of available data and gaps for regional case studies. Mission Atlantic, [S.L.], v. 1, p. 1-56, nov. 2021. Ifremer. <http://dx.doi.org/10.13155/86470>.

LATHROP, Richard G.; ODELL, Jay; MACDONALD, Tony; VILACOBIA, Karl; BOGNAR, John; TRIMBLE, Jim; BRUCE, Chris; CRICHTON, Gwynn; SEMINARA, Drew; HERB, Jeanne. The Role of Mid-Atlantic Ocean Data Portal in Supporting Ocean Planning. **Frontiers In Marine Science**, [S.L.], v. 4, p. 1-5, 8 ago. 2017. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fmars.2017.00256>.

LI, Jie; GOERLANDT, Floris; RENIERS, Genserik. An overview of scientometric mapping for the safety science community: methods, tools, and framework. **Safety Science**, [S.L.], v. 134, p. 105093, fev. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105093>.

LIMA, André de Souza de; GANDRA, Tiago Borges Ribeiro; BONETTI, Jarbas; SCHERER, Marinez Eymael Garcia. Análise bibliométrica como estratégia de suporte à gestão integrada da zona costeira em escala local. **Revista Costas**, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 53-82, 2021. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cadiz. <http://dx.doi.org/10.25267/costas.2021.v2.i3.0303>.

MORALES, Marcelo Marcos; RAEDER, Sávio; SILVERWOOD-COPE, Karen de Oliveira; MAGALHÃES, Cláudia Alves de; CARDOSOJUNIOR, Iran. Apresentação: década da ciência oceânica. **Ciência e Cultura**, [S.L.], v. 73, n. 2, p. 05-07, abr. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602021000200002>.

NEGRI, Fernanda de. NT - 92 - Diset - Políticas públicas para ciência e tecnologia no Brasil: cenário e evolução recente. **Notas Técnicas**, [S.L.], p. 1-16, 6 out. 2021. Instituto de Pesquisa Economica Aplicada - IPEA. <http://dx.doi.org/10.38116/ntdiset92>.

PAVÃO, Caterina Groposo; ROCHA, Rafael Porte da; GABRIEL JUNIOR, Rene Faustino. Proposta de criação de uma rede de dados abertos da pesquisa brasileira. **Rdbci: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 329-343, 19 abr. 2018. Universidade Estadual de Campinas.

PEREIRA, Mariana Graciosa. **Economia Azul: o caminho para eficiência econômica, social e ambiental das atividades produtivas baseadas nos oceanos**. 2020. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/40096>. Acesso em: 22 mar. 2023.

PROVOOST P, BOSCH S. **robis: Ocean Biodiversity. Information System (OBIS) Client_**. R package version 2.11.3, 2022. <<https://CRAN.R-project.org/package=robis>>.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, Carmen Lúcia del Bianco; MADUREIRA, Lauro Saint Pastous (org.). **O Ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil**. São Paulo: Edusp, 2006.

SANTOS, Felipe Rodrigues dos. **Reconstrução paleoceanográfica ao longo dos últimos 3000 anos na plataforma continental sudeste do Brasil: uma abordagem multiproxy em testemunho de alta resolução**. 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Oceanografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em:

https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21137/tde-13062019-161218/publico/Dissertacao_Santos_Felipe_Original.pdf. Acesso em: 22 mar. 2023.

SANTOS, Paula Xavier (Coord.). **Livro Verde - Ciência aberta e dados abertos: mapeamento e análise de políticas, infra estruturas e estratégias em perspectiva nacional e internacional**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2017. 141 p.
SOUTO, R. D., 2021. Marine Spatial Planning, Coastal Management, Sustainability and Participation. **Revista Costas**, vol. esp., 2: 473-496. doi: 10.26359/costas.e2121.

SARAIVA, Ilyushin Zaak et al. Análise do Programa Horizon 2020 da Comunidade Europeia: modelo de eficiência no financiamento à inovação e à geração de riqueza?. **Cadernos de Prospecção**, [S.L.], v. 13, n. 5, p. 1341, 1 out. 2020. Universidade Federal da Bahia. <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i5.30687>.

SCHERER, Marinez Eymael Garcia; ASMUS, Milton Lafourcade. Editorial - Gestão Integrada de Áreas Litorais: governança para os serviços ecossistêmicos das costas e oceanos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 38, p. 9-12, 31 ago. 2016. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v38i0.48342>.

SHERMAN, Kenneth; DUDA, Alfred M.. Large Marine Ecosystems: an emerging paradigm for fishery sustainability. *Fisheries*, [S.L.], v. 24, n. 12, p. 15-26, dez. 1999. Wiley. [http://dx.doi.org/10.1577/1548-8446\(1999\)0242.0.co;2](http://dx.doi.org/10.1577/1548-8446(1999)0242.0.co;2).

SHERMAN, Kenneth. Toward ecosystem-based management (EBM) of the world's large marine ecosystems during climate change. **Environmental Development**, [S.L.], v. 11, p. 43-66, jul. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2014.04.006>.

SOUZA, Leonardo Silveira de; SGARBI, Geraldo Norberto Chaves. Bacia de Santos no Brasil: geologia, exploração e produção de petróleo e gás natural. **Boletín de Geología**, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 175-195, 8 jan. 2019. Universidad Industrial de Santander. <http://dx.doi.org/10.18273/revbol.v41n1-2019009>.

SOUZA, Luciana Gonçalves Silva; AGANETTE, Elisângela Cristina. Repositórios digitais confiáveis: uma revisão da literatura nacional e internacional publicada em periódicos científicos. **Informação & Sociedade: Estudos**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 1-20, 5 mar. 2020. Portal de Periódicos UFPB.

TANHUA, Toste *et al.* Ocean FAIR Data Services. **Frontiers In Marine Science**, [S.L.], v. 6, p. 1-17, 7 ago. 2019. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fmars.2019.00440>.

THAUAN, Santos. ESTUDOS MARÍTIMOS E A DÉCADA DAS NAÇÕES UNIDAS DA CIÊNCIA OCEÂNICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (2021-2030). **Revista da Escola de Guerra Naval**, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 527-536, 2021. Escola de Guerra Naval.
<http://dx.doi.org/10.21544/2359-3075.v27n3.p.527-536>.

VASCONCELOS, Pedro Fonseca de et al. FINANCIAMENTO DA PESQUISA NO BRASIL AO LONGO DE DEZ ANOS / FINANCING RESEARCH IN BRAZIL OVER TEN YEARS. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 21258-21271, 2021. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n3-032>.

WęGLARCZYK, Stanisław. Kernel density estimation and its application. Itm **Web Of Conferences**, [S.L.], v. 23, p. 00037, 2018. EDP Sciences.
<http://dx.doi.org/10.1051/itmconf/20182300037>.

WINTHER, Jan-Gunnar *et al.* Integrated ocean management for a sustainable ocean economy. **Nature Ecology & Evolution**, [S.L.], v. 4, n. 11, p. 1451-1458, 17 ago. 2020. Springer Science and Business Media LLC.
<http://dx.doi.org/10.1038/s41559-020-1259-6>.

ZUPIC, Ivan; ČATER, Tomaž. Bibliometric Methods in Management and Organization. **Organizational Research Methods**, [S.L.], v. 18, n. 3, p. 429-472, 22 dez. 2014. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1094428114562629>.