



Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Pesquisas Hidráulicas
Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos

Lisandro Becker Garcia

**Contribuições sobre uso de comunidades aquáticas no monitoramento de
corpos hídricos no Brasil**

Porto Alegre

2019

Lisandro Becker Garcia

**Contribuições sobre uso de comunidades aquáticas no monitoramento de
corpos hídricos no Brasil**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Cristovão Vicente Scapulatempo
Fernandes

Porto Alegre

2019

Garcia, Lisandro Becker
Contribuições sobre uso de comunidades aquáticas no
monitoramento de corpos hídricos no Brasil / Lisandro
Becker Garcia. -- 2019.
71 f.
Orientador: Cristovão Vicente Scapulatempo
Fernandes.

Dissertação (Mestrado Profissional) -- Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas
Hidráulicas, Programa de Pós-Graduação em Gestão e
Regulação de Recursos Hídricos, Porto Alegre, BR-RS,
2019.

1. Regiões Hidrográficas. 2. Comunidades aquáticas.
3. Monitoramento. I. Fernandes, Cristovão Vicente
Scapulatempo, orient. II. Título.

Lisandro Becker Garcia

Contribuições sobre uso de comunidades aquáticas no monitoramento de corpos
hídricos no Brasil

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Orientador: Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes

Porto Alegre, 19 de dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. Rafael Cabral Cruz
Universidade Federal do Pampa

Profa. Dra. Jussara Cabral Cruz
Universidade Federal de Santa Maria

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos - PROFÁGUA, projeto CAPES/ANA AUXPE nº 2717/2015.

Aos diversos autores mencionados neste estudo (340 artigos) e demais publicações por suas contribuições para a pesquisa, que certamente envolveram muito tempo e dedicação, essenciais para a construção deste trabalho. Muito, muito obrigado!

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (Profágua), ao Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) e a todos os funcionários e professores.

À Agência Nacional de Águas (ANA) por estimular a pesquisa e a capacitação de recursos humanos na gestão dos recursos hídricos e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo constante trabalho em prol da pós-graduação e ciência nacional.

Ao meu orientador Dr. Cristóvão Fernandes por aceitar esse desafio. Por ter acreditado em mim, mesmo quando eu duvidava, pelos ensinamentos e conversas amigáveis que contribuíram positivamente no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

À Me Suzana Fagondes de Freitas (UFRGS) que desde a coorientação no meu trabalho de conclusão de curso, tem colaborado para o meu crescimento pessoal e profissional, dividindo seus conhecimentos e oportunizando minha participação em projetos de monitoramento nos quais tive muitos aprendizados e apoio financeiro.

Aos amigos e colegas de trabalho, Dr. Nelson Machado, Letícia Frizzo (Lê), Vera Souza (Verinha), Daniela Ribeiro (Dani), Carlos E. Güntzel (Duda), Maria José Cardoso (Jô), Fabio Jones, André Martins (Estagiário), Manoel Otávio, Marcelo

Saraiva, Armando Divan, Sonia Madalosso, Volmar, grandes parceiros de campo/projeto para compartilhar conhecimento, frustrações, conquistas e bons cafés.

Às bibliotecárias Me Viviane Carrion Castanho e Marina Plentz pela agradável recepção e pelas contribuições na elaboração da estratégia de busca (imprescindível nesta pesquisa) e auxílio na padronização e formatação respectivamente.

Aos colegas do Profágua Nilton de Deus Filho, Marisa Braga, Walter Carvalho Junior, Isabel de Carvalho, Alberto Pinheiro, Paula Riediger, Marcelo Bento da Silva, Teilor Schmidt, Lais Moraes, Ana Maria Cruz, Elenis Corrêa, Maria Alcione Silva, Rossano Belladonna e Sara Bursztejn pelas experiências e conhecimentos compartilhados e pelas parcerias dentro e fora da sala de aula.

À professora Dra. Norma Würdig do Laboratório de Invertebrados bentônicos pela disponibilização do espaço físico, trocas de conhecimentos e agradável companhia ao longo desses anos.

Aos professores Dr. Rafael Cabral Cruz e a Dra. Jussara Cabral Cruz pela leitura atenta, e contribuições ímpares à minha dissertação, desde a etapa de qualificação.

À toda minha família, em especial minha mãe Tereza Becker Garcia e meu pai Osvino Garcia (*in memoriam*) por compreenderem minha ausência, e mesmo sem entender com clareza o que eu faço sempre me apoiaram da melhor forma possível para seguir em frente na minha incerta carreira profissional. Amo muito vocês!

À minha namorada Suhyen Cazmierczak, teu carinho e apoio foram fundamentais para que eu conseguisse cumprir mais essa etapa. Sou muito grato pelo amor e por acreditar em mim. Te amo demais.

Aos demais professores, amigos e colegas que não estão registrados aqui, mas que de alguma forma contribuíram para que esse momento enfim se realize, meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo identificar um panorama espaço-temporal sobre o uso das comunidades aquáticas indicadoras da integridade dos corpos hídricos nas Regiões Hidrográficas Brasileiras. A metodologia utilizada consistiu na revisão sistemática da literatura, onde realizou-se uma busca de publicações em periódicos nacionais e internacionais nas bases eletrônicas de dados das plataformas *Scopus* e *Web of Science*. Após a aplicação dos critérios de exclusão foram selecionados 340 estudos para comporem a base de análise. Os resultados evidenciam que o número de estudos sobre o assunto vem crescendo no nosso país e isso é corroborado por levantamentos realizados individualmente para as comunidades do Fitoplâncton, Invertebrados bentônicos e Perifíton. Verificou-se que os estudos estão concentrados nas regiões hidrográficas do Paraná, Atlântico Sudeste e Atlântico Sul situados principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. As comunidades de Macroinvertebrados e Ictiofauna foram as mais utilizadas para esse fim e juntas, contribuíram com mais de 75% dos estudos avaliados, geralmente relacionados aos ecossistemas lóticos como rios e riachos. Ainda, registrou-se que o método mais utilizado foi a abordagem em nível de comunidades e populações que na maior parte das vezes esteve relacionada com variáveis físicas e químicas da água. Por fim, entende-se que o produto aqui compilado permitirá estabelecer elementos para o entendimento de sobre as características do uso das comunidades aquáticas como base para a adequada referência para a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Palavras-chave: Comunidades aquáticas, Monitoramento, Regiões Hidrográficas, Profágua.

ABSTRACT

This study aimed to identify a spatiotemporal overview of the use of aquatic communities to indicate the integrity of water bodies in the Brazilian Hydrographic Regions. The methodology used consisted of a systematic literature review, where a search for publications in national and international journals was performed in the electronic databases of the Scopus and Web of Science platforms. After applying the exclusion criteria, 340 studies were selected to compose the analysis base. The results show that the number of studies on the subject has been growing in our country and this is corroborated by surveys conducted individually for the communities of Fitoplankton, Benthic Invertebrates and Periphyton. It was found that the studies are concentrated in the Paraná, Southeast Atlantic and South Atlantic Hydrographic Regions located mainly in the Southeast and South of Brazil. The communities of Macroinvertebrates and Ichthyofauna were the most used for this purpose and together, they contributed more than 75% of the evaluated studies, generally related to lotic ecosystems such as rivers and streams. Moreover, it was recorded that the most used method was the approach at the level of communities and populations that most of the time was related to physical and chemical variables of water. Finally, the main product here included will allow elements of understanding the use of aquatic communities indicators as reference for appropriate water resources planning and management.

Keywords: Aquatic communities, Monitoring, Hydrographic Regions, Brazil, Profágua.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa do Brasil delimitado em Regiões Hidrográficas Brasileiras (linhas escuras), unidades federativas (linhas claras) e regiões brasileiras (porções coloridas).	22
Figura 2 – Demanda por água nas Regiões Hidrográficas Brasileiras.	23
Figura 3 – Balanço hídrico quantitativo no Brasil.	24
Figura 4 – Fluxograma das etapas para identificação dos principais organismos/grupo de organismos utilizados como bioindicadores, e métodos mais utilizados no território nacional.....	28
Figura 5 – Fluxograma representando as etapas executadas de acordo com a estrutura recomendada por CEEE (2013)	31
Figura 6 – Distribuição anual da produção científica sobre comunidades aquáticas utilizadas no diagnóstico de corpos hídricos no Brasil.	32
Figura 7 – Distribuição do número de artigos publicados com a localização da área de estudo.	33
Figura 8 – Relação entre o número de artigos publicados e as Regiões Hidrográficas Brasileiras.....	34
Figura 9 – Relação entre o número de artigos publicados e as Comunidades aquáticas levantadas.....	36
Figura 10 – Relação entre o número de artigos exclusivos e comunidades aquáticas levantadas por Regiões Hidrográficas.	36
Figura 11 – Relação entre número de artigos e ambientes aquático.	38
Figura 12 – Diagrama de Venn demonstrando esquematicamente a relação entre o número de artigos e os métodos de indicação utilizados.	39
Figura 13 – Relação entre número de artigos e revistas científicas.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CEEE	Collaboration for Environmental Evidence
CETESB	Companhia Ambiental do Estado De São Paulo
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CERH-MG	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais
EU	União Europeia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ONU	Organização das Nações Unidas
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
ODS-ONU	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UC	Comissão Europeia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
USEPA	United States Environmental Protection Agency
WFD	Water Framework Directive
WWAP	World Water Assessment Programme

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo geral	13
1.1.2 Objetivos específicos.....	13
1.2 JUSTIFICATIVA	13
2 DESAFIOS CONCEITUAIS	15
2.1 COMUNIDADES BIOLÓGICAS	15
2.1.1 Comunidade Fitoplanctônica	16
2.1.2 Comunidade Zooplanctônica	17
2.1.3 Comunidade Perifítica.....	17
2.1.4 Macrófitas Aquáticas	18
2.1.5 Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos.....	18
2.1.6 Comunidade Nectônica.....	19
2.2 MÉTODOS DE BIOMONITORAMENTO	20
2.2.1 Bioacumulação.....	20
2.2.2 Alterações nos organismos (bioquímicas, morfológicas e comportamentais)	21
2.2.3 Abordagem em nível de populações e comunidades	21
2.3 REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS.....	21
2.4 REVISÃO SISTEMÁTICA.....	25
2.5 CENÁRIO INTERNACIONAL	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 AVALIAÇÃO DO USO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS INDICADORAS NOS PRINCIPAIS FUNDAMENTOS LEGAIS SOBRE A GESTÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA	27
3.2 IDENTIFICAÇÃO DO PANORAMA ESPAÇO-TEMPORAL SOBRE O USO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS INDICADORAS DOS CORPOS HÍDRICOS NAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	44

ANEXO A – ARTIGO 6° DA DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM/CERH-MG Nº 01, DE 05 DE MAIO DE 2008.....	51
APÊNDICE A - PROTOCOLO	52
APÊNDICE B - METEIRAL SUPLEMENTAR.....	53

1 INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são responsáveis por promoverem serviços ecossistêmicos que contribuem para o crescimento econômico e para a sustentabilidade ambiental, como fundamentos para estratégias de desenvolvimento sustentável. Como citado em World Water Assessment Programme – WWAP-UNESCO (2015, p. 2) “Desde a segurança alimentar e energética até a saúde humana e ambiental, a água contribui para melhorias no bem-estar social e no crescimento inclusivo, afetando os meios de subsistência de bilhões de pessoas”.

No entanto, as atividades antrópicas vêm provocando alterações e impactos ambientais (especialmente nos ecossistemas aquáticos), havendo uma crescente necessidade de se apresentar soluções e estratégias que minimizem e revertam os efeitos da degradação ambiental, bem como o esgotamento dos recursos naturais (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015a) e seus impactos dentro das estratégias de planejamento e gestão de recursos hídricos.

Diante deste cenário, torna-se um desafio estabelecer uma convergência sustentável entre desenvolvimento econômico e a disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade que contemplem os múltiplos usos da água, sendo indispensável o estabelecimento de um programa de monitoramento hídrico (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015b), que contemplem aspectos ecossistêmicos de monitoramento. Neste contexto, entende-se por monitoramento hídrico a verificação (contínua ou periódica) de parâmetros de qualidade e quantidade de água, que pode ser utilizada para acompanhamento da condição e controle da qualidade de um corpo de água (CONAMA, 2005).

Conforme Metcalfe (1989), essa verificação deve ser realizada com base em características físicas, químicas e biológicas, a fim de fornecer um espectro completo de informações. Além disso, relata que as respostas biológicas possuem vantagens em relação às tradicionais avaliações físicas e químicas, uma vez que estas registram apenas o momento em que foram coletadas, como uma fotografia.

Assim, as comunidades biológicas são importantes aliadas no diagnóstico de corpos hídricos uma vez que sua presença, quantidade e distribuição podem indicar a magnitude de impactos ambientais em um ecossistema aquático e sua bacia de

drenagem (CALLISTO; GONÇALVES¹, 2002 *apud* CALLISTO *et al.*, 2005). Dentre elas, destacam-se as comunidades: Fitoplanctônica, Zooplanctônica, Perifítica, Macrófitas Aquáticas, Macroinvertebrados Bentônicos e Nectônica. No entanto, nem sempre informações acerca destas comunidades estão disponíveis.

Assim, faz-se necessário integrar informações de um conjunto de estudos realizados separadamente. Os mesmos, por sua vez, podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes. Deste modo, metodologias como esta, são consideradas uma evidência científica relevante, visto que são indicadas na tomada de decisão na gestão pública (UNESP, 2015; USP, 2018).

Conforme Magalhães Jr. (2000), o monitoramento deve ser visto como um processo essencial à implementação dos instrumentos de gestão das águas, uma vez que permite a obtenção de informações estratégicas, acompanhamento das medidas efetivadas, atualização dos bancos de dados e o direcionamento das decisões. Este mesmo autor ressalta que uma sólida base de dados é imprescindível aos instrumentos de gestão, sob pena de tentar-se gerenciar o que não se conhece.

Partindo desta explanação, este trabalho identifica como problema de pesquisa a descentralização dos estudos com as comunidades aquáticas utilizadas em monitoramentos e as suas relações com regiões hidrográficas brasileiras. Com base nisso, foi proposta a seguinte pergunta: Qual a distribuição espaço-temporal dos estudos sobre comunidades aquáticas indicadoras utilizadas no monitoramento dos corpos hídricos no contexto das regiões hidrográficas brasileiras publicado nas plataformas de busca *Web of Science* e *Scopus* até o ano de 2019.

Com base neste questionamento, este estudo busca no contexto de regiões hidrográficas supor que o maior número de publicação esteja relacionado as regiões que apresentem as seguintes características: a) elevado desenvolvimento econômico; b) proximidade com centros acadêmicos; c) possuir elevadas taxas demográficas; d) apresentam eventos extremos decorrentes de escassez hídrica.

¹ CALLISTO, M.; GONÇALVES JR, J. F. A vida nas águas das montanhas. *Ciência Hoje*, [s. l.], v.31, n.182, 2002. p. 68-71

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é identificar o panorama espaço-temporal sobre o uso das comunidades aquáticas indicadoras da integridade dos corpos hídricos nas regiões hidrográficas brasileiras, visando apoiar potenciais estratégias para a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

1.1.2 Objetivos específicos

Tendo em vista o cumprimento do objetivo a que se propõe este estudo, pretende-se:

- a) avaliar o uso comunidades aquáticas indicadoras nos principais fundamentos legais sobre a gestão da qualidade da água;
- b) verificar quais os principais organismos/grupo de organismos que estão sendo utilizados como bioindicadores, bem como os métodos mais utilizados, no território nacional;
- c) verificar a distribuição da produção científica sobre o uso das comunidades aquáticas bioindicadoras e regiões hidrográficas;
- d) Compilação das informações em plataforma Excel das publicações das plataformas de busca *Web of Science* e *Scopus* até o ano de 2019.

1.2 JUSTIFICATIVA

Conforme os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 (BRASIL, 1997), a água é um bem de domínio público, limitado, dotado de valor econômico, além disso, a mesma destaca o abastecimento público e a dessedentação de animais como maior prioridade. Assim, em situações de escassez da água, o abastecimento deverá ser o último a ser restringido dentre os demais usos. Embora a legislação apresente avanços (MACHADO, 2007), “as leis brasileiras reconhecem a qualidade da água tendo em vista apenas o seu grau de potabilidade e balneabilidade não considerando a integridade ecológica dos ecossistemas aquáticos que constituem as bacias hidrográficas” (CALLISTO *et al.*, 2012, p. 1).

Deste modo, estudos como este apresentam uma análise resultante de diversos estudos envolvendo comunidades aquáticas inseridas no contexto da integridade ecológica desses ecossistemas nas Regiões Hidrográficas Brasileiras. Assim, estudos dessa natureza, além de promoverem o uso dessa ferramenta, seguem tendências internacionais, que uma vez aplicadas, podem ser imprescindíveis para identificar a necessidade de pesquisas adicionais ou mais profundas em determinadas regiões. Conseqüentemente, fornecendo subsídios para políticas públicas de biomonitoramento.

2 DESAFIOS CONCEITUAIS

A presente revisão de literatura busca apresentar de forma mais detalhada temas diretamente ligados ao uso de comunidades aquática indicadoras. Deste modo, a mesma será conduzida desde um breve histórico, passando pelas principais vantagens do uso desta ferramenta, além de conceituar elementos presentes no protocolo. Por fim, destaca políticas internacionais voltadas para um viés ecossistêmico, onde são incluídos elementos de natureza biológica juntamente com a abordagem físico-química.

2.1 COMUNIDADES BIOLÓGICAS

Conhecida também por biota e biocenose, comunidades biológicas é um termo utilizado para definir um conjunto de populações que habitam uma mesma área em um dado momento (BEGON *et al.*, 2006). Entretanto, para que haja sucesso na colonização e estabelecimento das mesmas em uma determinada área, um dos fatores principais seria qualidade dos ecossistemas, que frequentemente são modificados em razão das diversas alterações antropogênicas. Conforme Holt e Miller (2010), ao longo do tempo, as populações desenvolveram estratégias para maximizar o crescimento e a reprodução dentro de uma gama específica de fatores ambientais. Em resposta a isso, as mesmas, quando fora do seu ótimo ambiental e/ou faixa de tolerância, podem apresentar sua fisiologia e/ou comportamento afetado de modo negativo, de forma a reduzir sua aptidão (HOLT & MILLER, 2010).

Portanto, todas as espécies (assembleias) toleram uma gama limitada de condições ambientais, que podemos utilizar para avaliar a qualidade ambiental. A partir disso, Johnson *et al.* (1993) e Buss *et al.* (2003) sugerem que um indicador biológico para ser considerado “ideal” deve possuir as seguintes características: a) ser facilmente reconhecido por não-especialistas e possuir taxonomia bem definida; b) apresentar ampla distribuição geográfica; c) apresentar baixa mobilidade e longo ciclo de vida; d) possuir baixa variabilidade genética e ecológica; e) ser abundante ou facilmente coletado; f) preferencialmente não apresentar tamanho reduzido g) apresentar características ecológicas bem conhecidas; h) ter possibilidade de uso em estudos em laboratório.

Apesar de possuir diversos registros anteriores (CETESB, 2012; METCALFE, 1989), a partir da década de 1960 foi impulsionado o desenvolvimento e aplicação de

organismos indicadores, motivados, principalmente, pela perda de serviços ecossistêmicos (por exemplo, ar limpo, água potável, polinizadores de plantas entre outros) (HOLT e MILLER, 2010). Em razão do potencial de utilização no planejamento e gerenciamento para priorizar problemas de qualidade de água, Barbour *et al.* (1999) listam algumas das vantagens de usar comunidades biológicas para este tipo de monitoramento: a) as comunidades biológicas refletem a integridade ecológica (ou seja, integridade química, física e biológica). Assim, os resultados avaliam diretamente o estado de um corpo de água em relação a uma determinada condição de referência; b) integram os efeitos de diferentes estressores e, portanto, fornecem uma ampla medida de seu impacto agregado (sinergias); c) as comunidades integram estresse ao longo do tempo, assim fornecem uma medida ecológica de flutuações das condições ambientais; d) monitoramento de rotina com comunidades biológicas pode ser relativamente mais barato, especialmente quando comparado com os custos de avaliação de poluentes tóxicos e testes de toxicidade; e) apresentam interesse direto para o público, uma vez que a integridade das comunidades biológicas representam uma medida de um ambiente livre de poluição; f) em locais onde não há critérios para avaliar impactos ambientais específicos (por exemplo, impactos de fontes difusas), as comunidades biológicas podem ser o único meio prático de avaliação.

2.1.1 Comunidade Fitoplanctônica

Comunidade fitoplanctônica compreende um grupo de organismos em sua maioria fotoautotróficos, que vivem suspensos todo o seu ciclo e fase vegetativa na coluna d'água (ESTEVES, 2011). Esses organismos constituem componentes importantes em ecossistemas aquáticos, uma vez que desempenham funções ecológicas semelhantes as das plantas em ambiente terrestre, produzindo oxigênio por atividade fotossintética e compondo a base alimentar para muitos animais aquáticos (ROSINI; BERNDT; NETO, 2007).

Esse agrupamento é caracterizado por sua alta heterogeneidade (morfologia, dimensões e distribuição no meio ambiente) (BICUDO; BICUDO, 1970) e inclui organismos das seguintes classes taxonômicas: Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Chrysophyta entre outras. Contudo, o grupo das Cyanophyta apresenta grande importância sanitária e de saúde pública, uma vez que seus integrantes, as cianobactérias, são tratadas pela resolução 357/05 do CONAMA

(Conselho Nacional de Meio Ambiente) e pela portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Essas algas são capazes de produzir toxinas que afetam outros organismos aquáticos, além disso, são termotolerantes e permanecem na água após processos convencionais de tratamento para abastecimento, assim, constituem importante risco à saúde humana (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015d).

2.1.2 Comunidade Zooplanctônica

O termo comunidade zooplanctônica é genericamente utilizado para agrupar a parcela heterotrófica de organismos do plâncton, ou seja, vivem dispersos na coluna d'água e possuem locomoção reduzida. Reconhecida como importante nos processos de ciclagem de nutrientes e fluxo energético, essa assembleia é constituída por diferentes categorias sistemáticas, que em grande maioria dos ambientes aquáticos, é formada por protozoários (flagelados, sarcodinas e ciliados) e por vários grupos metazoários como os Rotíferos, Cladóceros e Copépodos e entre outros (ESTEVES, 1998).

A comunidade zooplanctônica apresenta grande importância como indicador biológico, em razão de sensibilidade frente às mudanças ambientais, podendo responder rapidamente aos mais diversos tipos de impactos. Essas respostas podem se manifestar tanto por meio de alteração na composição e diversidade, como no aumento ou diminuição da densidade da comunidade zooplanctônica (DANTAS-SILVA; DANTAS, 2013).

2.1.3 Comunidade Perifítica

A comunidade perifítica é constituída por uma complexa comunidade de microrganismos aderidos a substratos orgânicos (vivos ou mortos) ou inorgânicos (WETZEL, 1983² *apud* SCHWARZBOLD; BURLIGA; TORGAN, 2013). Representada por algas, bactérias, fungos e animais, essa comunidade caracteriza-se por formar uma fina camada denominada biofilme, que normalmente, é observada como manchas verdes ou pardas aderidas a objetos submersos na água, tais como: troncos, rochas, vegetação aquática e objetos artificiais.

² WETZEL, R. G., Opening remarks. *In*: WETZEL, R. G. (Ed.). *Periphyton of freshwater ecosystems*. The Hague: Dr. W. Junk Publishers, 1983, p. 3-4.

O perífíton destaca-se como regulador do fluxo de energia, sendo considerado um dos produtores primários mais significativos dos ecossistemas aquáticos continentais. Além disso, essa comunidade apresenta relevante contribuição para o diagnóstico de corpos hídricos em razão das seguintes características: a) em geral, apresentam ciclos de vida com taxas de reprodução rápidas, tornando-os indicadores valiosos de impactos de curto prazo; b) são sésseis, logo estão sempre submetidos às condições locais e possuem ampla distribuição geográfica; c) apresentam a relação volume/superfície grande, o que favorece o acúmulo de certas substâncias químicas e contaminantes como DDT, Dieldrin, etc.; d) amostragem é fácil e barata e cria um impacto mínimo na biota residente (BARBOUR *et al*, 1999; CETESB, 2012).

2.1.4 Macrófitas Aquáticas

Macrófitas aquáticas podem ser definidas como “vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente, ou por diversos meses, todos os anos, total ou parcialmente submersas em água doce ou salobra, ou ainda flutuantes na mesma” (IRGANG; GASTAL JR, 1996, p. 8). Conforme Cook³ (1974 *apud* Irgang; Gastal Jr, 1996), esses organismos apresentam elevada importância em ecossistemas aquáticos, uma vez que proporcionam abrigo, comida e uma variedade de habitats para um grande número de organismos.

São utilizadas como boas bioindicadoras da qualidade da água no que tange à absorção de alguns metais pesados. Porém, é necessário que haja conhecimento preliminar das suas características, bem como das condições que limitam sua ocorrência e crescimento; da proliferação e manejo da espécie utilizada. (CETESB, 2012).

2.1.5 Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos é representada por organismos retidos por uma malha maior ou igual a 0,2 mm e que habitam o substrato de fundo, pelo menos durante uma parte do seu ciclo de vida (ROSENBERG; RESH, 1993). Essa comunidade desempenha importante função na cadeia alimentar e têm papel fundamental nos ecossistemas aquáticos ao participarem dos processos de

³ COOK, C. D. K. *Water plants of the world*. Dr. W. Junk Publ. The Hague. 1974.

decomposição e ciclagem de nutrientes. Alguns de seus representantes trabalham mais ativamente as camadas de sedimento, portanto, são responsáveis em parte pela redistribuição de nutrientes e contaminantes do sedimento para a coluna d`água, em um processo denominado biorrevolvimento (CETESB, 2003). Os principais grupos taxonômicos representantes desta comunidade são: Annelida, Mollusca, Crustacea e Insecta (adultos e imaturos), entre outros (HAUER; RESH, 2006).

O monitoramento de corpos hídricos através do uso de macroinvertebrados bentônicos é cada vez mais usado e aceito como uma importante ferramenta na avaliação da qualidade da água (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015d). Dentre as vantagens (ROSENBERG; RESH, 1993; BARBOUR *et al.*, 1999) destacam-se: a) apresenta grupo bastante diverso e padrão de distribuição cosmopolita; b) mobilidade restrita, com padrões de migração limitado ou modo de vida sésil, deste modo, são particularmente adequados para avaliar os impactos *in loco*; c) integram os efeitos das variações ambientais a curto prazo por apresentarem ciclo de vida complexo e estágios de vida sensíveis que respondem rapidamente ao estresse; d) diversas espécies constituem uma ampla gama de níveis tróficos e tolerâncias de poluição, proporcionando informações sólidas para a interpretação de efeitos cumulativos; e) são facilmente coletados com equipamentos simples e baratos; f) relativamente fáceis de identificar ao nível taxonômico de família.

2.1.6 Comunidade Nectônica

A comunidade nectônica é constituída por organismos capazes de nadar ativamente contra as correntes. São representados pela grande maioria dos peixes, mamíferos aquáticos, moluscos cefalópodes dentre outros. Entretanto, destacam-se os peixes como o maior grupo dentre os organismos nectônicos e são eles que, normalmente, são estudados com mais frequência em avaliações no ambiente aquático (CETESB, 2011). São considerados “peixes” os organismos cordados pertencentes ao subfilo Craniata que possuem brânquias, membros em forma de nadadeira e ciclo de vida intimamente relacionado com o ambiente aquático. Estes organismos são encontrados em praticamente todos os ecossistemas aquáticos e desempenham importante papel nas teias alimentares aquáticas.

No contexto de monitoramento, quando analisada de maneira suficiente (espaço-temporal), essa assembleia tem fornecido importantes informações sobre estrutura das

comunidades, além disso, destacam-se na indicação de distúrbios de origem antrópica, principalmente relacionados à poluição por compostos sujeitos à biomagnificação (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015d). Assim, Barbour *et al.* (1999) sugerem que a utilização da ictiofauna apresenta as seguintes vantagens: a) apresentam condições amplas de habitat por serem relativamente grandes e móveis, assim destacam-se como indicadores de efeitos a longo prazo (vários anos); b) assembleias de peixe geralmente incluem diversas espécies que representam uma variedade de níveis tróficos (herbívoros, insetívoros, piscívoros, omnívoros etc.), tendendo a integrar os efeitos dos níveis tróficos mais baixos, refletindo a saúde ambiental integrada; c) são relativamente fáceis de coletar e identificar, podendo ser classificados e identificados no campo por profissionais experientes e, posteriormente, liberados ilesos; d) os requisitos ambientais da maioria dos peixes são comparativamente conhecidos. Dessa forma, informações da história da vida é aplicável para muitas espécies, e a informação sobre as distribuições de peixe é comumente disponível; e) estão no topo da rede de alimentos aquáticos e são consumidos por seres humanos, tornando-os importantes para avaliar a contaminação.

2.2 MÉTODOS DE BIOMONITORAMENTO

Com base na classificação adotada por Zhou *et al.* (2008), as comunidades aquáticas, neste estudo, serão agrupadas em três grupos (bioacumulação, alterações nos organismos (bioquímicas/ morfológicas/comportamentais) e abordagem em nível de populações e comunidades). Tais técnicas são amplamente utilizadas em ecossistemas aquáticos.

2.2.1 Bioacumulação

Bioacumulação é um termo geral que descreve o processo pelo qual um composto químico, um elemento químico ou um isótopo são absorvidos por um organismo em razão da sua exposição a um meio contaminado (direta) ou pelo consumo de alimentos contendo o produto químico (indireta) (USEPA, 1996).

2.2.2 Alterações nos organismos (bioquímicas, morfológicas e comportamentais)

Nesta categoria buscou-se agrupar alterações que estiveram inseridas em nível de organismo ou abaixo. Na literatura o termo "biomarcadores" foi que esteve mais próximo da proposta deste estudo. Desta forma, são definimos biomarcadores "qualquer resposta biológica a um produto químico ambiental no nível individual ou abaixo, demonstrando um desvio do status normal", portanto, medidas bioquímicas, fisiológicas, histológicas, morfológicas e comportamentais devem ser consideradas como biomarcadores (WALKER *et al.*, 2001, p. 163). Os biomarcadores constituem uma ferramenta eficiente nos estudos de avaliação da qualidade ambiental, uma vez que podem detectar de forma precoce os efeitos reais que estão ocorrendo aos seres vivos em situação de exposição a ambientes poluídos (FREIRE *et al.*, 2008).

2.2.3 Abordagem em nível de populações e comunidades

As abordagens em níveis de populações e comunidades utilizadas em biomonitoramento são baseadas nas influencias ambientais nos padrões de distribuição, abundância e diversidade de espécies, de modo que, a quantificação nesses níveis pode fornecer estimativas das concentrações específicas de um determinado contaminante resultante em impactos ecológicos no ecossistema (CLARK E CLEMENTS, 2006). Conforme Hering *et al.* (2006), a estrutura das comunidades pode ser bem descrita por índices de qualidade (por exemplo, riqueza e diversidade taxonômicas) que têm sido amplamente utilizados como ferramentas de biomonitoramento para detectar os efeitos deletérios na comunidade.

2.3 REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

Com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi instituído, por meio da Resolução nº 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, a Divisão Hidrográfica Nacional em 12 Regiões Hidrográficas (Figura 1). Nessa mesma resolução, é definida como região hidrográfica o "espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas

ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos” (CNRH, 2003, p. 1)

Figura 1 – Mapa do Brasil delimitado em Regiões Hidrográficas Brasileiras (linhas escuras), unidades federativas (linhas claras) e regiões brasileiras (porções coloridas).

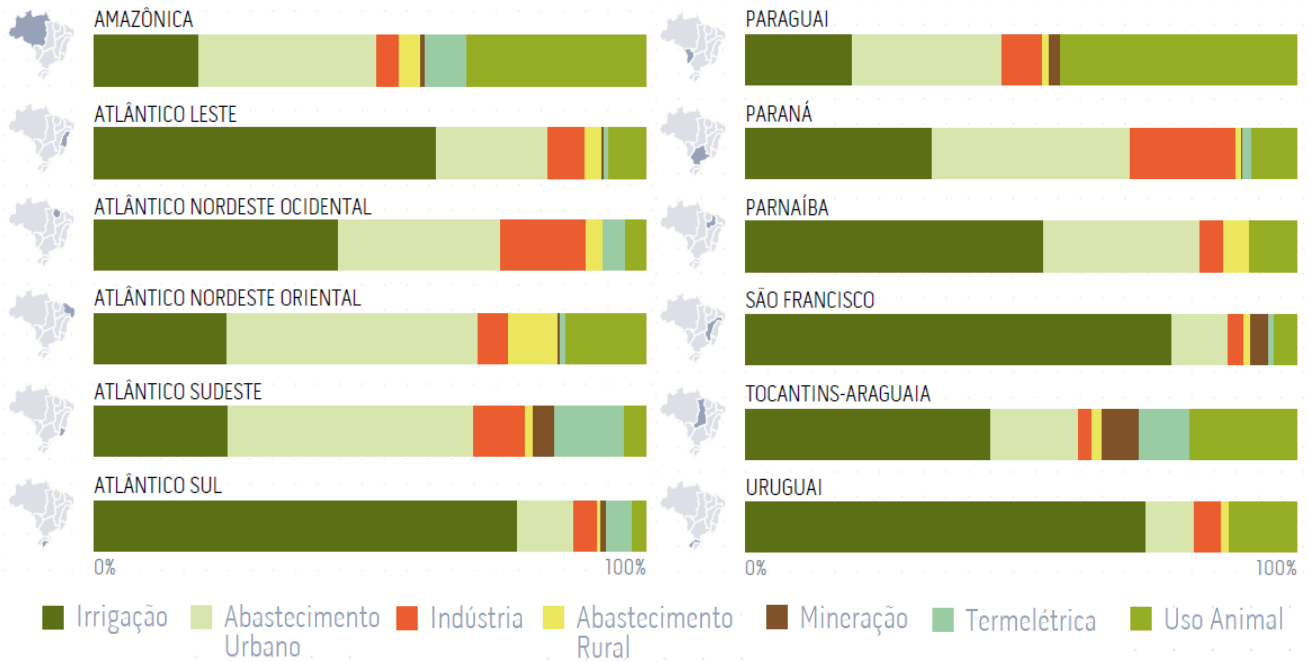


Fonte: ANA (2017), adaptado pelo autor.

As informações oriundas de cada uma das Regiões Hidrográficas são reunidas em uma série de Relatórios (Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil) produzidos e publicados anualmente pela Agência Nacional de Águas, por atribuição estabelecida na Resolução nº 58/2006, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015e). Nesses documentos são abordados diversos tópicos sobre o assunto, entretanto, para esta pesquisa são relevantes os usos da água (desenvolvimento econômico) e crise hídrica.

Conforme a Agência Nacional de Águas (2018) a demanda por água no Brasil é crescente, com aumento estimado de aproximadamente 80% no total retirado de água nas últimas duas décadas e projeta-se que, até o ano de 2030, a retirada aumentará em 24%. Atualmente, essa demanda por água está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico e ao processo de urbanização do país (Figura 2).

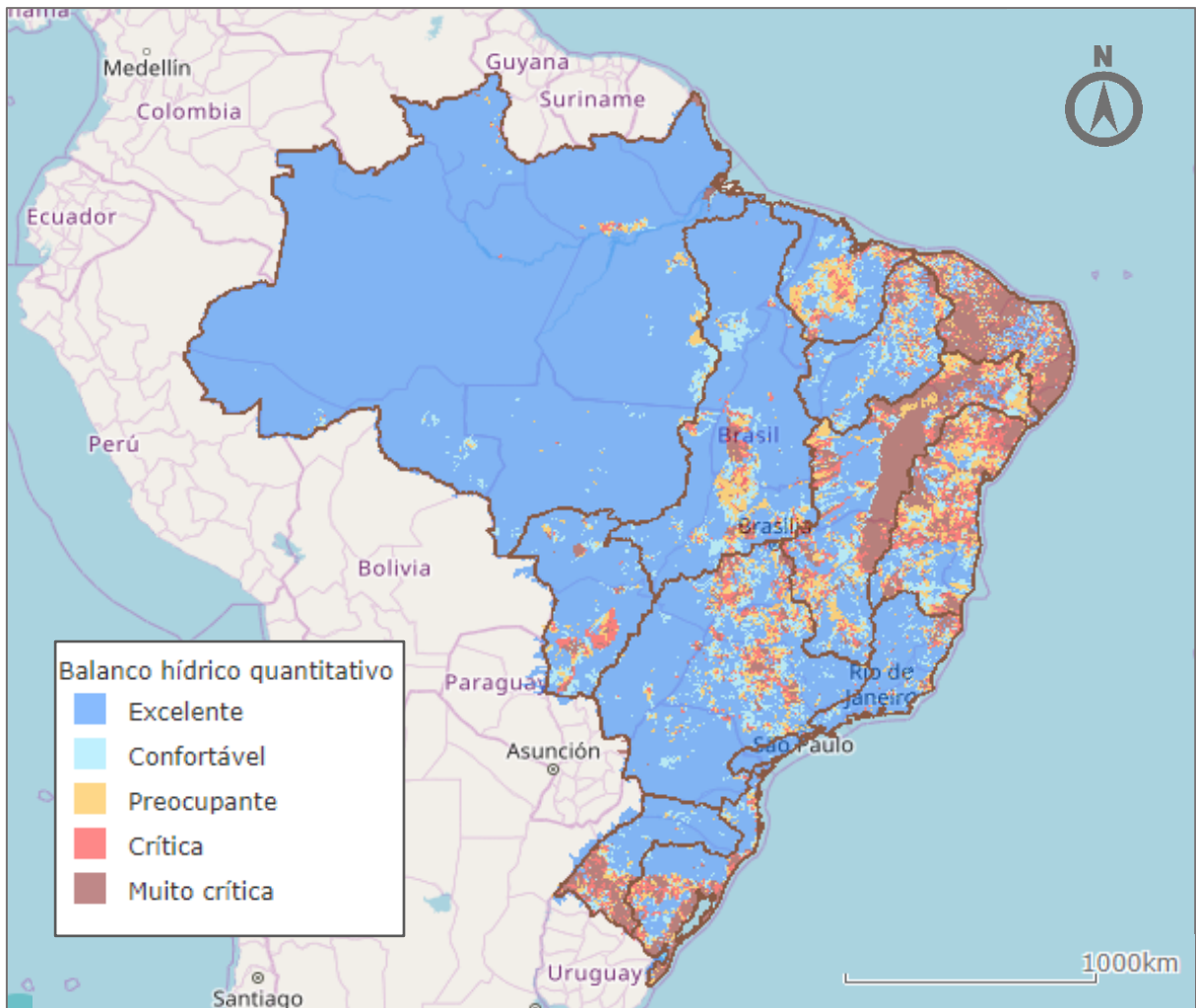
Figura 2 – Demanda por água nas Regiões Hidrográficas Brasileiras.



Fonte: ANA (2018), adaptado pelo autor.

Apesar das suas dimensões continentais o Brasil apresenta, de modo genérico, um elevado potencial na oferta por água. Entretanto, há uma expressiva diferença entre suas regiões hidrográficas tendo em consideração a oferta e a demanda de água. Diante desse cenário, algumas regiões encontram-se em uma situação confortável (recurso em abundância), já outras, podem ser afetadas por eventos de estresse e escassez hídrica em decorrência da baixa disponibilidade hídrica, aliada de grande utilização desses recursos (figura 3).

Figura 3 – Balanço hídrico quantitativo no Brasil.



Fonte: ANA [2019], adaptado pelo autor a partir do sistema Hidroweb.

De acordo com a Agência Nacional de Águas (2015f), a maior parte do nosso país encontra-se em condição satisfatória quanto à quantidade e à qualidade de água é o caso das regiões hidrográficas Amazônica, Tocantins-Araguaia e Paraguai, onde a demanda pelo uso da água é muito inferior às demais regiões. Em contraste, a Região Nordeste apresenta criticidade quantitativa em razão da baixa disponibilidade hídrica oriunda de rios, na maioria, intermitentes com precipitações escassas e concentradas em período curto de tempo (ARAÚJO, 2011).

Na Região Sudeste, os rios localizados em regiões metropolitanas, como por exemplo as bacias PCJ, Paraíba do Sul e Alto Tietê, apresentam criticidade quali-quantitativa decorrente da elevada demanda hídrica e da grande quantidade de carga orgânica lançada aos rios (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015f) além de apresentar problemas históricos de planejamento e gestão (FERNANDES, 2015). A Região Sul, especialmente no extremo sul do Brasil, muitos rios possuem criticidade

quantitativa, devido à grande demanda para irrigação de arroz pelo método de inundação (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015f).

Segundo a Agência Nacional de Águas (2017), os padrões pluviométricos variam naturalmente, entretanto nos últimos anos é possível observar eventos extremos de seu excesso ou escassez que podem ser indícios de mudanças climáticas e alterações nos padrões da precipitação no Brasil.

2.4 REVISÃO SISTEMÁTICA

Objetividade, transparência, rigor e precisão são características necessárias para se chegar a conclusões diante de um conjunto de informações científicas, isso, fica evidente em muitas áreas de políticas e práticas, desde a medicina, ciências sociais, negócios entre outras (CEEE, 2013) (IGARASHI *et al.* 2015). No meio ambiente e na forma como gerenciamos nossos recursos naturais não é diferente, existem muitos problemas para os quais precisamos de uma série de fontes de evidências confiáveis para basearmos as nossas ações (CEEE, 2013).

Uma revisão sistemática é uma investigação científica que busca reunir estudos relevantes sobre uma pergunta de pesquisa utilizando critérios de elegibilidade previamente especificados. Utiliza metodologia clara e possível de ser reproduzível com o objetivo de minimizar o viés, fornecendo assim, informações mais confiáveis a partir dos quais conclusões podem ser tiradas (COCHRANE COLLABORATION, 2008).

As revisões sistemáticas podem ser úteis, pois são capazes de integrar informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre um determinado assunto que pode apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras (LINDE & WILLICH, 2003).

2.5 CENÁRIO INTERNACIONAL

Tendo em vista que a gestão dos recursos hídricos é tema de debate e preocupação, não somente em escala regional, mas também em escala mundial, o cenário internacional tem apresentado importantes contribuições, como no caso da Diretiva Quadro da Água/*Water Framework Directive-WFD* (EC, 2000), considerado o

principal sistema da Política da União Europeia (EU) referente à água. Esse modelo de gerenciamento, prescreve um quadro de ações para a proteção das águas de superfície interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas.

Essa abordagem legislativa determina uma adequação nos sistemas de classificação e monitoramento dos corpos hídricos ao longo da Europa, entretanto, a mesma não considera fronteiras nacionais ou políticas, mas sim formações geográficas e hidrológicas naturais, como as bacias hidrográficas. Deste modo, desvincula-se de critérios mais generalistas e passa a adotar uma “condição de referência” na qual são considerados padrões geológicos, químicos e biológicos (comunidades de invertebrados bentônicos, peixes, macrófitas aquáticas e plâncton), uma vez que reconhece as distintas paisagens ao longo da região (CARDOSO-SILVA; FERREIRA; POMPÊO, 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A fim de cumprir os objetivos propostos, os métodos foram subdivididos em duas etapas. O objetivo específico “a” corresponde ao item 3.1 e os objetivos específicos “b” e “c” correspondem ao item 3.2.

3.1 AVALIAÇÃO DO USO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS INDICADORAS NOS PRINCIPAIS FUNDAMENTOS LEGAIS SOBRE A GESTÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

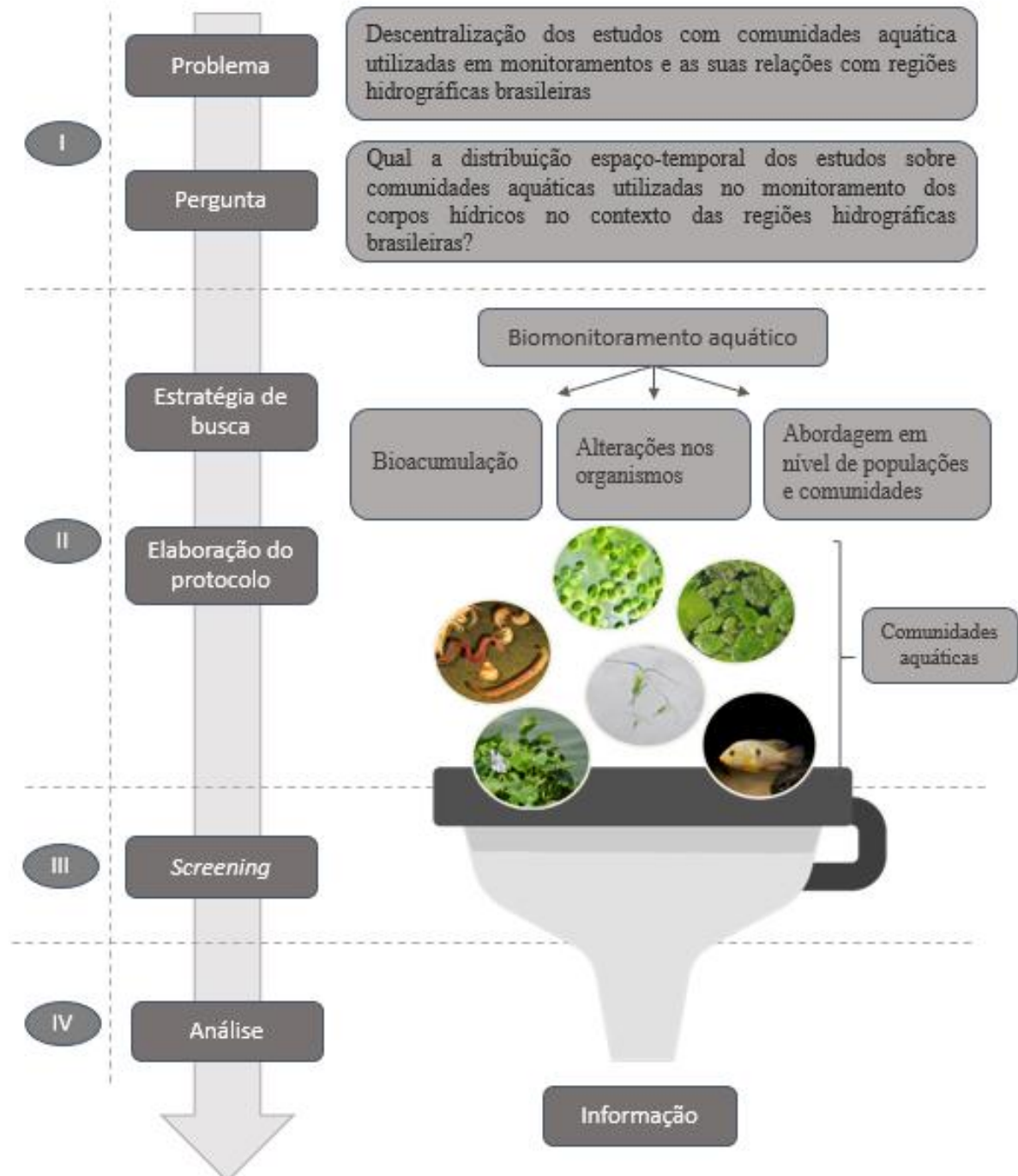
A metodologia utilizada para o cumprimento deste objetivo é fundamentada em um levantamento documental que visa identificar menções sobre o uso de comunidades aquáticas indicadoras. Para isso, foram analisados os principais fundamentos legais sobre a gestão da qualidade da água presente na unidade um do curso de monitoramento ambiental da Agência Nacional de Águas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015c). Dentre as Leis, resoluções e portarias analisadas destacam-se:

- Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934 Código de Águas;
- Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997;
- Resolução nº 357 de 17 de março de 2005 do CONAMA;
- Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011 do CONAMA;
- Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008 do CNRH;
- Resolução nº 25, de 23 de janeiro de 2012 da ANA;
- Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde;
- Resolução Conjunta nº 03, de 10 de agosto de 2010 da ANA e ANEEL;
- Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000 do CONAMA.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DO PANORAMA ESPAÇO-TEMPORAL SOBRE O USO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS INDICADORAS DOS CORPOS HÍDRICOS NAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão sistemática baseada nas diretrizes sugeridas pelo *Guidelines for Systematic Review and Evidence Synthesis* (CEEE, 2013) e contou com as seguintes etapas (Figura 4): I) Identificação do problema e pergunta; II) definição da estratégia de busca e elaboração de protocolo; III) *Screening* dos artigos e aplicação do protocolo; IV) análise e síntese dos estudos.

Figura 4 – Fluxograma das etapas para identificação dos principais organismos/grupo de organismos utilizados como bioindicadores, e métodos mais utilizados no território nacional



Fonte: CEEE (2013), adaptado pelo autor.

A fim de cumprir o objetivo proposto, foi elaborado um protocolo semi-estruturado (Apêndice A), onde foi definida a estratégia de condução deste estudo visando integração dos resultados. Dentro deste aspecto, constituiu uma etapa fundamental a

definição dos critérios a serem identificados nos estudos selecionados. Os critérios de inclusão definidos no protocolo são: região hidrográfica, ano de publicação, revista, comunidade aquática, métodos, ambientes.

A estratégia de busca eletrônica na literatura científica foi conduzida em língua inglesa nas bases de dados das plataformas *Web of Science* e *Scopus*. As buscas foram baseadas em dois conjuntos de palavras-chaves semelhantes, aplicados separadamente para cada uma das bases de dados. O primeiro conjunto foi aplicado para a plataforma *Web of Science*, e contou com uma série de variações dos termos relacionados ao assunto e incluiu: TS=("biological monitoring" OR "biological index*" OR "biological indice*" OR "biological indicator*" OR "biological assessment*" OR "biological communit*" OR "biotic monitoring" OR "biotic index*" OR "biotic indice*" OR "biotic indicator*" OR "biotic assessment*" OR "biotic communit*" OR "biota monitoring" OR "biota index*" OR "biota indice*" OR "biota indicator*" OR "biota assessment*" OR "biota communit*" OR "bioassessment*" OR "biomonitoring" OR "bioindicator*" OR "biologically-centred water quality assessment") AND TS=("aquatic" OR "running water*" OR "fresh water*" OR "freshwater" OR "river*" OR "stream*" OR "reservoir*" OR "weir*" OR "dike*" OR "dam" OR "dams") AND TS=(bra?il) OR AD=(bra?il) OR TS=(bra?ilian) OR AD=(bra?ilian).

O segundo conjunto foi aplicado para a plataforma *Scopus* e incluiu: TITLE-ABS-KEY("biological monitoring" OR "biological index*" OR "biological indice*" OR "biological indicator*" OR "biological assessment*" OR "biological communit*" OR "biotic monitoring" OR "biotic index*" OR "biotic indice*" OR "biotic indicator*" OR "biotic assessment*" OR "biotic communit*" OR "biota monitoring" OR "biota index*" OR "biota indice*" OR "biota indicator*" OR "biota assessment*" OR "biota communit*" OR "bioassessment*" OR "biomonitoring" OR "bioindicator*" OR "biologically-centred water quality assessment") OR INDEXTERMS("biological monitoring" OR "biological index*" OR "biological indice*" OR "biological indicator*" OR "biological assessment*" OR "biological communit*" OR "biotic monitoring" OR "biotic index*" OR "biotic indice*" OR "biotic indicator*" OR "biotic assessment*" OR "biotic communit*" OR "biota monitoring" OR "biota index*" OR "biota indice*" OR "biota indicator*" OR "biota assessment*" OR "biota communit*" OR "bioassessment*" OR "biomonitoring" OR "bioindicator*" OR "biologically-centred water quality assessment") AND TITLE-ABS-KEY("aquatic" OR "running water*" OR "fresh water*" OR "freshwater" OR "river*" OR "stream*" OR "reservoir*" OR "weir*" OR "dike*" OR "dam" OR "dams") OR INDEXTERMS("aquatic" OR "running water*" OR "fresh

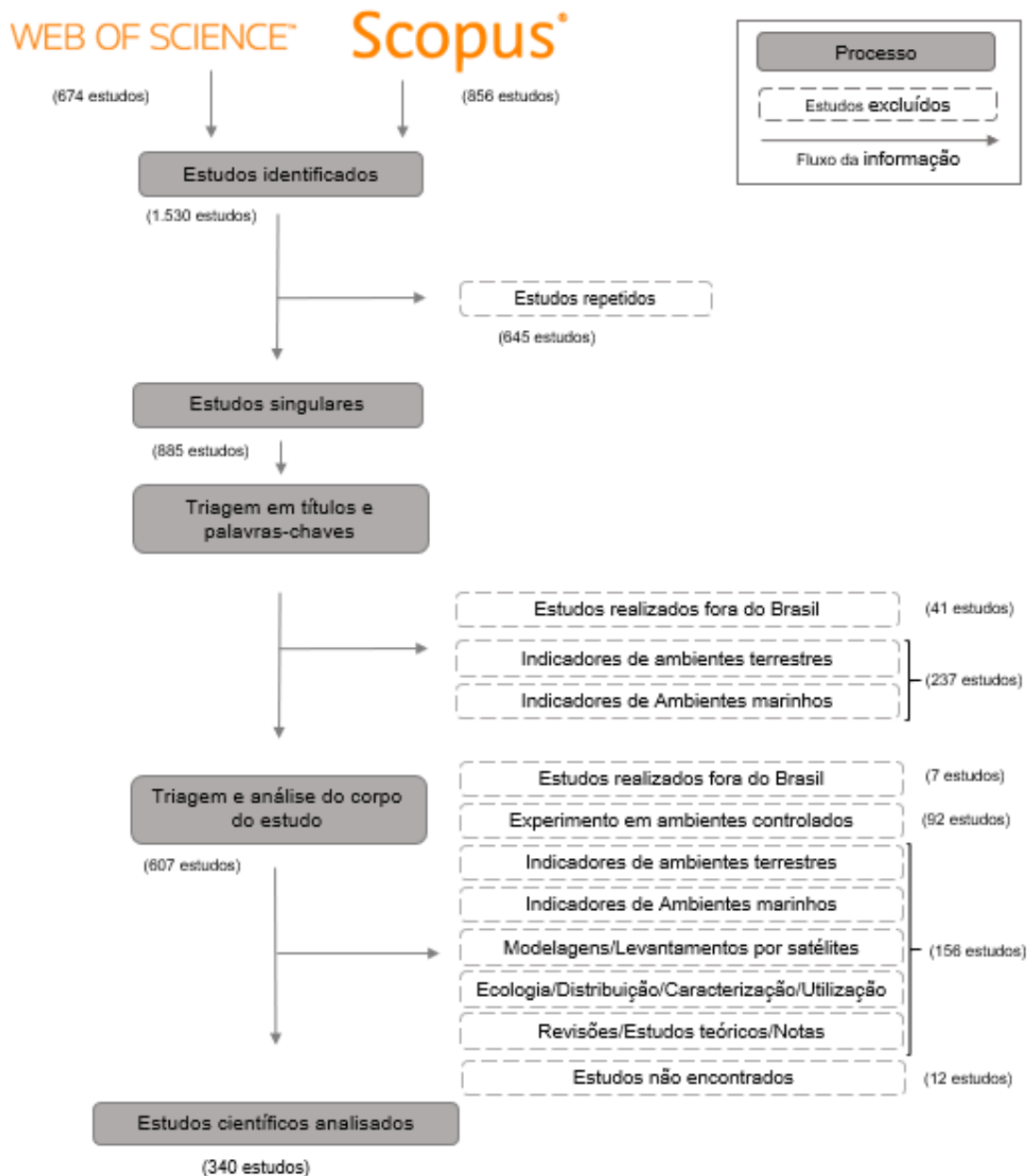
water*" OR "freshwater" OR "river*" OR "stream*" OR "reservoir*" OR "weir*" OR "dike*" OR "dam" OR "dams") AND TITLE-ABS-KEY(bra?il*) OR INDEXTERMS(bra?il*) OR AFFILCOUNTRY(bra?il*).

A metodologia desenvolvida para este estudo utilizou um procedimento sistemático capaz de ser replicável onde foram considerados os estudos publicados até a data de 5 de agosto de 2019.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da busca eletrônica foram identificados 885 estudos com títulos únicos obtidos nas bases de dados *Scopus* e *ISI Web of Science*. Desses, 545 foram excluídos baseando-se nos critérios de exclusão presentes na figura 5, tendo restado 340 estudos que preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídos (APÊNDICE B).

Figura 5 – Fluxograma representando as etapas executadas de acordo com a estrutura recomendada por CEEE (2013)

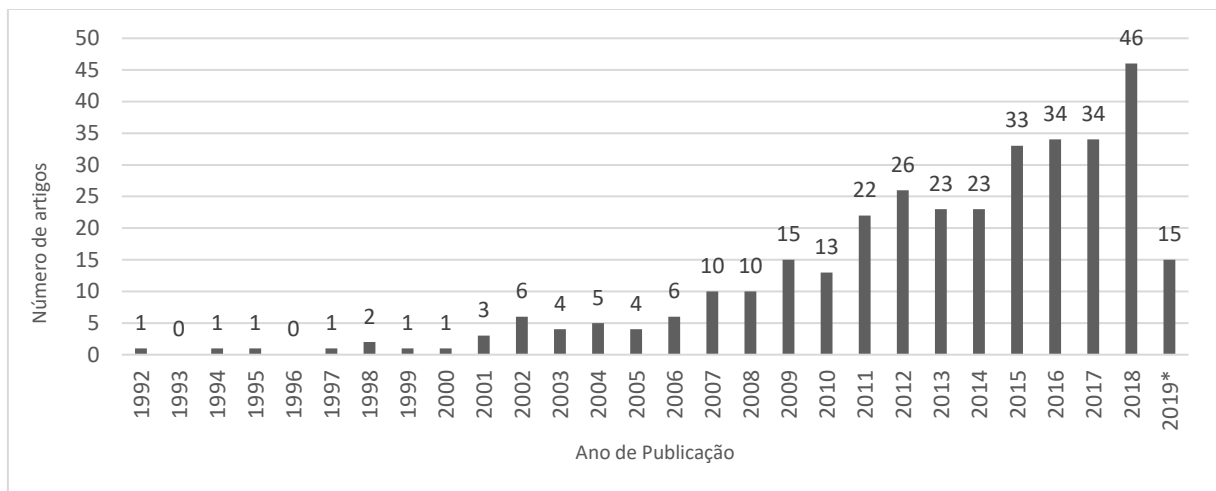


Fonte: CEEE (2013), adaptado pelo autor.

A produção científica levantada neste estudo foi constituída por estudos elaborados do ano de 1992 até a data de 05 de agosto de 2019 (figura 6). Somente nos anos 1993 e 1996 não foram registrados estudos. Ao longo do período, observa-se um crescimento das publicações, principalmente na última década (79,11%). No ano de 2018, foi registrado maior número de publicações sobre o tema, 46 estudos, representando 13,52% deste levantamento.

Estudos como o de Andrade (2010), que buscam avaliar trabalhos sobre bioindicadores utilizados no planeta no período de 1998 a 2007. Para o Brasil, neste período, foram encontradas 101 publicações, 55 estudos a mais que no presente estudo, entretanto, o mesmo utilizou uma gama maior de bioindicadores que incluem indicadores de ambientes terrestre como mamíferos, aves, anfíbios, fungos e vegetais.

Figura 6 – Distribuição anual da produção científica sobre comunidades aquáticas utilizadas no diagnóstico de corpos hídricos no Brasil.



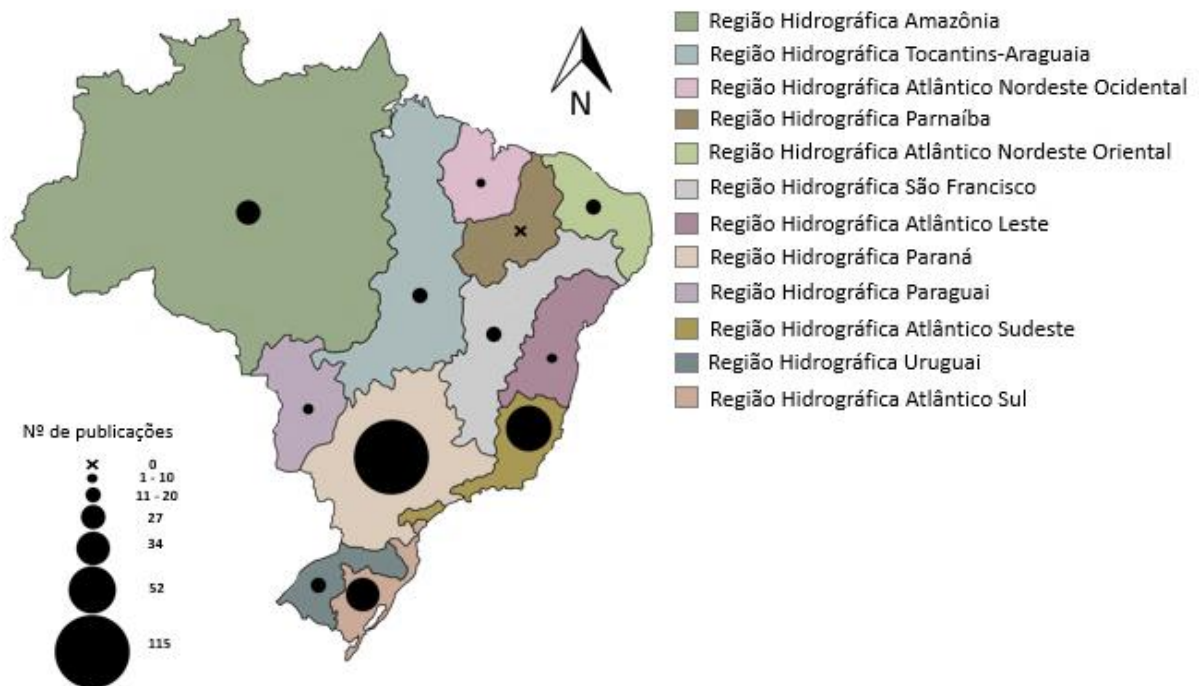
Fonte: Elaborado pelo autor, considerando estudos apartir de 1992 até 05 de agosto de 2019.

Em um contexto semelhante em nível global, Ruaro & Gubiani (2013) conduziram uma análise cientométrica de 734 estudos, na qual foram utilizadas citações do estudo de James R. Karr's paper 'Assessment of biotic integrity using fish communities' publicados de 1981 a 2011 onde, aproximadamente, 50 estudos foram registrados para a América do Sul e Central. Ambos os estudos, Andrade (2010) e Ruaro & Gubiani (2013), convergem para um maior número de publicações na América do Norte (CARNEIRO *et al.* 2008) e Europa.

No contexto das regiões hidrográficas, dos 340 estudos analisados, a grande maioria 115 (33,82%) foram encontrados exclusivamente na Região Hidrográfica do

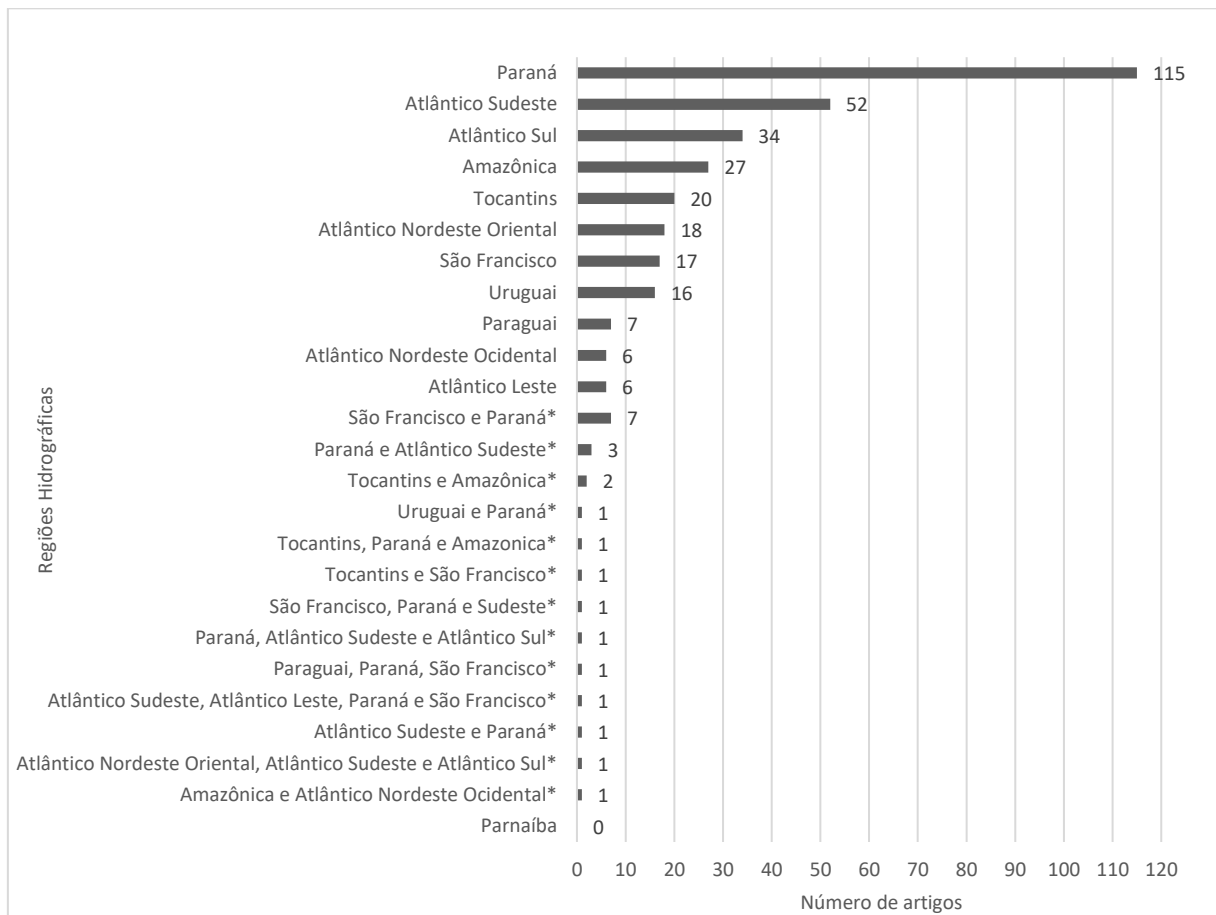
Paraná, seguido das Regiões Atlântico Sudeste 52 (15,29%), Atlântico Sul 34 (10%) e Amazônica 27 (7,94%) (Figura 7). Não foram encontrados estudos na Região Hidrográfica Parnaíba. Também foram registrados outros 22 estudos (6,47%) que contemplavam mais de uma Região Hidrográfica e foram expostos na figura 8.

Figura 7 – Distribuição do número de artigos publicados com a localização da área de estudo.



Fonte: Koehne (2008), adaptado pelo autor.

Figura 8 – Relação entre o número de artigos publicados e as Regiões Hidrográficas Brasileiras.



Fonte: Elaborado pelo autor. Considerando os estudos que contemplaram mais de uma Região Hidrográfica.

Como esperado, a Região Hidrográfica do Paraná teve maior relevância em número de publicações comparado às demais regiões analisadas em razão do seu potencial econômico e altas densidades populacionais. Conforme a Agência Nacional de Águas (2015e), essa região possui as maiores demandas hídrica do país com destaque no setor industrial (Figura 2), onde foram registrados o maior número de outorgas emitidas pelos órgãos gestores de recursos hídricos. A região compreende 10% (cerca de 879.873 km²) do território nacional e possui aproximadamente 61,3 milhões de habitantes (IBGE, 2010) residindo predominantemente em grandes centros urbanos como São Paulo/SP, Brasília/DF, Curitiba/PR, Goiânia/GO, Guarulhos/SP, Campinas/SP, Campo Grande/MS, Uberlândia/MG, Londrina/PR, Aparecida de Goiânia/GO entre outros. De acordo com a Agência Nacional de Águas (2015f) a densidade populacional média na Região Hidrográfica do Paraná é bastante

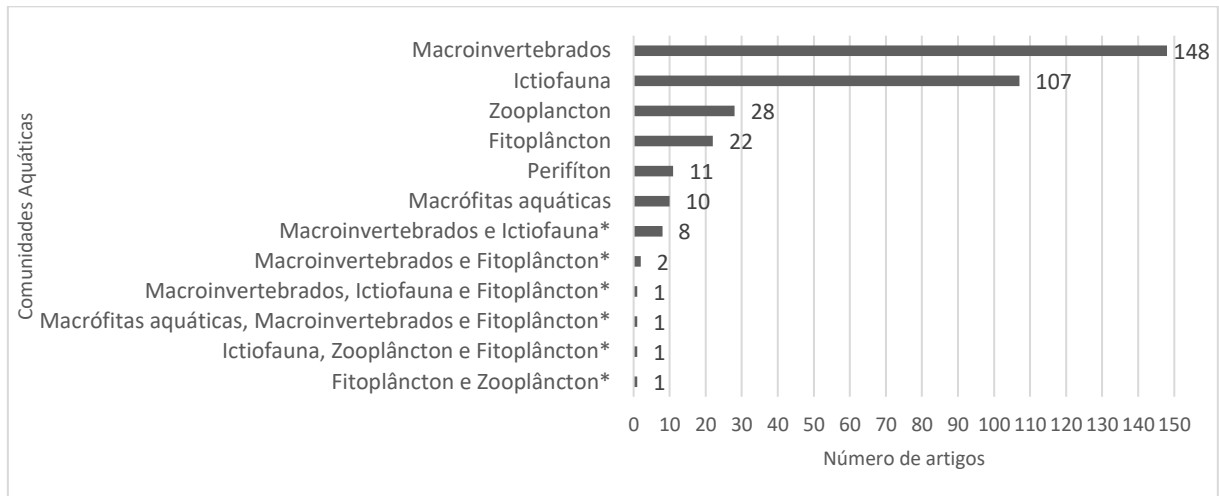
alta, chegando a 69,7 hab./km², pouco mais do que três vezes maior que a média nacional (22,4 hab./km²).

A Região Hidrográfica Atlântico Sudeste possui característica semelhante em relação a demanda de água (Figura 2). Porém, possui uma área menor 214.629 km² (2,5% do território nacional), e a segunda maior população dentre as regiões que também é predominantemente urbana (92%) e com alta densidade demográfica, chegando a 131,6 hab./km² seis vezes maior que a média brasileira (22,4 hab./km²) (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015f).

Ambas as Regiões Hidrográficas Paraná e Atlântico Sudeste estão localizadas parcialmente na região Sudeste do Brasil que é considerada a região mais desenvolvida economicamente do país (ALVARENGA, 2018), embora não abrange a totalidade do estado de Minas Gerais, a Região Hidrográfica do Paraná inclui parcialmente os estados do Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal (Figura 1). Além disso, nesse eixo são encontradas as principais universidades brasileiras no quesito produção científica, tais como a Universidade de São Paulo, Universidade Estadual Paulista, Universidade Estadual de Campinas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal de São Paulo e Universidade Federal do Paraná (CROSS et al., 2018).

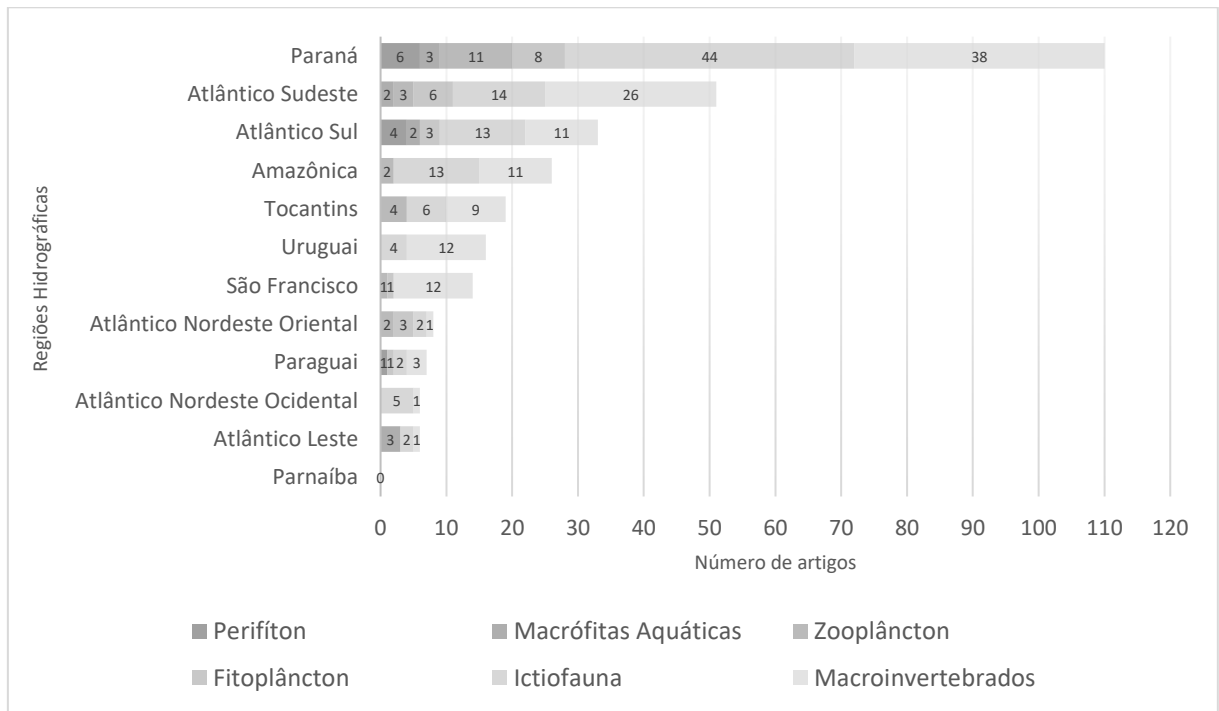
Entre os seis componentes biológicos analisados, o número maior de estudos esteve relacionado aos Macroinvertebrados 148 (43,52%) e a Ictiofauna 107 (31,47%). As comunidades Zooplanctônica, Fitoplanctônica, Perifítica e Macrófitas aquáticas contribuíram com 8,23%, 6,47%, 3,23% e 2,94%, respectivamente (Figura 9). 14 estudos que contemplaram mais de uma comunidade aquática representaram 4,11%. Na figura 10 são expostos de modo mais detalhado a distribuição dos estudos exclusivos, contendo as Regiões Hidrográficas e comunidades aquáticas abordadas.

Figura 9 – Relação entre o número de artigos publicados e as Comunidades aquáticas levantadas.



Fonte: Elaborado pelo autor. Considerando os estudos que contemplaram mais de uma comunidade aquática.

Figura 10 – Relação entre o número de artigos exclusivos e comunidades aquáticas levantadas por Regiões Hidrográficas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os Macroinvertebrados bentônicos são um dos aglomerados de fauna mais comuns usados na avaliação biológica de ecossistemas aquáticos (FLOTEMERSCH *et al.*, 2006, p.2, tradução do autor). No Brasil o número de estudos com invertebrados bentônicos tem aumentado, conforme evidenciado por Brandimarte & Melo (2012), naquela ocasião as autoras analisaram 1.573 artigos sobre o assunto na base de

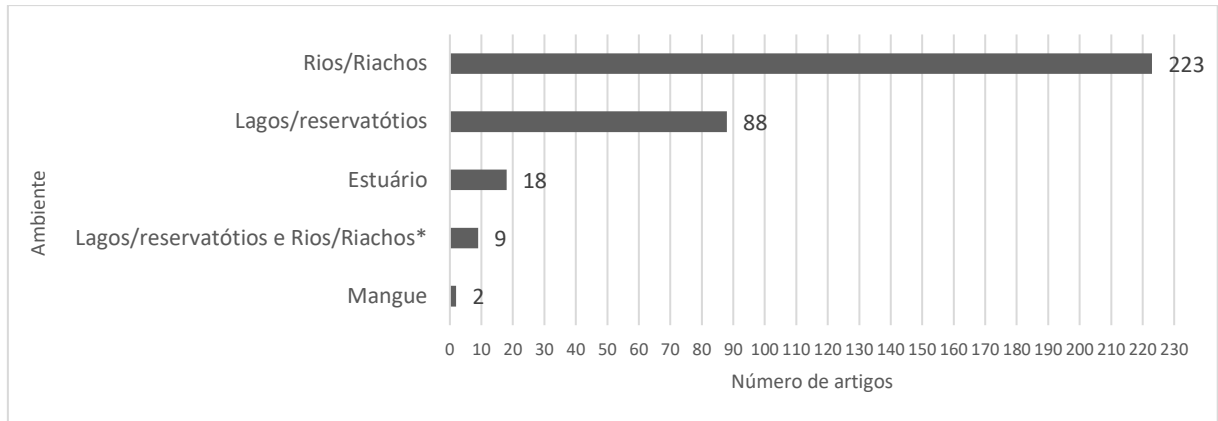
dados de doutores da Plataforma Lattes (CNPq) no período de 1970 a 2012, com o objetivo de categorizar as principais tendências relativas à produção científica sobre o assunto. Dentre as categorias mencionadas, o uso de invertebrados bentônicos bioindicadores corresponderam 202 estudos (12,84%), onde é evidenciado o maior número de publicações nos últimos anos do levantamento, 75 estudos no período de 2010 a 2014.

Em um levantamento anterior e em nível global Ruaro & Gubiani (2013), identificou que a Ictiofauna apresentou o maior número de estudos (aproximadamente 43) seguidos dos Macroinvertebrados (10 estudos). Esse viés, distinto deste estudo, pode ser consequência da estratégia de busca utilizada, uma vez que os mesmos utilizaram citações de Karr (1981), considerado pioneiro por descrever um sistema de avaliação que utiliza uma série de atributos da comunidade de peixes relacionados à composição de espécies e estrutura ecológica para avaliar a integridade biótica de ecossistemas aquáticos.

Quanto ao tipo de ambiente, observou-se que rio e riachos contemplaram o maior número de 223 estudos (65,58%), seguido da categoria lagos e reservatórios 88 (25,88%) como exposto na figura 11. Embora a categoria “marinho” não tenha sido considerada neste estudo, ambientes que possuem influencia marinha estiveram presentes em menor número e ficando restritos aos estuários (5,29%) e mangues (0,58%).

Os elevados registros de ecossistemas lóticos como rio e riachos tiveram contribuição principalmente em razão dos numerosos estudos envolvendo os Macroinvertebrados e a Ictiofauna, esse padrão também é identificado por Ruaro & Gubiani (2013) em seu levantamento em nível global.

Figura 11 – Relação entre número de artigos e ambientes aquático.

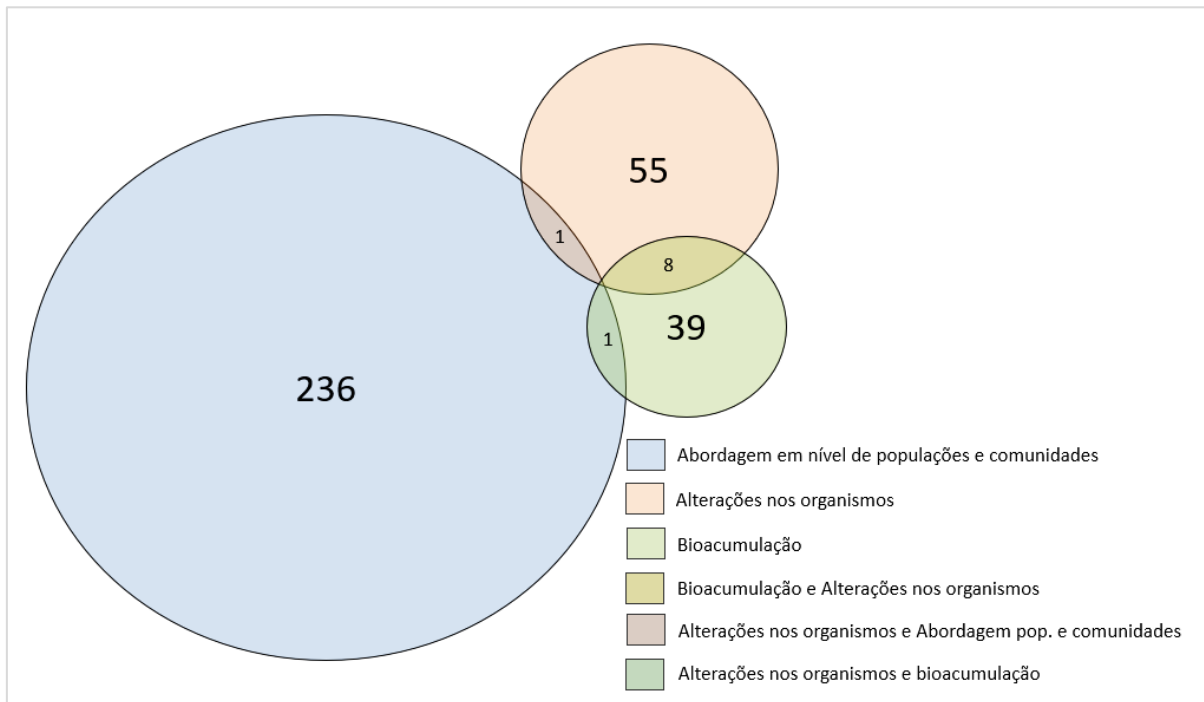


Fonte: : Elaborado pelo autor.

Na avalia76o sobre os m6todos de biomonitoramento (Figura 12), as abordagens em n6veis de popula76es e comunidades obtiveram o maior n6mero de publica76es 236 (60,41%) sendo conduzida principalmente por an6lises multim6tricas envolvendo riqueza, diversidade taxon6mica e aplica76o de 6ndices biol6gicos. A t6cnica foi utilizada em todas as comunidades levantadas, destacando-se principalmente entre os Macroinvertebrados, Fitopl6ncton e Zoopl6ncton.

A categoria altera76es nos organismos estiveram presentes 55 estudos (16,17%), essa t6cnica foi utilizada majoritariamente nos peixes abrangendo as mais variadas t6cnicas, tais como: avalia76o de estresse oxidativo, frequ6ncia de micron6cleos, danos ao DNA, altera76es morfol6gicas em br6nquias, rins entre outros.

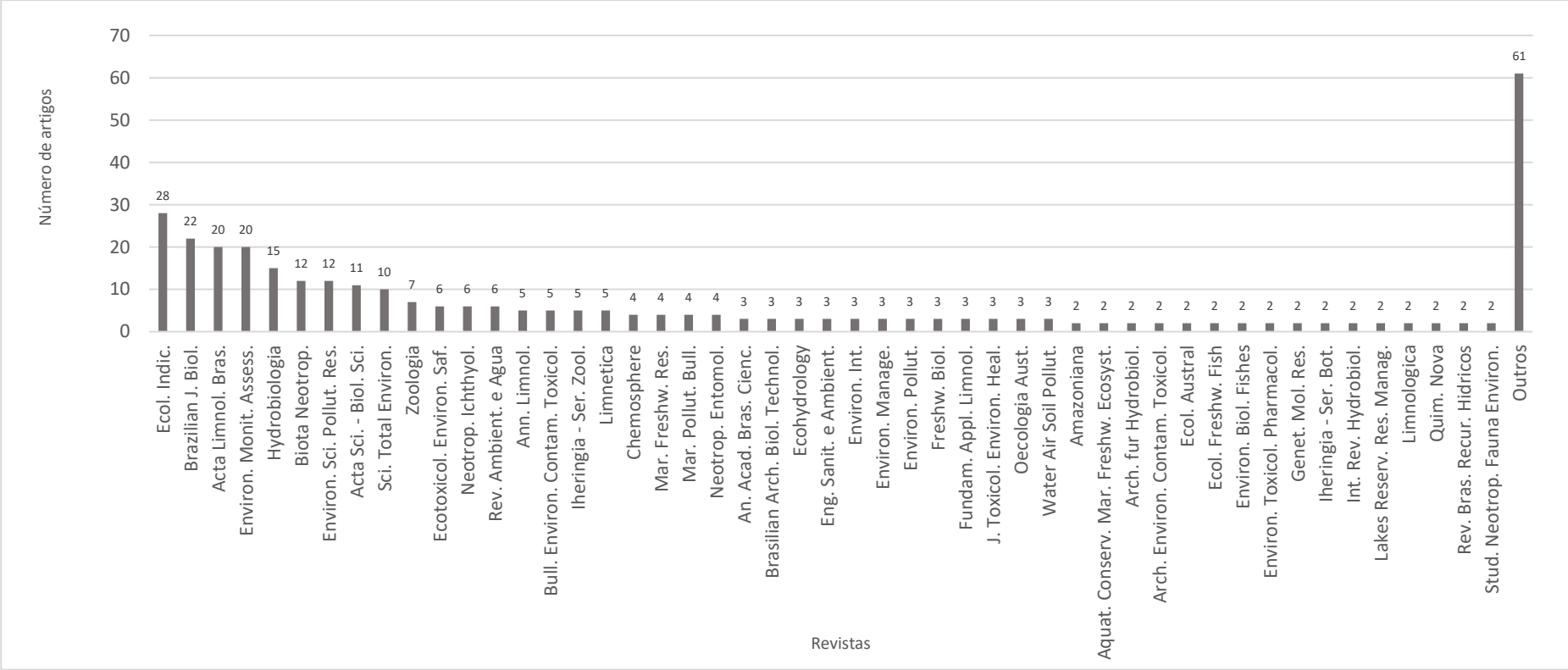
Figura 12 – Diagrama de Venn demonstrando esquematicamente a relação entre o número de artigos e os métodos de indicação utilizados.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O presente levantamento registrou 110 revistas científicas diferentes que publicaram sobre o assunto estudado. Entretanto, somente oito revistas obtiveram um número de publicações superior a 10 estudos, totalizando um total de 140 artigos, que corresponde a 41,17% das publicações. De acordo com a figura 13, o maior número de publicações foi registrado pela revista *Ecological Indicators* (8,23%), tal revista, destaca-se por apresentar pesquisas que visam uma integração entre monitoramento e a avaliação dos indicadores ecológicos de modo a serem transformados em aplicação direta para fins de gerenciamento (RESEARCHGATE, c2019). Outras 61 revistas (17,94%) contribuíram com uma publicação cada.

Figura 13 – Relação entre número de artigos e revistas científicas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A demanda por uso de água no Brasil é crescente, essa perspectiva está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico e ao processo de urbanização do país (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2018). Deste modo, assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água, integra um dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS-ONU), logo, o aprimoramento do monitoramento da qualidade da água poderá ser refletido em saúde e bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático.

De forma geral, a síntese dos estudos evidencia que o número de pesquisas sobre o uso das comunidades aquáticas no monitoramento dos corpos hídricos vem crescendo no nosso país, e isso é corroborado nos estudos com os invertebrados (BRANDIMARTE & MELO, 2012), Perifíton (SCHNECK, 2011) e Fitoplâncton (CARNEIRO, 2008). Além disso, verificou-se que os estudos estão concentrados nas regiões hidrográficas do Paraná, Atlântico Sudeste e Atlântico Sul situados principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil caracterizados como regiões mais desenvolvidas economicamente, com elevadas taxas demográficas e por possuírem diversas universidades com destaque em produção científica. Em contraste, a região Nordeste apresentou números baixos de publicações, com destaque a região hidrográfica do Parnaíba, onde não houve estudos sobre o assunto. Em vista disso, evidencia-se a necessidade de mais estudos para a região Nordeste, uma vez que a mesma já enfrenta problemas no quesito quantidade de água (Figura 3), onde boa parte de sua área está inserida no Semiárido Brasileiro caracterizado pelo déficit hídrico suscetível a precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm (SEDENE, 2018).

Dentre outros itens avaliados neste levantamento, verificou-se que as comunidades de Macroinvertebrados e Ictiofauna foram as mais utilizadas. Juntas, essas duas comunidades contribuíram com mais de 75% dos estudos avaliados, geralmente relacionadas aos ecossistemas lóticos como rios e riachos. Ainda, registrou-se que o método mais utilizado foi a abordagem em nível de comunidades e populações que na maior parte das vezes esteve relacionada com variáveis físicas e químicas da água. Os resultados também podem ter sido influenciados pela ausência de estudos em periódicos locais ou não indexados, que não são cobertos pelas plataformas *Web of Science* e *Scopus*. Portanto, mais estudos devem ser analisados.

Foi identificado no levantamento documental consultado, que a legislação federal sobre o assunto fica restrita a Resolução 357/2005 do CONAMA (Art. 8º “O conjunto de parâmetros de qualidade de água selecionado para subsidiar a proposta de enquadramento deverá ser monitorado periodicamente pelo Poder Público”. § 3º “A qualidade dos ambientes aquáticos poderá ser avaliada por indicadores biológicos, quando apropriado, utilizando-se organismos e/ou comunidades aquáticas”) e a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde no que tange padrões de potabilidade em virtude do potencial tóxico das cianobactérias.

De acordo com a legislação levantada, acredita-se que tal ferramenta possa estar sendo subutilizada. Deste modo, sugere-se a implementação de leis para a criação de programas de biomonitoramento com diretrizes claras e que contemplem as sensibilidades regionais, partindo de uma bacia hidrográfica (pilotagem) e expandindo para Regiões Hidrográficas Brasileiras. Neste contexto, experiências como a *Water Framework Directive* pode ser uma alternativa promissora na gestão dos recursos hídricos no Brasil se aplicado os devidos ajustes. No Brasil, o estado de Minas Gerais destaca-se por criar um sistema integrado de gestão dos recursos hídricos (Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 001 de 5 de maio de 2008 – Artigo 6º Anexo A), que tem por finalidade a implementação de programas de monitoramento a partir do uso de indicadores biológicos, obtidos em áreas de referência (locais minimamente alterados por atividades humanas e que representem a qualidade ambiental e biodiversidade regional) CALLISTO *et al.* (2012). Iniciativas como estas, são bons exemplos de gestão, uma vez que proporcionam um diagnóstico mais completo dos corpos hídricos além de proporcionar avanços científicos.

Assim, estudos como este, podem ser expressos por meio de uma tabela (Apêndice B – Material suplementar) reunindo diversos estudos acerca das comunidades aquáticas utilizadas em monitoramentos dos corpos hídricos em território nacional. Tais informações (panorama espaço-temporal) podem contribuir para um planejamento de ações para criação de programas de monitoramento bem como auxiliar na elaboração de suas diretrizes a serem executadas. Deste modo, tempo e insumos são economizados na escolha das prioridades.

Por fim espera-se, que o Poder Público busque parcerias com as universidades e os comitês de bacias para identificarem possíveis condições de referência, tal como, inserir essas informações biológicas nos planos de bacia. Entende-se que esse processo, contribuirá para aumento do conhecimento ecossistemas aquáticos

(composição da fauna aquática), além de promover um alinhamento de propensão com metodologias internacionais.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). UNIDADE 1: Fundamentos legais sobre a Gestão da Qualidade das Águas: *In: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, Monitoramento da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios*. (Curso EAD). [2015c]. 28 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). UNIDADE 2: Bases Conceituais para Monitoramento de Águas Continentais: *In: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, Monitoramento da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios*. (Curso EAD). [2015b]. 39 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). UNIDADE 3: Variáveis e parâmetros de qualidade de água em rios e reservatórios: *In: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, Monitoramento da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios*. (Curso EAD). [2015d]. 30 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). UNIDADE 4: Redes de Monitoramento: *In: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, Monitoramento da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios*. (Curso EAD). [2015a]. 28 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Conjuntura Recursos Hídricos no Brasil 2018 – informe anual*. Brasília – DF. 2018

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Conjuntura Recursos Hídricos no Brasil 2017 – informe anual*. Brasília – DF. 2017

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Conjuntura Recursos Hídricos no Brasil - Encarte Especial sobre a Crise Hídrica*. Brasília – DF. 2015f

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Conjuntura Recursos Hídricos no Brasil – Regiões Hidrográficas brasileiras – Edição especial*. Brasília – DF. 2015e

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Balanço hídrico quantitativo, [2019]. Disponível em:<
<http://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=ac0a9666e1f340b387e8032f64b2b85a&extent=-12147819.4395%2C-2623735.5555%2C1217042.0821%2C1182216.9568%2C102100>> Acesso em: 04 nov. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Estabelece diretrizes para análise dos aspectos de qualidade da água dos pedidos de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos em reservatórios de domínio da União. Resolução n.º 25, de 23 de janeiro, 2012. *Diário Oficial da União*, Brasília, 01 de fevereiro, 2012. Seção 1.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA E AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANEEL e ANA). Estabelecer as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao

monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos, e dar outras providências. Resolução Conjunta n.º 3, de 10 de agosto, 2010. *Diário Oficial da União*, Brasília, p. 124, 20 de outubro, 2010. Seção 1.

ALVARENGA, A. SP e RJ concentraram 42,7% do PIB do Brasil em 2016, aponta IBGE. *G1 - Economia*, 16 nov. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2018/11/16/sp-e-rj-concentraram-427-do-pib-do-brasil-em-2016-aponta-ibge.ghtml>> Acesso em: 20 de out. de 2019.

ANDRADE, H. P. *Análise Cienciométrica global em bioindicadores: Um panorama das tendências entre os anos 1998 a 2007*. 93 p Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia–GO. 2010.

ARAÚJO, S. M. S. A Região semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e possibilidades de uso sustentável dos Recursos. *Rios Eletrônica- Revista Científica da FASETE*. Disponível em: <https://www.fasete.edu.br/revistarios/media/revistas/2011/5/a_regiao_semiarida_do_nordeste_do_brasil.pdf> Acesso em: 14 de janeiro de 2019.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING J. B. *Rapid bioassessment protocols for use in Streams and wadeable rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition*. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. 1999.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BICUDO, C. E. M.; BICUDO, R. M. T. *Algas de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros*. São Paulo. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino das Ciências.1970.

BRANDIMARTE, A. L.; MELO, A. L. U. Scientometric trends of freshwater benthic invertebrates studies in Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 28, 2016.

BRASIL. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Código de Águas. *Diário Oficial da União*. 1934.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília (DF) *Diário Oficial da União*. 8 jan. 1997.

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. *Cadernos de Saúde Pública*, v.19. 2003. p. 465-473. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/csp/v19n2/15412.pdf>> Acesso em: 16 de dezembro de 2017.

CALLISTO, M.; CASTRO, D.; MORAES, L.; HUGHES, F. M.; KIMURA, A.; ALVES, R.; FREITAS, V.; GAGLIARDI, L.; GUIMARAES, L. C. GUTIERREZ, M. A.; LIGEIRO, R.; MIRANDA, R. M.; RESENDE, F.; SALES, S. C. M. Gestão Eficiente de Bacias Hidrográficas no Brasil: Dificuldades e Perspectivas de Soluções. *Natureza & Conservação* v.10, n.1, 2012. p.92-95

CALLISTO, M.; GONÇALVES JR, J. F. A vida nas águas das montanhas. *Ciência Hoje*, [s. l.], v.31, n.182, 2002. p. 68-71.

CALLISTO, M.; GONÇALVES, J. F.; MORENO, P. Invertebrados aquáticos como bioindicadores. In: GOULART, EMA. (Ed.). *Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais*. Belo Horizonte. 2005.

CARDOSO-SILVA, S.; FERREIRA, T.; POMPÊO, M. L. M. Diretiva quadro d'água: Uma revisão crítica e a possibilidade de aplicação ao Brasil. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo. 2012.

CARNEIRO, F. M.; NABOUT, J. C.; BINI, L. M. Trends in the scientific literature on phytoplankton. *Limnology*. 2008. p.153–158.

CLARK, J. L.; CLEMENTS, W. H. The use of in situ and stream microcosm experiments to assess population and community level responses to metals. *Environmental Toxicology and Chemistry*, v.25, n.9, 2006. p. 2306–2312.

COCHRANE COLLABORATION. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* – edited Julian Higgins, Sally Green. (Cochrane book series), 2008.

COLLABORATION FOR ENVIRONMENTAL EVIDENCE (CEEE). *Guidelines for Systematic Review and Evidence Synthesis in Environmental Management*. Version 4.2. Environmental Evidence. 2013: Disponível em: <www.environmentalevidence.org/Documents/Guidelines/Guidelines4.2.pdf> Acesso em: 22 de novembro de 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB), *Determinação de bentos de água doce – Macroinvertebrados: Método qualitativo e quantitativo*, L5.309. 2003.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB), *Protocolo para o biomonitoramento com as comunidades bentônicas de rios e reservatórios do estado de São Paulo*; Mônica Luisa Kuhlmann *et al.* São Paulo. CETESB, 2012. p. 113. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>> Acesso em: 22 de abril de 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). *Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas*, Org. Carlos Jesus Brandão *et al.* São Paulo; Brasília: ANA, 2011. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf>> Acesso em: 04 de janeiro de 2018.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM e CERH-MG).

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. *Diário do Executivo – Minas Gerais*. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>> Acesso em: 22 out. 2019.

CROSS, D.; THOMSON, S.; SIBCLAIR, A. Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics. *Clarivate Analytics*, 2018. Disponível em: <<http://www.sibi.usp.br/wp-content/uploads/2018/01/Relat%C3%B3rio-Clarivate-Capes-InCites-Brasil-2018.pdf>> Acesso em: 22 set. 2019.

DANTAS-SILVA, L. T.; DANTAS, E. W. Zooplâncton (rotifera, cladocera e copepoda) e a eutrofização em reservatórios do nordeste brasileiro, *Oecologia Australis*. v.17 n.2. 2013. p. 53-58.

ESTEVEZ, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 2ª Ed, Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

ESTEVEZ, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 3ª Ed, Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

EUROPEAN COMMISSION (EC). Directiva 2000/60/CE Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia. 23 de outubro de 2000. Estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*. PT. Bruxelas, 22 de dezembro de 2000.

FERNANDES, L. C. S. Breve panorama da escassez de água nas bacias hidrográficas do Alto Tietê e do PCJ. *Labor & Engenho*. v.9, n.4, 2015. p.51-65. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/312309142_Breve_panorama_da_escassez_de_agua_nas_bacias_hidrograficas_do_Alto_Tiete_e_do_PCJ/link/587df6a408ae9a860ff4ee04/download> Acesso em: 22 de setembro de 2019.

FLOTEMERSCH, J. E.; BLOCKSOM K.; HUTCHENS JR, J. J.; AUTREY, B. C. Development of a standardized large river bioassessment protocol for macroinvertebrate assemblages. *River Res. Applic.*, Berlin, v. 22, n. 7, 2006 p. 775-790.

FREIRE, M. M.; SANTOS, V. G.; GINUINO, I. S. F.; ARIAS, A. R. L. Biomarcadores na avaliação da saúde ambiental dos ecossistemas aquáticos. *Oecologia Brasiliensis*. v.12 n.3, 2008. p. 347-354.

HAUER, R. F.; RESH, V. H. Macroinvertebrates. In: HAUER, R. F.; LAMBERTI, G. A. *Methods in stream ecology*. 2. Ed: San Diego. Editora Academic. 2006. p. 435- 464.

HERING, D.; FELD, C. K.; MOOG, O.; OFENBOCK, T. Cook book for the development of a multimetric index for biological condition of aquatic ecosystems: experiences from the European AQEM and STAR projects and related initiatives. *Hydrobiologia*. 2006.

HOLT, E. A.; MILLER, S. W. Bioindicators: Using Organisms to Measure Environmental Impacts. *Nature Education Knowledge*, n.3, n.10, 2010. p. 8.

<http://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=ac0a9666e1f340b387e8032f64b2b85a&extent=-12147819.4395%2C-2623735.5555%2C1217042.0821%2C1182216.9568%2C102100> . Acesso em: 21 nov. 2019.

IGARASHI, W.; IGARASHI, D. C. C.; BORGES, B. J. Systematic Review and its potential contribution in “Business, Management and Accounting”. *Gestão & Regionalidade*. v.31, n.91, 2015, p. 138-151.

IRGANG, B. E.; GASTAL JR, C. V. S., *Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS*. Porto Alegre. 1996.

JOHNSON, R. K.; WIEDERHOLM, T.; ROSENBERG, D. M. Freshwater biomonitoring using individual organisms, populations, and species assemblages of benthic macroinvertebrates. *In: Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*, Chapman & Hall. New York. 1993. p. 40-158.

KARR, J. R. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*, 1981. p. 21–27.

KOEHNE, A. Brasil Bacias hidrográficas, 2008. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brasil_Bacias_hidrograficas.svg> Acesso em: 21 nov. 2019.

LINDE, K.; S. N. WILLICH. How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. *J R Soc. Med.* v.96 n.1, 2003. p. 17–22.

MACHADO, J. 10 anos da lei 9433: Avanços e dificuldades, *XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, 2007. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/artigos/20071126_ArtigoJoseMachadoABRH.pdf> em acesso em: 08 de dezembro de 2017.

MAGALHÃES JR., A. P. A situação do monitoramento das águas no Brasil – Instituições e Iniciativas. *RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.5, n.3, Porto Alegre. 2000. p. 113-115

METCALFE, J. L. Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrate communities: History and present status in Europe. *Environmental Pollution*. 1989. p.101-139.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, p. 39,14 de dezembro, 2011. Seção 1.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução n.º 430, de 13 de maio, 2011. Diário Oficial da União, Brasília, p. 89, 16 de maio, 2011. Seção 1

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Resolução n° 91, de 5 de novembro, 2008. *Diário Oficial da União*, Brasília, 6 de novembro, 2008. Seção 1.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Resolução n.º 274, de 29 de novembro, 2000. *Diário Oficial da União*, Brasília, p. 70-71, 8 de janeiro, 2001. Seção 1.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 357, de 17 de março, 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: Seção 1, Brasília, p. 58-63, 18 mar. 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 430, de 13 de maio, 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. *Diário Oficial da União*, Seção 1. Brasília, p. 89, 16 mai. 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 32, de 15 de outubro de 2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos. *Diário Oficial da União*, Brasília. 17 dez. 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 58, DE 30 DE JANEIRO DE 2006. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 08 mar. 2006.

RESEARCHGATE. Ecological Indicators. c2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/journal/1872-7034_Ecological_Indicators>. Acesso em: 21 nov 2019.

ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall. New York. 1993. 504p.

ROSINI, E. F.; BERNDT, A.; NETO, M. J. Levantamento de algas de quatro açudes da Unidade de pesquisa e desenvolvimento de Andradina, São Paulo. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5. 2007. p. 735-737.

RUARO, R.; GUBIANI, E. A. A scientometric assessment of 30 years of the Index of Biotic Integrity in aquatic ecosystems: Applications and main flaws, *Ecological Indicators*, 2013 p.105–110.

SCHNECK, F. Tendências e Lacunas dos Estudos sobre Perifíton de Ambientes Aquáticos Continentais no Brasil: Análise Cienciométrica. *In: Ecologia do Perifíton*, Publisher: Editora RiMa, Editors: Albano Schwarzbald, Ana Luiza Burliga, Lezilda Carvalho Torgan, 2011. p. 7-22.

SCHWARZBOLD, A.; BURLIGA, A. L.; TORGAN, L. C. *Ecologia do perifíton*. Editora RiMa, São Carlos, 2013. 413p.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE (SUDENE).

Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/>> Acesso em: 22 de out. de 2019.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), The National Sediment Quality Survey: A report to Congress on the extent and severity of sediment contamination in *surface waters of the United States: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Science and Technology, Draft Report EPA 823-D-96-002*. 1996.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). Instituto de Psicologia - Biblioteca Dante Moreira Leite. São Paulo. [s. d.]. Disponível em:

<<http://www.ip.usp.br/portal/images/biblioteca/revisao.pdf>> Acesso em: 04 de janeiro de 2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP). Tipos de resvião de literatura. Biblioteca Prof. Paulo de Carvalho Mattos. Faculdade de Ciência Agronomicas – UNESP campus Botucatu, 2015.

WALKER, C.H.; HOPKIN, S.P.; SIBLY, R.M.; PEAKALL, D.B. *Principles of Ecotoxicology* - 2nd ed. ed. London: Taylor & Francis, 2001. 326p.

WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (WWAP-UNESCO). Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, *Água para um Mundo sustentável*: Sumário Executivo. 2015. p. 8. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232272POR.pdf> Acesso em: 04 de janeiro de 2018.

ZHOU, Q.; ZHANG, J.; FU, J.; SHI, J.; JIANG, G. Biomonitoring: na appealing tool for assessment of metal pollution in the aquatic ecosystem. *Analytica chimica acta* v.606, 2008. p. 135–150.

**ANEXO A – ARTIGO 6º DA DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA
COPAM/CERH-MG Nº 01, DE 05 DE MAIO DE 2008.**

Art. 6º A qualidade dos ambientes aquáticos deverá ser avaliada por indicadores biológicos, utilizando-se comunidades aquáticas, com critérios a serem definidos por deliberação conjunta do COPAM e CERH-MG.⁴

§1º - Serão estabelecidos sítios de referência em locais preservados e com baixo ou nenhum impacto antropogênico, caracterizados pela composição e estrutura das comunidades e diferenciados por ecorregiões aquáticas, zonas funcionais e características ecomorfológicas dos habitats.

§2º - Os desvios da composição e estrutura das comunidades biológicas associados aos desvios da ecomorfologia dos habitats e da qualidade das águas, em relação ao(s) sítio(s) de referência, serão utilizados para avaliar o estado da qualidade dos ambientes aquáticos (classes de qualidade).

§3º - As comunidades aquáticas a serem preferencialmente consideradas para avaliar a qualidade dos ambientes aquáticos são:

I - para os ambientes lóticos: invertebrados bentônicos, macrófitas, perífiton.

a) Em situações que se fizer necessário, deverão ser incluídos outros grupos de organismos aquáticos, como, ictiofauna, zooplâncton, potenciais vetores de doenças e patógenos.

II - para os ambientes lênticos: zooplâncton, macrófitas e perífiton.

a) Em situações que se fizer necessário, deverão ser incluídos outros grupos de organismos aquáticos, como, ictiofauna, invertebrados bentônicos, potenciais vetores de doenças e patógenos.

⁴ CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM e CERH-MG). Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. Diário do Executivo – Minas Gerais (Artigo 6º). Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>> Acesso em: 22 out. 2019.

APÊNDICE A - PROTOCOLO

Nome do artigo: Revista:

LOCALIZAÇÃO
<input type="checkbox"/> Norte <input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> AM <input type="checkbox"/> PA <input type="checkbox"/> RO <input type="checkbox"/> RR <input type="checkbox"/> TO <input type="checkbox"/> Nordeste <input type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> BA <input type="checkbox"/> CE <input type="checkbox"/> MA <input type="checkbox"/> PB <input type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/> PI <input type="checkbox"/> RN <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> Centro-Oeste <input type="checkbox"/> DF <input type="checkbox"/> GO <input type="checkbox"/> MT <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> Sudeste <input type="checkbox"/> ES <input type="checkbox"/> MG <input type="checkbox"/> RJ <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> Sul <input type="checkbox"/> PR <input type="checkbox"/> SC <input type="checkbox"/> RS

REGIÃO HIDROGRÁFICA	ANO DE PUBLICAÇÃO
<input type="checkbox"/> Amazônica <input type="checkbox"/> Atlântico Leste <input type="checkbox"/> Tocantins-Araguaia <input type="checkbox"/> Atlântico Sudeste <input type="checkbox"/> Atlântico Nordeste Ocidental <input type="checkbox"/> Paraná <input type="checkbox"/> Parnaíba <input type="checkbox"/> Paraguai <input type="checkbox"/> Atlântico Nordeste Oriental <input type="checkbox"/> Uruguai <input type="checkbox"/> São Francisco <input type="checkbox"/> Atlântico Sul	<input type="checkbox"/> 2011 <input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017

MÉTODO	COMUNIDADE
<input type="checkbox"/> Bioacumulação <input type="checkbox"/> Alterações nos organismos (bioquímicas, morfológicas e comportamentais) <input type="checkbox"/> Abordagem em nível de populações e comunidades	<input type="checkbox"/> Fitoplâncton <input type="checkbox"/> Zooplânctônica <input type="checkbox"/> Perifítica <input type="checkbox"/> Macrófitas Aquáticas <input type="checkbox"/> Macroinvertebrados bentônicos <input type="checkbox"/> Ictiofauna

OBSERVAÇÃO	AMBIENTE
	<input type="checkbox"/> Rios/Riachos <input type="checkbox"/> Lagos/Reservatórios <input type="checkbox"/> Lagoas costeiras <input type="checkbox"/> Áreas alagáveis <input type="checkbox"/> Estuários <input type="checkbox"/> Mangue <input type="checkbox"/> Outros

APÊNDICE B - MATERIAL SUPLEMENTAR

COMUNIDADE	REGIÃO HIDROGRAFICA	MÉTODO	AMBIENTE	AUTOR	DOI/REVISTA
Fitoplâncton	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/Reservatórios e Rios/Riachos	Cardoso et al (2017)	10.1590/S1413-41522016146707
Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Adloff et al (2018)	10.1590/2318-0331.0318170050
Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Bere & Tundisi (2011)	10.1007/s10750-011-0772-7
Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Bere & Tundisi (2012)	10.1016/j.ecolind.2011.05.003
Fitoplâncton	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Salomoni et al (2011)	Brazilian Journal of Biology - v.71, n.4, 2001. p. 949-960
Fitoplâncton	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Silva & da Costa (2015)	10.1590/S2179-975X2014
Fitoplâncton	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Marquardt et al (2018)	10.1590/s2179-975X6417
Fitoplâncton	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Santana et al (2017)	10.1007/s40415-017-0373-4
Fitoplâncton	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Bicudo et al (2016)	10.1080/0269249X.2016.1227376
Fitoplâncton	Paraguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/Reservatórios e Rios/Riachos	Cardoso et al (2012)	10.1016/j.limno.2012.01.002
Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Rodrigues et al (2015)	10.1016/j.ecolind.2014.08.009
Fitoplâncton	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Domingos et al (2012)	10.4257/oeco.2012.1603.09
Fitoplâncton	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Cupertino et al (2019)	10.1016/j.ecolind.2019.01.054
Fitoplâncton	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/Reservatórios e Rios/Riachos	Chellappa et al (2009)	Brazilian Journal of Biology - v.69, n.2, 2009. p. 241-251
Fitoplâncton	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Aragão-Tavares et al (2015)	10.1590/1519-6984.19413
Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Ma Rosella et al (2009)	Limnetica v.28, n.1, 2009. p. 159-174

Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Debastiani et al (2016)	10.1590/1519-6984.08615
Fitoplâncton	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Peresin et al (2014)	10.1590/0001-3765201420130318
Fitoplâncton	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Freitas-Teixeira et al (2016)	10.5268/IW-6.3.952
Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Santos et al (2018)	10.21826/2446-8231201873205
Fitoplâncton	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Oliveira Bastos et al (2006)	Engenharia Sanitaria e Ambiental - v.11, n.3, 2006. p. 203-211
Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Necchi Júnior, et al (1994)	Anais da Academia Brasileira de Ciências - v.66, n.3, 1994. p. 359-371
Fitoplâncton Zooplâncton	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Machado et al (2015)	10.1007/s10750-014-2042-y
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Vieira et al (2017)	10.1016/j.scitotenv.2017.02.026
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Casatti et al (2009)	10.1007/s10750-008-9656-x
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	dos Santos & Esteves (2015)	10.1007/s00267-015-0516-y
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Freire et al (2015)	10.1007/s11356-015-4585-5
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Casatti & Teresa (2012)	10.1590/S2179-975X2013005000003
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/Reservatórios e Rios/Riachos	Terra & Araújo (2011)	10.1016/j.ecolind.2010.11.006
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Araujo et al (2003)	10.1007/s00267-003-3003-9
Ictiofauna	Atlântico Nordeste Ocidental	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Pinheiro-Sousa et al (2019)	10.1016/j.chemosphere.2018.09.146
Ictiofauna	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Lima et al (2016)	10.1002/eco.1688
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Vieira et al (2019)	10.1016/j.scitotenv.2019.02.209
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Alexandre et al (2010)	10.1007/s10750-009-0060-y
Ictiofauna	Atlântico Leste	Bioacumulação	Lagos/Reservatórios e Rios/Riachos	De Jesus et al (2014)	10.1007/s00128-013-1188-z

Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Teixeira Pinto et al (2007)	10.1590/S1516-89132007000300015
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Terra et al (2013)	10.1016/j.ecolind.2013.05.001
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Campos Jr. et al (2016)	10.1080/15287394.2016.1228490
Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação e Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Morais et al (2016)	10.1016/j.chemosphere.2016.03.001
Ictiofauna	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Schulz & Martins Jr. (2001)	10.1590/S1519-69842001000400010
Ictiofauna	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Dala-Corte et al (2019)	10.1007/s10661-019-7448-6
Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação	Lagos/reservatórios	Miranda et al (2008)	10.1016/j.envint.2008.02.004
Ictiofauna	Amazônica	Bioacumulação	Rios/Riachos	Castilhos et al (2004)	10.1007/s00646-004-0297-5
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Campos Jr. et al (2014)	10.1016/j.etap.2014.08.005
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Araújo et al (2018)	10.1590/1519-6984.167209
Ictiofauna	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Estuário	Amado et al (2006)	10.1016/j.marpolbul.2005.11.006
Ictiofauna	Tocantins	Bioacumulação	Rios/Riachos	Serrão et al (2014)	10.5935/1984-6835.20140107
Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Leite et al (2017)	10.1016/j.scitotenv.2016.09.132
Ictiofauna	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Lemos et al (2008)	10.1016/j.scitotenv.2008.07.006
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Gomes et al (2012)	10.1007/s10661-011-2358-2
Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Leite et al (2017)	10.1016/j.scitotenv.2016.09.132
Ictiofauna	Amazônica	Bioacumulação	Rios/Riachos	Passos et al (2008)	10.1038/sj.jes.7500599
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Corrêa et al (2017)	10.1080/02772248.2016.1189554
Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação e Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Santana et al (2018)	10.1016/j.ecoenv.2017.11.036
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Granzotti et al (2018)	10.1007/s00027-018-0579-y
Ictiofauna	amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Keppeler et al (2018)	10.1002/aqc.2910
Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação e Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Pereira et al (2014)	10.4067/S0717-95022014000300005
Ictiofauna	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Ferreira et al (2018)	10.1007/s10641-018-0716-4

Ictiofauna	Atlântico Leste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Estuário	Reis-Filho & Santos (2014)	10.1111/maec.12102
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Pinto et al (2006)	10.1590/S1679-62252006000200013
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Tolussi et al (2018)	10.1016/j.ecoenv.2017.09.056
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Sobjak et al (2018)	10.1016/j.ecoenv.2018.02.063
Ictiofauna	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Estuário	Andrade et al (2004)	10.1002/em.20070
Ictiofauna	Paraguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Teresa (2011)	10.1007/s00267-011-9641-4
Ictiofauna	Amazônica	Alterações nos organismos	Estuário	Viana (2013)	10.4025/actascibiolsci.v35i3.18032
Ictiofauna	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Lacerda et al (2018)	10.1017/S0022149X17000414
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Cetra & Ferreira (2016)	10.1590/S2179-975X1216
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Santana et al (2015)	10.1016/j.infrared.2015.07.005
Ictiofauna	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Batista et al (2016)	10.1016/j.chemosphere.2016.08.091
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Teshima et al (2016)	10.1111/fme.12194
Ictiofauna	Atlântico Nordeste Ocidental	Alterações nos organismos	Estuário	Sousa et al (2013)	10.1590/S0102-09352013000200011
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Nimet et al (2018)	10.1590/1982-0224-20170129
Ictiofauna	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Estuário	Viana & Frédou (2014)	10.1590/1519-6984.16012
Ictiofauna	Atlântico Sul	Bioacumulação e Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Dalzochio et al (2018)	10.1007/s11356-018-1244-7
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Neves (2018)	10.1007/s11356-018-1283-0
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Vieira et al (2014)	0.1590/S1679-62252014000100017
Ictiofauna	Amazônica	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Rocha et al (2016)	10.1016/j.ecoenv.2016.05.020
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Ribeiro et al (2015)	10.4136/ambi-agua.1615
Ictiofauna	Atlântico Nordeste Ocidental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Estuário	Viana et al (2012)	10.1016/j.marpolbul.2012.01.006
Ictiofauna	Atlântico Sul	Bioacumulação	Lagos/reservatórios	Kütter et al (2015)	10.1590/S2179-975X5314

Ictiofauna	Atlântico Nordeste Ocidental	Bioacumulação	Rios/Riachos	Palheta & Taylor et al (1995)	10.1016/0048-9697(95)04533-7
Ictiofauna	Atlântico Sul	Bioacumulação	Estuário	Kutter et al (2009)	10.1007/s10661-008-0610-1
Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Moraes et al (1997)	10.1016/S0269-7491(97)00101-2
Ictiofauna	Atlântico Sul	Bioacumulação	Lagos/reservatórios	Doria et al (2017)	10.4136/ambi-agua.2061
Ictiofauna	Uruguai	Bioacumulação	Lagos/reservatórios	Campos et al (2018)	10.1007/s11356-018-2522-0
Ictiofauna	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Ávila et al (2018)	10.3897/zoologia.35.e12895
Ictiofauna	Atlântico Nordeste Ocidental	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Sousa et al (2017)	10.1063/1.5012413
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Souza & Fontanetti (2006)	10.1016/j.mrgentox.2006.02.010
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Campos et al (2015)	10.1080/15287394.2015.1082524
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Brito et al (2012)	10.1039/c2em10461j
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Silva et al (2007)	10.1016/j.etap.2006.08.009
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	da Silva et al (2018)	10.1007/s11356-017-0729-0
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Bueno-Krawczyk et al (2015)	10.1016/j.chemosphere.2015.04.064
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Vieira et al (2016)	10.1016/j.scitotenv.2015.10.071
Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação e Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Viana et al (2017)	10.1007/s11356-017-0276-8
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Ruaro et al (2018)	10.1007/s10750-018-3542-y
Ictiofauna	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Torres et al (2002)	10.1016/S0025-326X(02)00142-X
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Costa-Silva et al (2015)	10.1007/s11356-015-4737-7
Ictiofauna	Amazônica	Bioacumulação	Lagos/reservatórios	Da Silva et al (2012)	10.1007/s10661-011-2304-3
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Grisolia et al (2009)	10.1590/S1415-47572009005000009
Ictiofauna	Tocantins Amazônica ^e	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Melo et al (2013)	10.1590/S1415-47572013005000032
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Paschoalini et al (2013)	10.1590/S1679-62252013000300015
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Prado et al (2011)	10.1016/j.ecoenv.2011.07.017

Ictiofauna	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Costa et al (2018)	10.1007/s10750-017-3463-1
Ictiofauna	Atlântico Nordeste Oriental	Bioacumulação	Estuário	Costa et al (2009)	10.1007/s11356-009-0120-x
Ictiofauna	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Amaral et al (2018)	10.1016/j.chemosphere.2017.10.114
Ictiofauna	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Espirito-Santo et al (2009)	10.1111/j.1365-2427.2008.02129.x
Ictiofauna	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Silva et al (2019)	10.1016/j.ecolind.2019.105549
Ictiofauna	Uruguai	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Loro et al (2015)	10.1590/1982-0224-20140146
Ictiofauna	Amazônica	Bioacumulação	Rios/Riachos	Castilhos et al (2003)	10.1051/jp4:20030293
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Silva et al (2016)	10.1080/15287394.2015.1099484
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Wunderlich (2015)	10.1016/j.ecolind.2015.05.063
Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação e Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Viana et al (2018)	10.1007/s00244-018-0551-9
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Morado et al (2017)	10.4025/actascibiolsci.v39i4.34293
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Dalla Cort & Ghisi (2014)	10.15343/0104-7809.20143801031039
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Batista et al (2014)	10.4136/ambi-agua.1473
Ictiofauna	Paraguai	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Bessa et al (2017)	10.1002/aqc.2804
Ictiofauna	Uruguai	Bioacumulação	Lagos/reservatórios	Steckert et al (2019)	10.1080/03601234.2018.1550308
Ictiofauna	Tocantins, Paraná e Amazonica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Teresa & Casatti (2017)	10.1016/j.ecolind.2016.12.041
Ictiofauna	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Santos et al (2019)	10.1111/eff.12465
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Cruz et al (2013)	10.1590/S1679-62252013000100020
Ictiofauna	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Soares et al (2017)	10.4257/oeco.2017.2103.08
Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Moreira et al (2015)	10.4025/actascibiolsci.v37i3.27201
Ictiofauna	Tocantins	Bioacumulação e Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Lima et al (2018)	10.1016/j.envpol.2018.02.011
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Nimet et al (2017)	10.1007/s00128-017-2111-9

Ictiofauna	Atlântico Nordeste Oriental	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Egito et al (2010)	10.1016/j.scitotenv.2010.08.023
Ictiofauna	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Lima et al (2018)	10.1111/eff.12356
Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Da Silva et al (2018)	10.1007/s10641-018-0786-3
Ictiofauna	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Osório et al (2014)	10.1007/s11356-013-1512-5
Ictiofauna	Paraná	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Wachtel et al (2019)	10.1007/s00128-018-2477-3
Ictiofauna, Zooplâncton e Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Ribeiro Filho et al (2014)	10.1007/978-94-007-7814-6_13
Macrófitas aquáticas	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Repula et al (2012)	10.1007/s00128-011-0443-4
Macrófitas aquáticas	Atlântico Leste	Bioacumulação	Rios/Riachos	Mangabeira et al (2004)	10.1016/j.apsusc.2004.03.195
Macrófitas aquáticas	Atlântico Sudeste	Bioacumulação	Rios/Riachos	Valitutto et al (2007)	10.1007/s11270-006-9154-6
Macrófitas aquáticas	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Umetsu et al (2018)	10.1016/j.aquabot.2018.07.004
Macrófitas aquáticas	Atlântico Leste	Bioacumulação	Rios/Riachos	Mangabeira et al (2003)	Microscopy and Microanalysis - v.9, 2003. p. 1332-1333
Macrófitas aquáticas	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Pereira et al (2012)	10.1590/S2179-975X2012005000026
Macrófitas aquáticas	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Branco & Pereira (2002)	Archiv fur Hydrobiologie - v.155, n.1, 2002. p. 147-161
Macrófitas aquáticas	Atlântico Sul	Bioacumulação	Rios/Riachos	Ferrer et al (2017)	10.4136/ambi-agua.2086
Macrófitas aquáticas	Paraná	Bioacumulação	Lagos/reservatórios	Whitney & Mayle (2012)	10.1007/s10933-012-9583-8
Macrófitas aquáticas	Atlântico Leste	Bioacumulação	Rios/Riachos	Klumpp et al (2002)	10.1016/S0160-4120(02)00026-0
Macrófitas aquáticas, Macroinvertebrados e Fitoplâncton	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Maltchik & Callisto (2004)	Interciencia - v.29, n.4, 2004. p. 219-223
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Gonçalves & Menezes (2011)	10.1590/S1676-06032011000400002
Macroinvertebrados	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Couceiro et al (2012)	10.1016/j.ecolind.2011.11.001
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Baptista et al (2007)	10.1007/s10750-006-0286-x
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	De Oliveira et al (2019)	10.1590/1676-0611-BN-2018-0541

Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste, Atlântico Leste, Paraná e São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Junqueira et al (2010)	10.1007/s10661-009-0857-1
Macroinvertebrados	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Trevisan et al (2009)	10.1590/S1984-46702009000300006
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Mugnai et al (2008)	Tropical Zoology - v.21, n.1, 2008. p. 57-74
Macroinvertebrados	São Francisco e Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Silva et al (2017)	10.1016/j.ecolind.2017.06.017
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Estuário	de Carvalho et al (2016)	10.1007/s10661-016-5616-5
Macroinvertebrados	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Lopes et al (1992)	10.1007/BF00216244
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Azevêdo et al (2017)	10.1007/s10661-016-5723-3
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Silveira et al (2005)	Environmental Monitoring and Assessment - v.101, n.1, 2008. p. 117-128
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Buss et al (2008)	10.1590/S1519-566X2008000300007
Macroinvertebrados	Paraguai	Bioacumulação	Rios/Riachos	Callil & Junk (2001)	10.1023/A:1005230716898
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Zequi et al (2019)	10.1007/s10661-019-7536-7
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Corbi et al (2013)	10.1016/j.ecolind.2012.09.020
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Bieger et al (2010)	10.1590/S1519-69842010000600010
Macroinvertebrados	São Francisco e Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Silva et al (2018)	10.1016/j.scitotenv.2018.03.127
Macroinvertebrados	São Francisco e Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	de Moraes et al (2017)	10.4081/jlimnol.2016.1547
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Nascimento et al (2018)	10.14393/BJ-v34n1a2018-37842
Macroinvertebrados	Tocantins	Bioacumulação	Estuário	de Oliveira et al (2013)	Pesquisas em Geociencias - v.40, n.2, 2013. p. 141-146
Macroinvertebrados	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Souza et al (2011)	Iheringia - Serie Zoologia - v.101, n.3, 2011. p. 181-190

Macroinvertebrados	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Hepp & Santos (2009)	10.1007/s10661-008-0536-7
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Aguiar et al (2015)	10.1007/s11356-015-4170-y
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Bagatini et al (2012)	Biota Neotropica - v.12, n.1, 2012. p. 308-317
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Oliveira & Callisto (2010)	10.1590/S0073-47212010000400003
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Gargiulo et al (2016)	10.1590/S2179-975X2315
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Colpo et al (2009)	10.1590/S0103-84782009005000161
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Moreno & Callisto (2006)	10.1007/s10750-005-0869-y
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Copatti et al (2013)	10.4025/actascibiolsci.v35i4.18934
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Da Costa et al (2017)	10.1504/IJESD.2017.080837
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Ocidental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Brito et al (2018)	10.1016/j.ecolind.2017.09.001
Macroinvertebrados	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Uherek & Pinto Gouveia (2014)	10.1155/2014/308149
Macroinvertebrados	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Tomazelli et al (2003)	10.1590/S1516-89132003000400022
Macroinvertebrados	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Dutra & De Marco (2015)	10.1016/j.ecolind.2014.09.016
Macroinvertebrados	Paraguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Silva et al (2011)	10.4025/actascibiolsci.v33i3.1478
Macroinvertebrados	Uruguai	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Biasus et al (2015)	10.1590/S2179-975X3714
Macroinvertebrados	Uruguai	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Borges et al (2018)	10.1590/1519-6984.04816
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental	Bioacumulação	Estuário	Vaisman et al(2005)	10.1007/s00128-005-0623-1
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Corbi & Trivinho-Strixino (2017)	10.1007/s10750-016-2908-2
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Rosa et al (2014)	10.1007/s10661-014-3965-5

Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Simiao-Ferreira et al (2009)	10.1590/S1519-566X2009000400004
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste e Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Suriano et al (2011)	10.1007/s10661-010-1495-3
Macroinvertebrados	Paraguai, Paraná, São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Romero et al (2013)	10.1590/S1676-06032013000100011
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Rodrigues et al (2016)	10.1590/S2179-975X4516
Macroinvertebrados	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Roque et al (2012)	10.1590/S1676-06032012000200009
Macroinvertebrados	amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Mendes et al (2017)	10.1007/s13744-017-0503-5
Macroinvertebrados	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Sobczak et al (2013)	Acta Limnologica Brasiliensia - v.25, n.4, 2013. p. 442-450
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Bioacumulação	Rios/Riachos	Ligeiro et al (2013)	10.1016/j.ecolind.2012.09.004
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Baptista et al (2013)	10.1590/S1519-69842013000300015
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Melo et al (2015)	10.1007/s10750-014-1957-7
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Marques et al (1999)	10.1590/S0034-71081999000400004
Macroinvertebrados	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Fonseca Leal et al (2004)	Amazoniana - v.18, 2004. p. 109-123
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Henriques-Oliveira et al (2015)	10.1590/S2179-975X3215
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Morais et al (2010)	10.1590/S1519-69842010000500011
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Molozzi et al (2011)	Iheringia - Serie Zoologia - v.101, n.3, 2011. p. 191-199
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Pera et al (2013)	10.4025/actascibiolsci.v35i4.16592
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Libório & Tanaka (2016)	10.1080/01650521.2016.1237801
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Souza et al (2015)	10.1590/1519-6984.18213
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Martins et al (2015)	10.1590/1676-06032015006114

Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Yoshida & Rolla (2012)	10.1590/S2179-975X2012005000041
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Agra et al (2019)	10.1071/MF18309
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Silva-Junior & Moulton (2011)	10.1002/iroh.201111374
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Alves & Rietzler (2015)	10.1590/1519-6984.02214
Macroinvertebrados	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Paiva et al (2017)	10.1007/s10661-017-6116-y
Macroinvertebrados	Paraná, Atlântico Sudeste e Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Moretto et al (2013)	10.1051/limn/2013040
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Medeiros et al (2018)	10.1590/1676-0611-bn-2017-0423
Macroinvertebrados	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Hepp et al (2010)	10.1590/S1984-46702010000100016
Macroinvertebrados	Paraná	Bioacumulação e Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Beghelli et al (2016)	Limnetica - v.35, n.1, 2016. p. 103-116
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Maroneze et al (2011)	10.1590/S1519-69842011000400008
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Siegloch et al (2017)	10.1071/MF15162
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Melo (2005)	10.1127/0003-9136/2005/0164-0309
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Rezende et al (2012)	Ecologia Austral - v.22, n.3, 2012 p. 159-169
Macroinvertebrados	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Brasil et al (2014)	10.1590/S2179-975X2014000300007
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Giehl et al (2019)	10.1007/s13744-018-0632-5
Macroinvertebrados	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Corbi et al (2011)	10.1007/s10661-010-1655-5
Macroinvertebrados	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Manfrin et al (2019)	10.1080/15715124.2019.1628032
Macroinvertebrados	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Meyer et al (2017)	Pan-American Journal of Aquatic Sciences - v.12, n.1, 2017. p.21-30
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Barbola et al (2011)	Iheringia - Serie Zoologia - v.101, 2011. p. 15-23

Macroinvertebrados	Amazônica	Bioacumulação	Rios/Riachos	Galvão et al (2018)	10.1007/s10661-018-6460-6
Macroinvertebrados	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/Reservatórios e Rios/Riachos	Batista et al (2002)	Amazoniana - v.17, 2002. p. 525-549
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Arrivabene et al (2014)	10.1016/j.scitotenv.2014.01.032
Macroinvertebrados	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Shimano & Juen (2016)	10.1051/limn/2016004
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Silva et al (2018)	North-Western Journal of Zoology - v.14, n.2, 2018. p. 232-236
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Brandimarte et al (2016)	10.1590/1519-6984.16814
Macroinvertebrados	Paraná e São francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Ferreira et al (2014)	10.1086/676951
Macroinvertebrados	Paraná e São francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Couceiro et al (2007)	10.1007/s10750-006-0373-z
Macroinvertebrados	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	De Oliveira et al (2017)	10.1590/0001-3765201720160150
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Macedo et al (2016)	10.1016/j.ecolind.2015.12.019
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Ferreira et al (2011)	10.1590/S1519-69842011000100005
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Pereira et al (2016)	10.1016/j.ecolind.2016.05.031
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Rauen et al (2018)	10.1590/s1413-4152201820180002
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Egler et al (2012)	10.1590/S1519-69842012000300004
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Souto et al (2011)	10.1590/S2179-975X2012005000008
Macroinvertebrados	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Sensolo et al (2012)	10.1051/limn/2012031
Macroinvertebrados	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Chagas et al (2017)	10.1590/S2179-975X6616
Macroinvertebrados	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Nava et al (2015)	10.1590/S1984-46702015000300005
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Estuário	Nóbrega-Silva et al (2016)	10.1016/j.actao.2016.08.009

Macroinvertebrados	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	De Toni et al (2014)	Ecologia Austral - v.24, n.3, 2014. p. 335-342
Macroinvertebrados	Paraná	Alterações nos organismos	Lagos/reservatórios	Beghelli et al (2018)	10.1007/s10646-018-1894-8
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Estuário	Valença & Santos (2012)	10.1016/j.marpolbul.2012.06.003
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Tupinambás et al (2016)	10.1002/eco.1649
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Molozzi et al (2013)	10.1007/s10661-012-3049-3
Macroinvertebrados	parana e são francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Firmiano et al (2017)	10.1016/j.ecolind.2016.11.033
Macroinvertebrados	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Reis et al (2017)	10.3390/insects8010010
Macroinvertebrados	Paraná	Bioacumulação e Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Oliveira et al (2016)	10.1016/j.scitotenv.2016.07.086
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Wermelinger et al (2012)	10.1590/S1519-69842012000500003
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Sudeste e Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Estuário	Domingos et al (2007)	10.1016/j.envres.2007.06.003
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Alterações nos organismos e Abordagem em nível de populações e comunidades	Mangue	Duarte et al (2016)	10.1016/j.ecoenv.2016.07.018
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Baptista et al (2011)	10.1590/S1984-46702011000500010
Macroinvertebrados	Paraná	Bioacumulação	Lagos/reservatórios	Andrello et al (2010)	10.1063/1.3447998
Macroinvertebrados	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Miguel et al (2017)	10.1016/j.ecolind.2017.06.010
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Alterações nos organismos	Mangue	Nogueira et al (2011)	10.1007/s10661-010-1785-9
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Rosa et al (2018)	10.1127/fal/2018/1095
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Martins et al (2018)	10.1071/MF16381
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Beghelli et al (2012)	10.1590/S1676-06032012000400012

Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Melo et al (2018)	10.1590/1519-6984.181514
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Ligeiro et al (2018)	10.1111/j.1365-2427.2009.02291.x
Macroinvertebrados	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/Reservatórios e Rios/Riachos	Nogueira et al (2011)	Iheringia - Serie Zoologia - v.101, n.3, 2011. p. 173-180
Macroinvertebrados	Tocantins e São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Pimenta et al (2016)	10.4136/ambi-agua.1672
Macroinvertebrados	Atlântico Leste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Estuário	Barros et al (2012)	10.1016/j.marenvres.2012.08.006
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Couceiro et al (2012)	10.1016/j.ecolind.2011.11.001
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Molozzi et al (2013)	10.1071/MF12354
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Barbosa et al (2001)	10.1080/146349801753569270
Macroinvertebrados	Uruguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Milesi et al (2008)	10.4025/actascibiolsci.v30i3.677
Macroinvertebrados	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Valente-Neto et al (2015)	10.1007/s10452-015-9510-y
Macroinvertebrados	Tocantins e Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Brasil et al (2014)	10.1051/limn/2014026
Macroinvertebrados	Uruguai	Alterações nos organismos	Rios/Riachos	Deliberalli et al (2018)	10.3897/zoologia.35.e12947
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Valle et al (2013)	10.1590/S1519-69842013000200002
Macroinvertebrados	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Dias-Silva et al (2010)	10.1590/S1984-46702010000600013
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Frizzera & Alves (2012)	10.1590/S2179-975X2013005000005
Macroinvertebrados	paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Krawczyk et al (2013)	10.1590/S1676-06032013000100005
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Cummins et al (2005)	10.1080/01650520400025720
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Azevêdo et al (2018)	10.1016/j.ecolind.2018.02.052
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Mazzoni et al (2014)	10.1590/S2179-975X2014000200003

Macroinvertebrados	Paraguai	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Valente-Neto et al (2016)	10.1016/j.ecolind.2015.10.052
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Oliveira et al (2011)	10.1016/j.ecolind.2011.04.001
Macroinvertebrados	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Pereira et al (2012)	10.1051/limn/2012018
Macroinvertebrados	Paraná e Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Roque et al (2010)	10.1111/j.1365-2427.2009.02314.x
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Araujo et al (1998)	International Association of Theoretical and Applied Limnology - v.26, n.3, 1998. p. 1257-1259
Macroinvertebrados	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	De Queiroz et al (2018)	10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18378
Macroinvertebrados	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Moreno et al (2009)	10.1007/s10750-009-9796-7
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Buss & Salles (2007)	10.1007/s10661-006-9403-6
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Estuário	Farrapeira et al (2009)	Biota Neotropica - v.9, n.1, 2009. p. 87-100
Macroinvertebrados	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Docile et al (2015)	Revista de Biologia Tropical - v.63, n.3, 2015. p. 683-693
Macroinvertebrados	Atlântico Nordeste Orienta	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Gonçalves & Menezes (2011)	10.1590/S1676-06032011000400002
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Cunha et al (2013)	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental - v.17, n.7, 2013. p. 770-779
Macroinvertebrados	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Albertoni et al (2017)	10.1590/2318-0331.011716082
Macroinvertebrados e Fitoplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Beghelli et al (2016)	10.1590/S2179-975X3115
Macroinvertebrados e Fitoplâncton	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Rocha et al (2016)	10.1007/s10661-016-5497-7
Macroinvertebrados e Ictiofauna	Amazônica e Atlântico Nordeste Ocidental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Chen et al (2017)	10.1016/j.ecolind.2017.03.003
Macroinvertebrados e Ictiofauna	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Tupinambas et al (2007)	10.1590/S0101-81752007000400005

Macroinvertebrados e Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Ruaro et al (2016)	10.1007/s10661-015-5046-9
Macroinvertebrados e Ictiofauna	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Vieira et al (2015)	10.15666/aeer/1301_053065
Macroinvertebrados e Ictiofauna	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Tanaka et al (2016)	10.1016/j.agee.2015.10.016
Macroinvertebrados e Ictiofauna	Paraná	Bioacumulação	Lagos/Reservatórios e Rios/Riachos	Tomazelli et al (2007)	10.2134/jeq2005.0407
Macroinvertebrados e Ictiofauna	Atlântico Sudeste	Bioacumulação	Estuário	Kehrig et al (2001)	10.1007/BF02987407
Macroinvertebrados e Ictiofauna	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Pompeu et al (2005)	Effects of Urbanization on Stream Ecosystems - v.47, 2005. p. 11-22
Macroinvertebrados, Ictiofauna e Fitoplâncton	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Santos et al (2018)	10.1007/s10750-018-3630-z
Perifíton	Paraguai	Bioacumulação	Lagos/reservatórios	Lázaro et al (2013)	10.1016/j.scitotenv.2013.03.022
Perifíton	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Salomoni et al (2006)	10.1007/s10750-005-9012-3
Perifíton	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Guimarães & Garcia (2016)	Iheringia - Serie Botanica - v.71, n.1, 2016. p. 99-112
Perifíton	Paraná	Bioacumulação	Rios/Riachos	Froehner et al (2012)	10.1007/s11270-012-1164-y
Perifíton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Preussler et al (2015)	10.1007/s13762-014-0674-0
Perifíton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Fonseca et al (2015)	10.4025/actascibiolsci.v31i2.2523
Perifíton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Osório et al (2018)	10.1590/s2179-975X4717
Perifíton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Moresco & Rodrigues (2014)	10.4025/actascibiolsci.v36i1.18175
Perifíton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Moresco et al (2015)	10.4025/actascibiolsci.v37i4.27426
Perifíton	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Lobo et al (2010)	Limnetica - v.29, n.2, 2010. p. 323-340
Perifíton	Atlântico Sul	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Lobo et al (2004)	Oceanological and Hydrobiological Studies - v.33, n.2, 2004. p. 77-93
Zooplâncton	Uruguai e Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Perbiche-Neves et al (2016)	10.1016/j.ecolind.2016.06.028

Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Segovia et al (2016)	10.1007/s11356-016-7185-0
Zooplâncton	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Attayde & Bozelli (1998)	10.1139/f98-033
Zooplâncton	amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Vieira et al (2017)	10.1016/j.ecolind.2017.07.025
Zooplâncton	Amazônica	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Oliveira et al (2017)	10.1127/fal/2017/1064
Zooplâncton	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Vieira et al (2015)	10.1016/j.ecolind.2015.05.049
Zooplâncton	Paraná e Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	De-Carli et al (2019)	10.23818/limn.38.21
Zooplâncton	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Branco et al (2002)	10.1046/j.1440-169X.2002.00177.x
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Zanata & Espíndola (2002)	10.1590/S1519-69842002000200019
Zooplâncton	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Giowanella et al (2015)	10.1007/s10661-015-4896-5
Zooplâncton	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Costa et al (2016)	10.1016/j.ecolind.2015.10.005
Zooplâncton	Tocantins	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Costa et al (2016)	10.1016/j.ecolind.2016.01.033
Zooplâncton	Paraná e Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Silva (2011)	10.4257/oeco.2011.1503.06
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Perbiche-Neves et al (2013)	10.3856/vol41-issue1-fulltext-11
Zooplâncton	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Arruda et al (2017)	10.1111/are.13310
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	De-Carli et al (2017)	10.4136/ambi-agua.1935
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/Reservatórios e Rios/Riachos	Cabral et al (2017)	10.1016/j.ecolind.2017.07.008
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Bonecker et al (2013)	10.1016/j.limno.2012.07.007
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Schwind et al (2018)	10.1002/iroh.201801949
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Bonecker et al (2009)	10.1590/S1519-69842009000300008

Zooplâncton	Atlântico Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Dias et al (2008)	10.1590/S1519-69842008000200009
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Camargo et al (2012)	10.1590/S2179-975X2012005000038
Zooplâncton	São Francisco, Paraná e Sudeste	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Landa et al (2007)	10.1590/S1516-89132007000400015
Zooplâncton	São Francisco e Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Brito et al (2011)	10.1111/j.1440-1770.2011.00484.x
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Rios/Riachos	Bini et al (2008)	10.1007/s10750-007-9157-3
Zooplâncton	Atlântico Nordeste Oriental	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Silva et al (2018)	10.1127/fal/2017/1060
Zooplâncton	Paraná	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Neto et al (2014)	10.1590/1676-06032014001814
Zooplâncton	São Francisco	Abordagem em nível de populações e comunidades	Lagos/reservatórios	Paina et al (2019)	10.23818/limn.38.17