



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA**

FERNANDA SOUSA SANTOS

**ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE PEIXES
CONTINENTAIS NO BRASIL**

**Goiânia
2021**

FERNANDA SOUSA SANTOS

**ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE
PEIXES CONTINENTAIS NO BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás como requisito obrigatório para a obtenção do Título de Bacharelado.

Orientador: Prof. Dr. Alex Silva da Cruz

**Goiânia
2021**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

BANCA EXAMINADORA DA MONOGRAFIA

Aluno(a): Fernanda Sousa Santos

Orientador(a): Prof. Dr. Alex Silva da Cruz

Membros:

1. Lorryne Guimarães Oliveira

2. Emília de Oliveira Alves Costa

3.

Dedico este trabalho a minha mãe Cleuza de Sousa Rocha, que me apoiou financeiramente nos quatro anos de estudo, dedico também ao meu orientador Alex Silva da Cruz por ter me guiado durante o desenvolvimento do meu projeto de monografia, dedico aos meus queridos avós Jair e Francisca que amo muito, dedico a mim por ter tido foco, força e disciplina em tempos pandêmicos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores que me trilharam nos quatros anos de muito aprendizado e descoberta, em especial ao meu Orientador Dr. Alex Silva da Cruz que me deu liberdade e autonomia para escrever minha monografia.

Sou extremamente grata a minha querida mãe Cleuza de Sousa Rocha que me apoiou financeiramente e nunca duvidou da minha escolha profissional, agradeço a minha família que mesmo longe me apoiaram e não duvidaram de mim.

Agradeço pelo apoio do Igor Gerolineto Alves, pelo carinho, agradeço a todos os meus colegas de classe que disfrutaram os quatro anos de muita dúvida, brincadeira, incertezas e muita felicidade.

Portanto, agradeço por cada um que passou junto comigo por esse ciclo, por cada momento, agradeço a formação maravilhosa (por cada professor maravilhoso) que tive que com toda certeza irá me tornar uma profissional ética e moral, a partir daqui.

Meus sinceros agradecimentos a todos. Obrigada!

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 DIVERSIDADE AQUÁTICA.....	1
1.2 DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA BRASILEIRA	3
1.2.1 DIVERSIDADE MARINHA.....	5
1.2.2 DIVERSIDADE DE ÁGUA DOCE.....	5
1.3 ICTIOFAUNA COM UM RECURSO.....	6
1.4 FATORES QUE AFETAM A ICTIOFAUNA	7
1.5 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA	9
1.6 CIENCIOMETRIA COMO MÉTODO DE AMOSTRAGEM.....	11
2 OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 MÉTODO(S)	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5 CONCLUSÕES.....	24
REFERÊNCIAS	25

TABELAS, FIGURAS E ANEXOS

FIGURAS

- Figura 1** – Mapa das 12 regiões hidrográficas do Brasil, com os 5 rios principais.
Fonte: IBGE, 2003..... 4
- Figura 2** – Top 10 autores que mais publicaram dentro dos 226 artigos analisados..... 17
- Figura 3** – Top 10 periódicos mais utilizados nos 226 artigos estudados..... 19
- Figura 4** – Distribuição dos 5 periódicos mais usados pela Lei de Bradford..... 19
- Figura 5** – Crescimento gradual de publicações do Top 5 periódicos mais utilizados na base de dados Scopus, nos anos de 2001 a 2020 20
- Figura 6** – Top 15 instituições coautoras, responsáveis por 159 colaborações nos artigos lidos 22

GRÁFICOS

- Gráfico 1** – Distribuição dos 226 artigos pelo ano de publicação de 2001 a 2020..... 16
- Gráfico 2** – Top 10 autores com suas devidas produções ao longo do tempo estudado..... 18
- Gráfico 3** – Crescimento gradual da utilização das palavras Barragem (marrom) e Barragens (verde) 21
- Gráfico 4** – As 4 palavras chaves utilizadas pelos autores, nos títulos e nos resumos dos 226 artigos analisados 21

A cienciometria é o estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou atividade econômica, com ela é possível identificar o crescimento do conhecimento dentro de uma área. Sendo o Brasil um país amplamente diverso e dono de uma riqueza imensurável, nota-se diversas lacunas no conhecimento científico acerca da biodiversidade. Ictiofauna brasileira é bastante desconhecida, quando se olha isoladamente para as bacias brasileiras possui alta taxa de endemismo. Portanto o objetivo deste trabalho foi quantificar a produção científica sobre espécies de peixes continentais no Brasil. Para promover o estudo cienciométrico foi utilizada a base dados Scopus onde foi realizada uma pesquisa de 2001-2020 com as palavras chaves: “fish”, “dams” e “Brazil”; e o método utilizado foi descrito por Rodrigues et al. (2018) e Almeida (2019), onde os artigos foram lidos, filtrados e separados para a análise. Posteriormente os dados foram passados pelo software RStudio pelo pacote Bibliometrix. A busca gerou 346 artigos, onde foram selecionados 226, os anos com maiores produções foram: 2020 (28 artigos); 2012 (20 artigos); 2019 (19 artigos); 2017 (17 artigos) e 2015 (18 artigos). O periódico mais utilizado foi *Neotropical Ichthyology* com 38 publicações, no Brasil toda a universidade que mais contribuiu para o conhecimento científico acerca da ictiofauna foi a Universidade Estadual de Maringá. Nota-se que o Brasil estuda muito pouco acerca de seus peixes, um número de 226 artigos em 20 anos é muito pequeno, tendo em vista o rompimento de barragens, o avanço da exploração hídrica e contaminações da água.

Palavras-Chave: cienciometria, ictiofauna, Brasil.

ABSTRACT

Scientometrics is the study of the quantitative aspects of science as a discipline or economic activity, with it it is possible to identify the growth of knowledge within an area. Since Brazil is a widely diverse country and has an immeasurable wealth, there are several gaps in scientific knowledge about biodiversity. The Brazilian ichthyofauna is quite unknown, when one looks at the Brazilian basins alone, it has a high rate of endemism. Therefore, the objective of this study was to quantify scientific production on continental fish species in Brazil. To promote the scientometric study, the Scopus database was used where a 2001-2020 survey was conducted with the keywords: "fish", "Dams" and "Brazil"; and the method used was described by Rodrigues et al. (2018) and Almeida (2019), where the articles were read, filtered and separated for analysis. Later the data were passed by the software Rstudio by the Bibliometrix package. The search generated 346 articles, of which 226 were selected, the years with the highest productions were: 2020 (28 articles); 2012 (20 articles); 2019 (19 articles); 2017 (17 articles), and 2015 (18 articles). The most used journal was Neotropical Ichthyology with 38 publications, in Brazil the university that most contributed to the scientific knowledge about ichthyofauna was the Universidade Estadual de Maringá. It should be noted that Brazil studies very little about its fish, a number of 226 articles in 20 years is very small, considering the rupture of dams, the advance of water exploitation, and water contamination.

Keywords: scientometrics, ichthyofauna, Brazil.

1.1 Diversidade Aquática

Os peixes são um grupo de cordados aquáticos que possuem nadadeiras, abrangendo as classes dos Agnatas, os Chondrichthyes e os Osteichthyes. Os osteichthyes é a classe mais estudada e com maior diversidade de todo o grupo. Há aproximadamente 30.000 espécies de peixes descritas no mundo todo, porém a cada ano esse número cresce demonstrando que esses animais representam grande parte dos vertebrados atuais. Atualmente o Brasil é o país com maior diversidade na ictiofauna de água doce, isso ocorre devido sua localização no globo terrestre que corresponde a uma região tropical, além de sua imensa dimensão territorial abrangendo grandes bacias hidrográficas. Devido sua imensidão, não há classificação da ictiofauna que seja confiável nem que agrupe todos os indivíduos de uma certa bacia (VIEIRA e POMPEU, 2009; BATISTA e RÊGO, 2001).

Coincidentemente os peixes são o grupo mais abundante e o menos conhecido de todos os vertebrados, aproximadamente 100 espécies novas são descritas a cada ano, estima-se que de cinco vertebrados três sejam peixes. É notável que os peixes têm sua atenção reduzida, devido à dificuldade de monitoramento e observação de seus comportamentos quando comparados com os mamíferos (GERALDES, 1999).

Nos últimos 222 anos, é notável o aumento de ameaças ao meio ambiente, afetando diretamente a distribuição de peixes nos córregos, lagos e rios. Vem ocorrendo diversas extinções e o número de espécies tem se reduzido, isso se dá principalmente pela poluição dos cursos d'água (GERALDES, 1999).

Existem aproximadamente 27.683 espécies de peixes no mundo, onde estas estão divididas em 6 classes, 62 ordens e 540 famílias (JIN, 2021).

Cerca de 21 ordens são exclusivamente marinhas e 10 exclusivamente de água doce (PASCKE e LANZENDORF, 2017). Segundo Buckup et al. (2007) a subordem mais diversa de água doce é a Ostariophysi com cerca de 2.099 espécies, e a família mais numerosa é a dos Characidae com cerca de 597 espécies.

Os peixes de água doce são responsáveis por 20 a 25% da biodiversidade de vertebrados e há indícios de que somente na América do Sul ocorram mais de 8.000 espécies, tendo em vista apenas duas das diversas ordens descritas, Characiformes e Siluriformes (TORRES et al., 2004). O número de espécies de peixes na região Neotropical vem crescendo muito, conseqüentemente o nível de desinformação das espécies está aumentando a respeito da descrição de espécies (BUCKUP et al., 2007).

Para Vari e Malabarba (1998), um percentual de 30 a 40% de toda a diversidade existente na ictiofauna não foi até o momento descrita. Portanto, nesse contexto de identificação da diversidade que estão sendo aplicados os marcadores genéticos e moleculares nas espécies de peixes, buscando, inclusive, a exploração de características de interesse econômico, bem como a preservação de unidades evolutivamente significativas para a manutenção dessa biodiversidade (RYDER, 1986).

Um fato preocupante na conservação da ictiofauna, se dá pelo imenso número de espécies incluídas em listas de espécies ameaçadas de extinção. O que retoma a preocupação das conseqüências das ações antrópicas, na destruição da vegetação das bacias hidrográficas, no avanço extensivo da agricultura e na perda da biodiversidade (BUCKUP et al., 2007).

Cerca de 20% de todas as espécies descritas vivas no planeta, estão no Brasil, porém nos últimos séculos essa marca brasileira vem sendo machada pela ampla degradação da biodiversidade. A partir de 1930, começou-se uma preocupação ambiental e assim se iniciou o processo de legislação ambiental, que ocorreu de forma muito lenta, devido a ideia de conservação ser dissipada pelos interesses políticos. O território brasileiro é composto por diversas paisagens e ecologias, atualmente o Brasil é composto

por seis tipos de domínios: *amazônico, cerrado, mares de morros, caatingas, araucária, pradarias além das zonas de transição* (RIFFEL et al., 2021).

1.2 Diversidade da Ictiofauna Brasileira

O Brasil possui uma grande biodiversidade e abriga a biota mais diversa entre os 17 países megadiversos do planeta, neste contexto os peixes de água doce são os animais vertebrados aquáticos mais diversificados e os de maior variação morfológica e genética conhecida (LEWINSOHN e PRADO, 2002).

Atualmente o Brasil apresenta 12 regiões hidrográficas: Região Amazônica, Região do Tocantins/Araguaia, Região Atlântico Nordeste Ocidental, Região do Parnaíba, Região Atlântico Nordeste Oriental, Região do São Francisco, Região Atlântico Leste, Região Atlântico Sudeste, Região Atlântico Sul, Região do Uruguai, Região do Paraná e Região do Paraguai; essas regiões foram definidas a partir da Resolução n.32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos que ocorreu em 15 de outubro de 2003, após a definição das regiões, cada região foi subdividida de acordo com os estados (PORTO e PORTO, 2008).

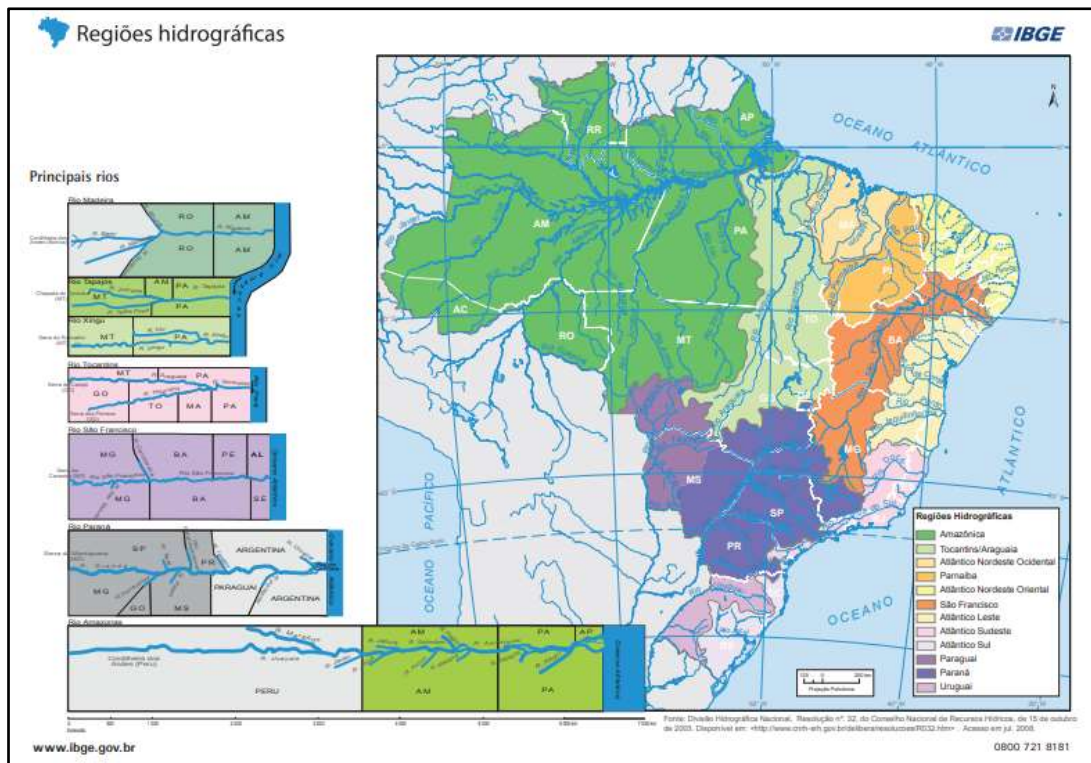


Figura 1 - Mapa das 12 regiões hidrográficas do Brasil, com os 5 rios principais.

Fonte: IBGE, 2003.

Segundo Rosa e Lima (2005) o Brasil apresenta 7 grandes bacias hidrográficas: Bacia Amazônica, sendo a maior bacia com cerca de 4.800.00 km² e a mais rica em espécies com cerca de 1.400 descritas para a região caracterizando-a como pouco conhecida tendo em vista seu vasto tamanho; Bacia das Guianas, com um território de aproximadamente 110.000 km²; Bacia do Nordeste, onde a sub-bacia maior é a do rio Parnaíba com cerca de 334.113 km², sendo a sub-bacia mais diversa dentre os rios que compõem a Bacia do Nordeste; Bacia do Rio São Francisco, com uma área de 631.00 km² com aproximadamente 180 espécies conhecidas, com grande maioria desconhecida; Bacias do Leste, que possui cerca de 285 espécies conhecidas; Bacias Costeiras do Sul que abrange o estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, possui sua diversidade de peixes conhecida, com cerca de 155 descritas e a Bacia Platina com território de 3,1 milhões de km² que corresponde a 17% de toda a superfície da América do Sul, no Brasil corresponde a 1.415.000 km² (MENT, 1994; QUEIROZ, 2011).

1.2.1 Diversidade Marinha

Há três diversidades de peixes marinhos que ocorrem no Brasil, os Myxini que corresponde aos peixes sem maxila e com formato serpentiforme, sendo representados pelas feiticeiras e peixes-bruxa, ocorrendo cerca de 4 espécies; os Chondrichthyes que são os peixes cartilagosos, ou seja, seus esqueletos são compostos de cartilagem, os representantes dessa classe são os tubarões, arraias e quimeras, ocorrendo 139 espécies; e os Actinopterygii, peixes de nadadeiras raiadas, também conhecidos como peixes ósseos, é a classe mais diversa de peixes marinhos com cerca de 1.155 espécies (ROSA e LIMA, 2005).

Segundo o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (2018) existem no Brasil cerca de 1.358 espécies de peixes marinhos, onde 1.201 espécies são do grupo Actinopterygii, 146 espécies do grupo Elasmobranchii, 6 espécies de Holocephali e 5 espécies de Myxini. Dentre as 1.358 espécies, cerca de 89 são endêmicas do Brasil.

Há cerca de 19 espécies de peixes marinhos ameaçados de extinção, correspondendo a 1,5% de toda a fauna marinha brasileira, porém considera que esse número já aumentou. A lista disponibilizada pela UCN, contém 12 espécies de Chondrichthyes, 7 de Actinopterygii ameaçadas de extinção e 32 espécies (8 Chondrichthyes, 24 Actinopterygi) consideradas Sobreexploradas (ROSA e LIMA, 2005).

De acordo com o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (2018) das 1.358 espécies, 98 estão ameaçadas donde 34 estão criticamente em perigo, 14 em perigo, 50 vulneráveis e 2 já foram regionalmente extintas.

1.2.2 Diversidade de Água Doce

Segundo Agostinho (2005), o Brasil apresenta o maior número de espécies de peixes de água doce catalogadas do mundo. Quando se olha de forma isolada para as bacias hidrográficas é possível notar uma grande taxa de endemismo (AGOSTINHO, 2005). A grande diversidade vista, se dá pela

presença de grandes sistemas hidrográficos, com diferentes geomorfologias (ROSA e LIMA, 2005).

No Brasil ocorrem três classe de peixes de água doce: Chondrichthyes onde ocorre uma ordem (Rajiformes) e uma família (Potamotrygonidae); Sarcopterygii onde também ocorre uma ordem (Lepidosireniformes) e uma família (Lepidosirenidae); Actinopterygii sendo a mais diversa com sete ordens (Osteoglossiformes, Characiformes, Siluriformes, Gymnotiformes, Cyprinodontiformes, Synbranchiformes e Perciformes) e 37 famílias; e Dipnoi, representado apenas pela pirambóia (*Lepidosiren paradoxa*) (BUCKUP et al., 2007; ROSA e LIMA, 2005).

A família Potamotrygonidae, Pristidae e Carcharhinidae são endêmicas das águas doces da América do Sul. A grande diversidade de água doce não é distribuída de forma igualitária, tendo em vista que cinco ordens do grupo dos Actinopterygii contêm cerca de 95% das espécies conhecidas no Brasil (ROSA e LIMA, 2005).

Cerca de 5,9% das espécies de água doce estão ameaçadas de extinção, porém com a falta de conhecimento sobre as espécies estima-se que esse número seja maior. O maior número de espécies ameaçadas está nas Bacias do Leste, com 38,5% do total (52 espécies), a segunda bacia mais afetada é a Bacia Amazônica com 18 espécies ameaças (ROSA e LIMA, 2005).

1.3 Ictiofauna com um recurso

Os peixes além de serem considerados como recurso alimentício e comercial, pode ser um recurso biotecnológico, pois muitos apresentam toxinas na pele, em órgãos internos e até mesmo em espinhos encontrados nas nadadeiras que podem ser alvo de estudo farmacológico (VIEIRA e POMPEU, 2009). Além disso muitos peixes apresentam comportamentos importantes para o ecossistema, como os pacus que são dispersores de sementes, lambaris se alimentam também de larvas de mosquitos e fazem o controle de outras espécies de peixes comendo seus ovos (PASCKE e LANZENDORF, 2017).

Além disso, os peixes podem ser utilizados como bioindicadores, ou seja, possuem sensibilidade ou tolerâncias a alterações ambientais, geralmente causadas pelo homem como a construção de barragens/hidrelétricas, poluição, entre outros. Os animais que são bioindicadores são de extrema importância, pois podem mostrar o impacto de poluentes específicos (FREITAS e SIQUEIRA-SOUZA, 2009).

Peixes marinhos, são fonte importante de economia, tendo em vista sua produção para alimentação, seu uso para ornamentação além do ecoturismo (ROSA e LIMA, 2005).

1.4 Fatores que afetam a ictiofauna

Os peixes marinhos são de suma importância para a estruturação e desenvolvimento dos ecossistemas marinhos, pois ocorrem em diversos níveis tróficos, desde consumidores primários e detritívoros (organismos que se alimentam de outros organismos mortos / em decomposição), até predadores de topo de cadeia (ROSA e LIMA, 2005).

Grande parte da diversidade de peixes marinhos do Brasil, se dá nas regiões costeiras, justamente nos locais onde ocorrem maiores impactos como a pesca, turismo, degradação dos recifes de corais, das florestas subaquáticas e dos manguezais, caça submarinha para consumo e para medicina popular, onde retiram as barbatanas dos tubarões e descartam o animal técnica denominada finning, levando os animais a situação de sobrepesca podendo causar a extinção de espécies (ROSA e LIMA, 2005).

Mesmo com tantas técnicas de captura de peixes, ainda ocorrem as capturas acidentais através de redes, nos elasmobrânquios (peixes marinhos) esse é um dos fatores que mais causam a sobrepesca, devido seu crescimento lento, sua maturação sexual tardia e baixa fecundidade. Também ocorrem as capturas de fêmeas grávidas o que afeta ainda mais o crescimento populacional das espécies de elasmobrânquios, além de que a fiscalização de ambientes costeiros é muito precária dando maior liberdade para que ocorra pescas ilegais (ROSA e LIMA, 2005).

As ameaças que cercam as espécies marinhas são: sobrepesca, poluição, destruição dos manguezais, transportes aquáticos como navios, construção de portos, expansão urbana e aquicultura, já nas espécies de água doce estão: agropecuária, remoção de mata ciliar, criação de barragens e a sobrepesca (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018).

O ato mais comum entre a comunidade leiga, é a soltura/introdução de espécies em hidrografias. Geralmente de forma intencional, os animais são soltos visando o aumento de animais no estoque pessoal, onde no período da chuva o nível da água aumenta, e os animais acabam fugindo adentrando em outros cursos d'água. Os resultados da introdução de peixes são totalmente imprevisíveis, onde o animal pode se adaptar muito bem e consumir espécies nativas e endêmicas causando extinção de espécies, domínio de espaço entre outros. Atualmente é questionado até mesmo a introdução de espécies nativas sabendo que o ambiente aquático é sensível a introdução e retirada de espécies (SHIBATTA, 2002)

Grande parte da diversidade da ictiofauna de água doce se encontra em altas ameaças de extinção, devido a degradação de seus habitats, introdução de espécies exóticas, poluição bem como o uso intensivo dos recursos hídricos (VIEIRA e POMPEU, 2009).

Em 2015, a barragem de minério Fundão (Mariana/MG) rompeu poluindo com seus 50 milhões de m³ de rejeitos de mineração, cidades, rios, e tudo em sua frente, cerca de 34 milhões de m³ desses rejeitos foram lançados na bacia hidrográfica do rio Doce, sendo até o dado momento imensurável a quantidade de danos à toda biodiversidade (PINTO-COELHO, 2015).

Quatro anos após o rompimento da barragem Fundão, em Brumadinho (MG) houve o rompimento da barragem B1 da mineradora Samarco, em janeiro de 2019, onde no primeiro dia de rompimento já se sabia que cerca de 13 milhões de m³ de rejeitos de mineração foram lançados no meio ambiente. No total a lama percorreu 663km e atingiu a foz do Rio Doce, com pouco

tempo a bacia do rio Doce foi afetada duas vezes por rejeitos de minérios não dando tempo para a ictiofauna recuperar (FREITAS et al., 2019).

1.5 Métodos de Amostragem da Ictiofauna

A biodiversidade está sendo destruída em ritmo histórico. Muitos não sabem, mas a biodiversidade não é composta apenas por espécies, mas vai muito além disso, desde o ciclo de carbono, o estudo de microrganismos até genética (MAGNUSSON et al., 2016).

Com o avanço absurdo da destruição da biodiversidade há a necessidade de rápida identificação das espécies. Para que haja a proteção da diversidade aquática, há a necessidade da criação de uma base de dados, onde se possa conter dados populacionais e características biológicas dos animais, além disso os meios de coleta de dados devem ser aprimorados e de segurança. Com o grande número de espécies endêmicas, há necessidade da criação de projetos de conservação além de suspensão da pesca, caça, comercialização, além de um sistema de fiscalização extremamente eficiente (ROSA e LIMA, 2005).

É de extrema importância que haja padronização nos métodos de coleta de peixes, porém também é um grande desafio, observando que os peixes vivem em profundidades diferentes, se alimentam de organismos diferentes. É necessário o monitoramento da ictiofauna, tendo em vista que o ambiente aquático é diretamente afetado pelas ações humanas e mais ameaçados, além de menos estudados (ALVES et al., 2021; MENDONÇA, MAGNUSSON & ZUANON, 2005).

A limitação de informação pelos métodos de amostragem tem se tornado cada vez maior. Em águas claras, é complicada a utilização de redes, tarrafa, porém a observação direta é facilitada através do mergulho. Apesar de não ser muito utilizado o mergulho, é de extrema importância, quando deseja-se estudar comportamento, tendo em vista que o animal será observado diretamente do seu meio. Existem diversas variáveis que afetam as coletas de peixes, como temperatura, radiação solar, velocidade do vento,

umidade, pH entre outros (SABINO, 1999; FREDERICO; REIS & POLAZ, 2021).

Os métodos estatísticos são fundamentais para amostragens de peixes, onde ocorre a captura do animal, medição de comprimento, largura, altura, tamanho das nadadeiras, e a pesagem, posteriormente esses dados são utilizados para a retirada da variância, da média aritmética, desvio padrão entre outras análises (NOMURA, 1960).

É muito comum estudos realizados com coleta e métodos estatísticos, tanto por ser o método mais em conta, tanto por ser o mais comum. Coletas ocorrem por meio de pesca ativa, através da vara de pesca; redes de emalhar, podendo ocorrer na superfície, em meia-água e no fundo que consiste numa pesca passiva, pois os animais ficam presos sem interferência direta humana; pesca elétrica, onde é aplicado uma tensão entre eletrodos e os animais são atraídos pela tensão, ficando dentro do campo elétrico (CHAVES et al., 2003; DA SILVA PALÁCIOS e PORTEZANI, 2014).

Segundo Jin (2021) os métodos tradicionais de amostragem apresentam 4 grandes limitações: 1 - os peixes apresentam diferenças individuais; 2 - com a deterioração do ambiente se tornou difícil a coleta de espécimes; 3 - os peixes apresentam diferenças sutis corporais, podendo causar erros na identificação; 4 - a classificação de peixes exige conhecimento taxonômico profissional.

Há também a metodologia de análise hematológica, onde é retirada pequenas amostras de sangue para diferenciação do sangue normal do anormal, visualização de anormalidades, entre outros. Para que isso ocorra, os peixes devem estar com cerca de 12 horas de jejum, os animais devem estar sobre um pano úmido, e o uso de anestésico é imprescindível para diminuir o stress do animal. No tubo da coleta deve haver anticoagulante para prevenir o descarte do sangue recém-colhido, a punção deve ocorrer nos vasos sanguíneos ou no coração (DE PAIVA, et al. 2013)

Um método moderno classificação taxonômica é o método DNA Barcode, que utiliza pequenos fragmentos de DNA encontrados em tecido

vivo ou morto, podendo ser de qualquer fase da vida do organismo (JIN, 2021; DAL RI, 2012). Esse método tem como intenção montar um banco de dados universal, que podem ser utilizados na identificação de diversos organismos (COSTA, 2015).

Para Hebert et al. (2003), o método de identificação com DNA Barcode tem como objetivo: identificar e designar espécimes desconhecidos em espécies previamente descritas além de auxiliar na descoberta de novas espécies e facilitar o diagnóstico de espécies críticas.

1.6 Cienciometria como método de amostragem

Com tanta biodiversidade, e lacunas no conhecimento científico surge um fator limitante para a produção científica: falta de informações sobre a diversidade. Nota-se que as lacunas estão em maior quantidade nas regiões tropicais, onde conseqüentemente há os ecossistemas de maior diversidade e que são ameaçados pelas ações antrópicas (DE LIMA, 2019).

Uma ferramenta de suma importância para direcionar pesquisadores a estudarem tais lacunas é a cienciometria, que é o estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou atividade econômica, é uma área da ciência que sobrepõe à informetria, que abrange a cienciometria e bibliometria (MACIAS-CHAPULA, 1998). Seu intuito é quantificar a produção científica em um lugar ou sobre algum assunto, podendo ser utilizada em amplas áreas (DE ALMEIDA, 2016).

Em cenário pandêmico, os estudos bibliométricos estão ganhando mais evidência e tomando mais espaço visando a preservação de estudantes e professores. A utilização da cienciometria é de caráter científico, com aplicação governamental, em instituições e por pesquisadores (PERILO, 2020).

Tornar público os resultados de uma pesquisa, é o compromisso de todos os cientistas sendo possível abranger as informações para que toda comunidade consiga obter informação de forma acessível (MACIAS-CHAPULA, 1998). Portanto visando as questões levantadas, o presente

trabalho visa quantificar a produção científica a respeito das espécies de peixes continentais brasileiras e determinar as lacunas no conhecimento acerca da ictiofauna brasileira, através de uma análise cienciométrica.

2.1. Objetivo geral

Quantificar a produção científica sobre espécies de peixes continentais no Brasil.

2.2. Objetivos específicos

- a) Coletar artigos encontrados na base de dados Scopus;
- b) Quantificar artigos produzidos no Brasil sobre peixes continentais;
- c) Levantar informações bibliométricas como: autores, universidades e periódico que mais publicaram sobre o tema;
- d) Identificar os periódicos científicos mais relevantes sobre o tema;
- e) Identificar as instituições brasileiras que mais contribuem com o tema

3 MÉTODO(S)

Para promover o estudo cienciométrico, foi utilizado a base de dados Scopus®. Se fez necessário realizar uma busca na base de dados com os seguintes parâmetros: período: de janeiro de 2001 a dezembro de 2020; palavras-chave: “fish”, “dams” e “Brazil”; tipos de arquivos: artigos completos; idiomas: português e inglês. Foi feita as etapas descritas por Rodrigues et al. (2018) e Almeida (2019) (MESTRADO, 2019; RODRIGUES et al. 2018). Primeiramente a base de dados utilizada para a análise cienciométrica foi a Scopus®, pois é um banco de dados bem completo e abrange diversas áreas, além disso essa base de dados possibilita o download de extensões que auxiliam na análise cienciométrica.

As etapas descritas foram feitas por Rodrigues et al. (2018) e Almeida (2019) que são:

a) Definição dos artigos a serem incluídos na análise

Dentro da base de dados foi realizada uma pesquisa ativa donde os dados foram filtrados de janeiro de 2001 a dezembro de 2020, com as palavras: “fish”, “dams” e “Brazil”. Posteriormente os resultados obtidos foram inseridos em uma planilha Excel, onde foram lidos.

Para definição dos artigos de interesse foram lidos, o título, o resumo e se necessário o artigo por completo. E excluídos artigos repetidos, que o conteúdo não era de acordo: a respeito de hidrelétricas, sobre comunidades ribeirinhas, sobre política do uso d’água, sobre o estudo de espécies exóticas.

b) Coleta dos dados quantitativos das publicações

As variáveis que foram utilizadas são: número de artigos; países de origem dos artigos; publicações por ano; autores mais produtivos; artigos mais citados; autores mais citados; periódicos mais citados e as palavras-chaves mais representativas.

c) Definição e delimitação de abordagens temáticas relevantes

Para este tópico foi utilizada a produção bibliográfica como indicador de resultados. A partir dos resultados foi possível notar quais áreas do Brasil estão sendo mais utilizadas para estudo.

d) Análise e tratamento dos dados

Após a coleta de todas as informações possíveis, os dados foram passados pelo *software* RStudio (versão 1.4.1103 para Windows®, Microsoft Corporation – EUA), utilizando o pacote Bibliometrix (versão 2.0). Posteriormente os dados foram ser passados pelo *software* Rcommander, para dados mais específicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo a primeira etapa do método descrito por Rodrigues et al. (2018) e Almeida (2019), a busca na base Scopus gerou um total de 346 arquivos que foram exportados para uma planilha Excel e foram lidos os títulos e resumos e quando necessário foi feita a leitura do artigo completo, por fim totalizando 226 arquivos para analisar.

Na segunda etapa, foram coletados os dados quantitativos, fornecidos pela própria base de dados, como: número de artigos e de citações de cada artigo por ano de sua publicação; países de origens os artigos, artigos mais citados, autores mais citados. Na terceira etapa foi determinado que a produção científica seria o indicador dos resultados, para delimitar se há necessidade de mais estudos com ictiofauna. Para o quarto e último passo, os dados foram trabalhados no aplicativo RStudio (versão 1.4.1103 para Windows®, Microsoft Corporation – EUA) onde neste foi utilizado o pacote de análise Bibliometrix (versão 3.0.4).

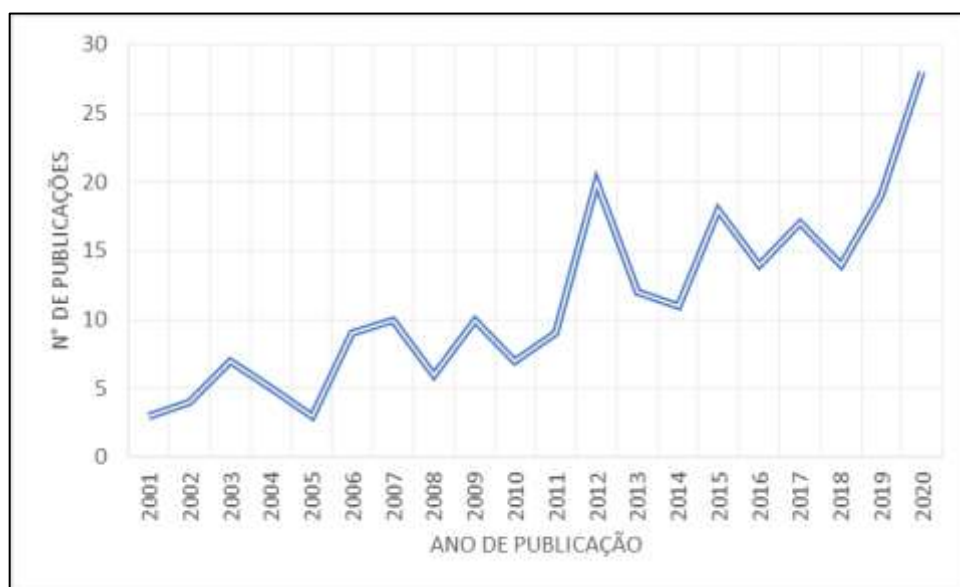


Gráfico 1 - Distribuição dos 226 artigos pelo ano de publicação de 2001 a 2020.

Na figura 1, nota-se um pico de publicações em 2012, com um total de 20 publicações, sendo o artigo mais citado "*Homogenization of freshwater fish*

faunas after the elimination of a natural barrier by a dam in Neotropics” com 102 citações, produzido pelos autores “*Vitule J.R.S., Skóra F., Abilhoa V.*” onde é trabalhado a homogeneização da biota aquática, além do estudo de extinções nativas e exclusão de espécies. O segundo pico notório ocorre em 2020 com 28 publicações, das quais 9 são sobre impactos causados por barragens de minério rompidas, isso se deve por, no ano de 2019, ter ocorrido o rompimento de uma barragem em Brumadinho (MG), além de estudos de efeitos na biota aquática causados pela primeira barragem rompida (Fundão localizada em Minas Gerais no ano de 2015).

O número de artigos, como antes mencionado, foi um total de 226, onde 704 autores participaram e tiveram cerca de 1042 aparições de outros autores e apenas 4 artigos formam documentos de autoria única. Um total de 0,321 documentos por autor e 3,12 autores por documentos e 4,61 coautores por documento, esse dado foi disponibilizado pelo *software*. Visando os autores presentes na Figura 2, notou-se que *AGOSTINHO AA*, foi o autor que mais publicou entre os anos de 2001-2020, 10,2% (23 artigos) do total de artigos analisados foi produzido pelo autor, seguido por *GOMES LC* que publicou 8,8% (20 artigos) dos artigos totais. O terceiro autor que mais publicou foi *POMPEU PS*, um total de 6,6% (15 artigos).



Figura 2 - Top 10 autores que mais publicaram dentro dos 226 artigos analisados.

Ao distribuir o número total de arquivos conforme os seus respectivos anos, notou-se que no ano de 2020 houve a maior produção científica (12%) em relação aos demais anos. No período analisado, foi possível notar que não houve uma constância de publicações, porém entre os anos de 2018-2020 houve um gradual e constante aumento do número de publicações (2018 – 6% (14 artigos); 2019 – 8% (19 artigos) e 2020 – 12% (28 artigos)). Os anos de menor produção científica foram os anos de 2001 e 2005, onde foram publicados apenas 3 artigos em ambos.

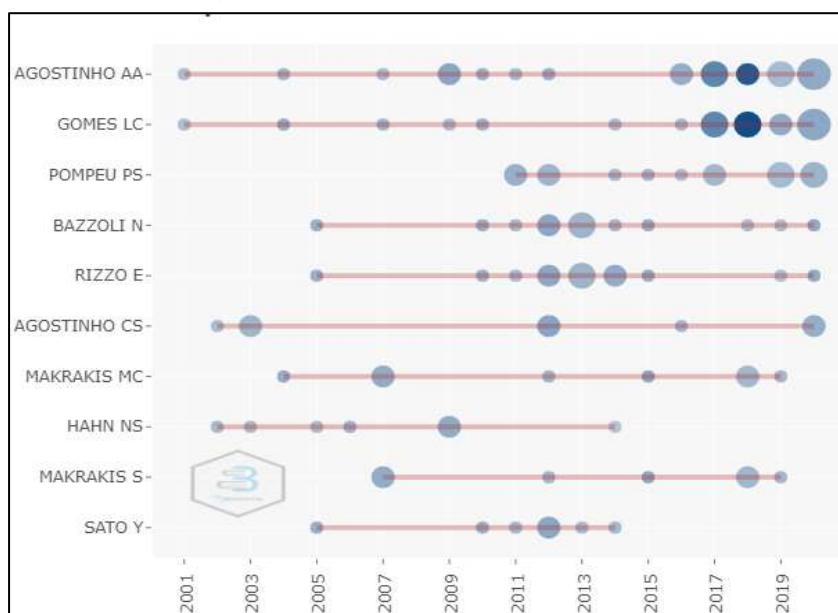


Gráfico 2 - Top 10 autores com suas devidas produções ao longo do tempo estudado.

Considerando o número total de periódicos encontrados ($n = 85$), e levando em conta a Lei de Bradford que estima o grau de relevância dos periódicos em certas áreas do conhecimento (DOS SANTOS PARISOTTO, 2014), publicaram sobre *fish, dams e Brazil*, o periódico *NEOTROPICAL ICHTHYOLOGY* foi responsável por 38 publicações como visto na figura 3. Analisando os periódicos através da distribuição pela lei de Bradford's considera-se que os periódicos: (1) *NEOTROPICAL ICHTHYOLOGY*, (2) *BRAZILIAN JOURNAL OF BIOLOGY*, (3) *HYDROBIOLOGIA*, (4) *RIVER RESEARCH AND APPLICATIONS* e (5) *ENVIRONMENTAL BIOLOGY OF FISHES*, são referência para o estudo e publicação de artigos que visam o estudo de peixes continentais (Figura 4) além disso na figura 5 é possível notar o crescimento gradual da utilização dos top 5 periódicos.

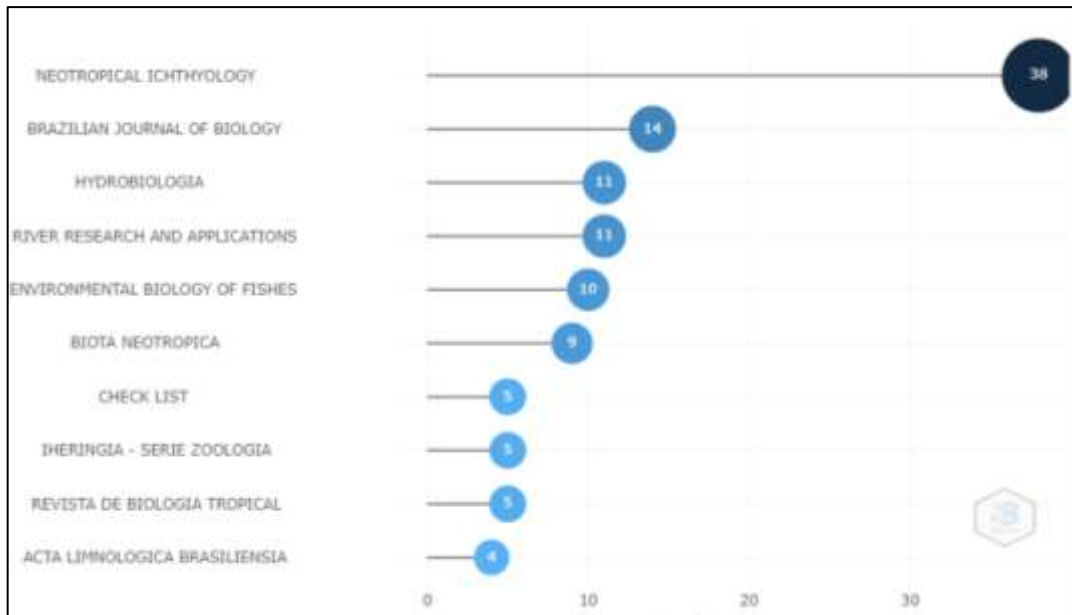


Figura 3 – Top 10 periódicos mais utilizados nos 226 artigos usados.

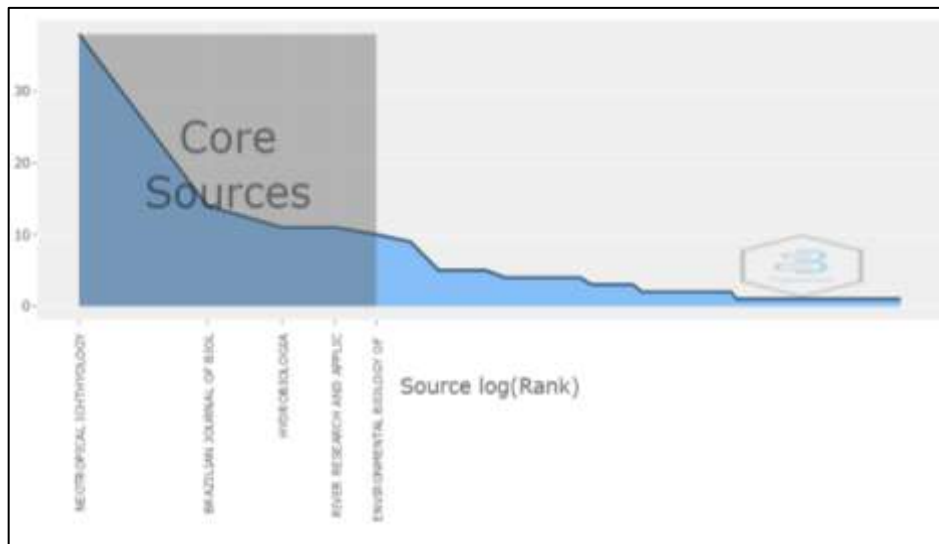


Figura 4 - Distribuição dos 5 periódicos mais usados pela Lei de Bradford.

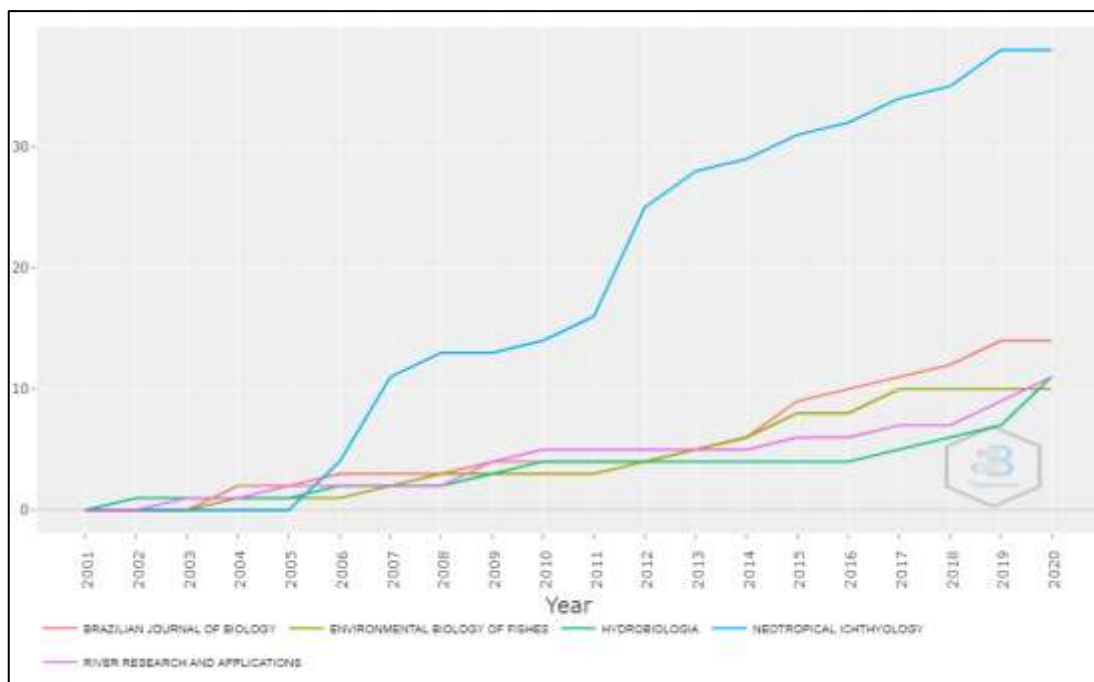


Figura 5 – Crescimento gradual de publicações do Top 5 periódicos mais utilizados na base de dados Scopus, nos anos de 2001 a 2020.

As palavras-chave mais utilizadas pelos autores foram: *dam* com presença em 18 artigos; *reservoir* com 14; *migratory fish* com 13; *dams* com 12 e *ichthyofauna* com ocorrência em 12 artigos. As palavras mais utilizadas nos títulos foram: *fish* com 135 ocorrências, *Brazil* com 123, *river* com 105, *de* com 87, *rio* com 42, *dam* com 41, *basin* e *reservoir* com 40, *paran* com 38 e *da* com 34 ocorrências. Analisando a frequência das palavras utilizadas nos resumos dos trabalhos, a palavra *fish* se encontra com maior frequência (n=711), *species* com a segunda frequência (n=613).

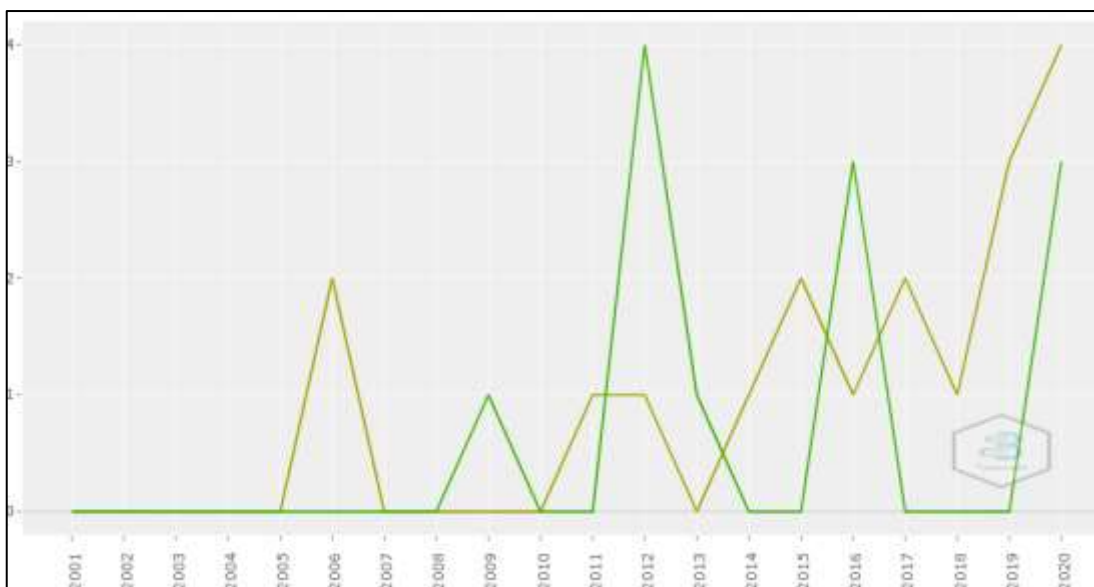


Gráfico 3 - Crescimento gradual da utilização das palavras Barragem (marrom) e Barragens (verde).

Analisando o gráfico 3, é notório que após o rompimento das barragens Fundão e B1, houve maior procura de trabalhos que abordassem a presente temática, tendo em vista os diversos impactos causados sobre o ecossistema aquático e as comunidades de peixes ali presentes. Correlacionando as palavras chaves utilizadas pelos autores, nos títulos e nos resumos notou-se que quatro palavras foram frequentes: *dam*, *fish*, *brazil* e *reservoir*, como comparado no gráfico 4.

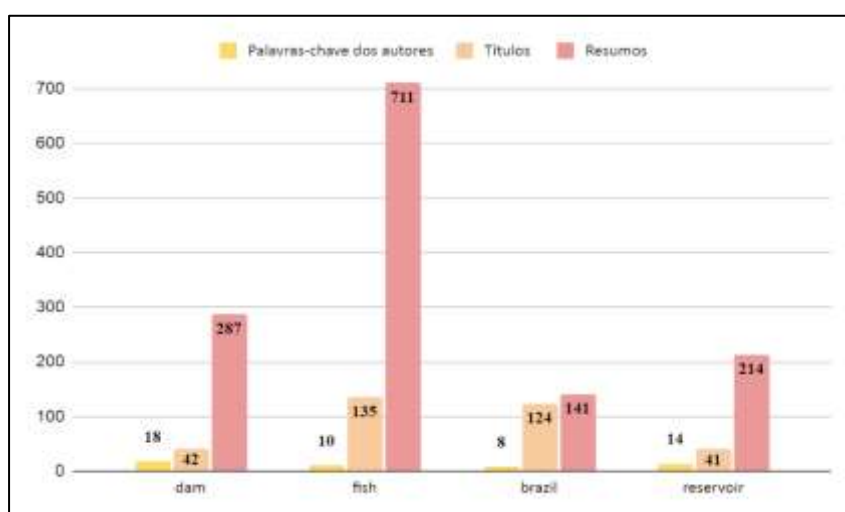


Gráfico 4 - As 4 palavras chaves utilizadas pelos autores, nos títulos e nos resumos dos 226 artigos analisados

Analisando as colaborações para realização dos 226 artigos, as 15 instituições coautoras vistas na figura 8, foram responsáveis por 159

colaborações que correspondem a cerca de 70,35% de contribuição como visto na figura 6. A bacia hidrográfica do Paraná, onde se situa a Universidade Estadual de Maringá, apresenta grande potencial hídrico e hidrelétrico (MARCUIZZO et al. 2017) portanto o número de contribuições da universidade pode estar relacionado com a preocupação de pesquisadores com a inserção de hidrelétricas no recurso hídrico. Além disso o número pode estar relacionado com a disponibilidade de recursos para pesquisa.

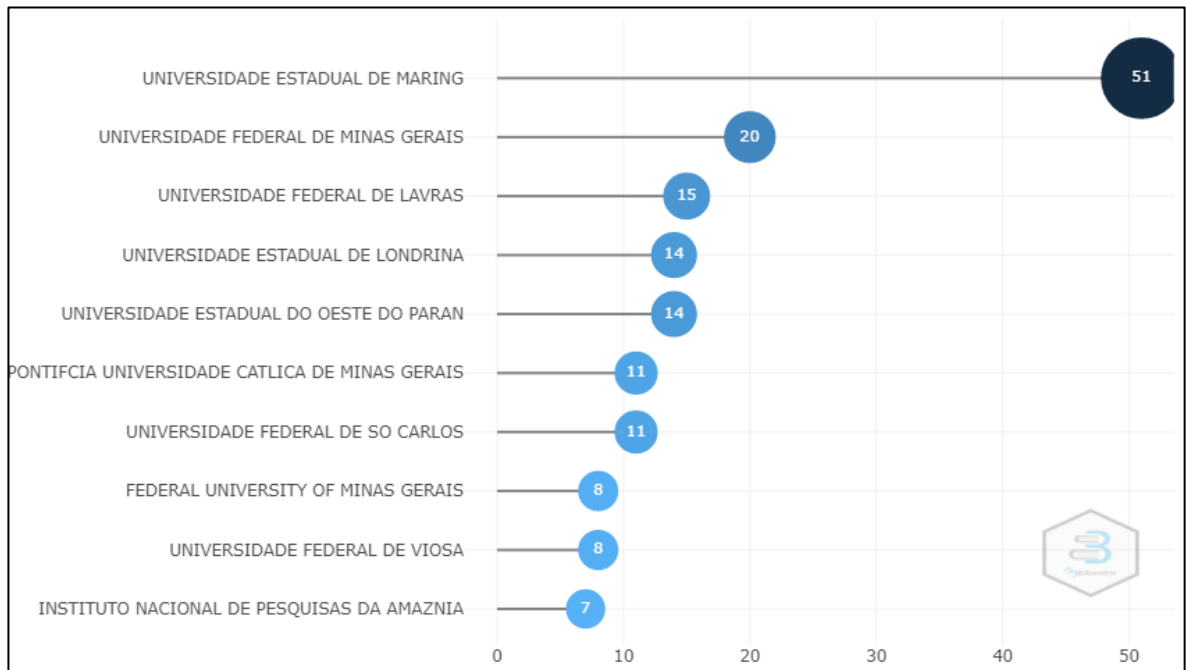


Figura 6 – Top 15 instituições coautoras, responsáveis por 159 colaborações nos artigos lidos.

Comparando os resultados com um trabalho feito por Lima (2019), que estudou fatores que estrutura as comunidades de peixes em riachos do Brasil, o mesmo utilizou a base de dados *Scopus* e também a *Web of Science* dentre os anos de 1982-2017 (35 anos), a busca dele gerou 350 arquivos na base de dados *Scopus* o que mostra que era esperado que o número de artigos fosse reduzido nessa base de dados. A bacia mais estudada em seu estudo, foi a bacia do Paraná, além de que os top 5 periódicos foram: *Neotropical Ichthyology*, *Biota Neotropica*, *Brazilian Journal of Biology* e *Check List* (DE LIMA, 2019).

Tendo em vista a gradual produção dentro dos periódicos e a comparação com o trabalho de Lima (2019), o periódico que mais se destacou foi o “*Neotropical Ichthyology*”, podendo ser caracterizado como o melhor

periódico quando se visa a procura de artigos relacionados com a ictiofauna dentro da base de dados Scopus (DE LIMA, 2019).

Tendo em vista o número pequeno de pesquisas dentro da ictiofauna brasileira, torna-se necessário mais estudos dentro da janela da ictiofauna, desde estudos de taxonomia até determinação de metodologias que facilitem estudos em regiões com poucos recursos. Sendo a água a fonte da vida, é imprescindível entender como tal ecossistema funciona, para que tenhamos tal recurso por mais tempo.

Pela imensidão do nosso país, é necessário que haja mais estudos acerca da biodiversidade aquática tendo em vista a alta variabilidade de peixes observada, com alto potencial farmacológico, além disso se torna necessário liberação de verbas para mais estudos e para a construção de sistemas de conservação eficientes.

5 CONCLUSÕES

De forma geral, o total de 226 artigos foram obtido das análises das publicações sobre peixes continentais no Brasil, essa observação é um indicativo de que há pouca procura pelo tema, analisando os 20 anos estudados houve um aumento na procura do tema, mais ainda sim são poucas publicações considerando que são animais importantes como bioindicadores.

De forma geral foi observado que:

- Grande parte dos artigos (85,88% e 31,64% respectivamente) foram publicados em “*NEOTROPICAL ICHTHYOLOGY*” e “*BRAZILIAN JOURNAL OF BIOLOGY*” indicando que são os periódicos que mais se relacionam com o tema abordado.
- O autor que mais se destacou nos 20 anos estudados foi “AGOSTINHO AA” com 10,2 % de toda produção científica observada.
- Notou-se que após o ano de 2011 houve crescente incidência das palavras “Barragem” e “Barragens” podendo estar relacionado com o rompimento de barragens brasileiras.
- A universidade brasileira que mais contribuiu para o conhecimento acerca da ictiofauna foi a Universidade Estadual de Maringá com 51 colaborações nas 226 publicações.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, Ângelo A.; THOMAZ, Sidinei M.; GOMES, LUIZ C. **Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil.** Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.

ALVES, Carlos Bernardo Mascarenhas et al. **Avanços em métodos de coleta de peixes e caracterização de habitat de riachos tropicais.** Oecologia Australis, v. 25, n. 2, p. 265, 2021.

BATISTA, Vandick da Silva; RÊGO, Frederico Nunes. **A influência da maré no sistema de amostragem de peixes no estuário do Rio Tibiri, São Luis, Estado do Maranhão, Brasil.** 2001.

BUCKUP, Paulo Andreas; MENEZES, Naércio Aquino; GHAZZI, Miriam Sant'Anna. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007.

CHAVES, Paulo de Tarso et al. **Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil.** Atlântica, v. 25, n. 1, p. 53-59, 2003.

COSTA, Tiago Silva da et al. **Identificação molecular (DNA BARCODE) de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) na terra indígena Wajãpi, Amazônia Oriental, Brasil.** 2015.

DA SILVA PALÁCIOS, Raquel; PORTEZANI, Carlos Henrique. **CONSTRUÇÃO DE UM EQUIPAMENTO PARA PESCA ELÉTRICA.** ANAIS DO ENIC, n. 6, 2014.

DAL RI, Leandro. **Taxonomia das espécies sul-brasileiras de Calydorea Herbert (Iridaceae) e caracterização por DNA "Barcode".** 2012.

DE ALMEIDA, Max Willian Tavares. **Análise cienciométrica dos efeitos das mudanças climáticas globais em vertebrados ectotérmicos.** Publicação em, v. 19, p. 12, 2016.

DE LIMA, Luciano Benedito. **Da cienciométrica ao campo: fatores que estruturam as comunidades de peixes em riachos.** 2019. Tese de Doutorado. Universidade do Estado de Mato Grosso.

DE LIMA, Luciano Benedito. **DA CIENCIOMETRIA AO CAMPO: FATORES QUE ESTRUTURAM AS COMUNIDADES DE PEIXES EM RIACHOS.** 2019. Tese de Doutorado. Universidade do Estado de Mato Grosso.

DE PAIVA, Maria José Tavares Ranzani et al. **Métodos para análise hematológica em peixes.** Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM, 2013.

DOS SANTOS PARISOTTO, Iara Regina et al. **Análise de Viabilidade de Utilizar as Leis da Bibliometria em Diferentes Bases de Pesquisa.** 2014.

FREDERICO, Renata Guimarães; REIS, Vanessa Cristine Souza; POLAZ, Carla Natacha Marcolino. **CONSERVAÇÃO DE PEIXES DE RIACHO: PLANEJAMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS.** Oecologia Australis, v. 25, n. 2, p. 564, 2021.

FREITAS, Carlos Edwar C.; SIQUEIRA-SOUZA, Flávia K. **O uso de peixes como bioindicador ambiental em áreas de várzea da bacia Amazônica.** Revista Agrogeoambiental, v. 1, n. 2, 2009.

FREITAS, Carlos Machado de et al. **Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva.** Cadernos de Saúde Pública, v. 35, 2019.

GERALDES, Ana Maria. **Peixes de água doce.** João Azevedo Editores, 1999.

HEBERT, Paul DN et al. **Biological identifications through DNA barcodes.** Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, v. 270, n. 1512, p. 313-321, 2003.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. *In:* Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** Brasília: ICMBio. 1232p.

JIN, Lina et al. **Fish Classification Using DNA Barcode Sequences through Deep Learning Method.** Symmetry, v. 13, n. 9, p. 1599, 2021.

LEWINSOHN, T. M. e PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira:** síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

MACIAS-CHAPULA, Cesar A. **O papel da infometria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional.** Ciência da informação, v. 27, n. 2, p. nd-nd, 1998.

MAGNUSSON, William Ernest et al. **A linha de véu:** a biodiversidade brasileira desconhecida. Parcerias Estratégicas, v. 21, n. 42, p. 45-60, 2016.

MALABARBA, Luiz R. et al. **Phylogeny and classification of neotropical fishes.** *In:* International Symposium on Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes 1997. 1998.

MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha et al. **Bacias hidrográficas e regiões hidrográficas do Brasil:** cálculo de áreas, diferenças e considerações. 2017.

MENDONÇA, Fernando P.; MAGNUSSON, William E.; ZUANON, Jansen. **Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia.** Copeia, v. 2005, n. 4, p. 751-764, 2005.

MENT, ALBERT. **HIDROGEOLOGIA DA BACIA COSTEIRA GUIANENSE.** Águas Subterrâneas, 1994.

MESTRADO, P. D. E. P.; GENÉTICA, E. M. **Tendência da Produção Científica em Estudos de Citogenética em Cães e Outros Canídeos : Uma Abordagem Cienciométrica .** Goiânia IURY RODRIGUES DE ALMEIDA **Tendência da Produção Científica em Estudos de Citogenética em Cães e Outros Canídeos: Uma Abordagem** 2019.

NOMURA, H. **Considerações sobre amostragem de peixes marinhos (I).** Boletim do Instituto Oceanográfico, v. 11, n. 1, p. 99-119, 1960.

PASCHE, Mayara Suzana; LANZENDORF, Felipe Nunes. **Diferença entre peixes de água salgada e peixes de água doce.** *Maiêutica-Ciências Biológicas*, v. 5, n. 1, 2017.

PERILO, Raquel Peregrine de Moraes. **Tendência da literatura científica brasileira sobre a dengue: Uma Análise Cienciométrica.** 2020.

PINTO-COELHO, Ricardo Motta. **Existe governança das águas no Brasil?** Estudo de caso: O rompimento da Barragem de Fundão, Mariana (MG). *Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG*, v. 24, n. 1-2, 2015.

PORTO, Monica FA; PORTO, Rubem La Laina. **Gestão de bacias hidrográficas.** *Estudos avançados*, v. 22, p. 43-60, 2008.

QUEIROZ, Fábio Albergaria de. **Hidropolítica e segurança: as bacias platina e amazônica em perspectiva comparada.** 2011.

RIFFEL, Eduardo et al. **Biogeografia.** Porto Alegre: Sagah Educação S.A. pg 151-168, 2021.

RODRIGUES, Gleicy et al. **ESTUDOS COM EUGLOSSINI (HYMENOPTERA: APIDAE) NO BRASIL: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DAS ÚLTIMAS CINCO DÉCADAS.** *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, v. 15, n. 27, 2018.

ROSA, R.S.; LIMA, F. C. T. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. ICMBio, 2005.

RYDER, O. A. **Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies**. Trends Ecol. Evol., n.1, p.9-10, 1986.

SABINO, José. **Comportamento de peixes em riachos: métodos de estudos para uma abordagem naturalística**. Oecologia Brasiliensis, v. 6, n. 1, p. 6, 1999.

SHIBATTA, Oscar A. et al. **Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi**. A bacia do rio Tibagi, v. 1, 2002.

TORRES, Rodrigo Augusto; MATOSO, Daniele Aparecida; ARTONI, Roberto Ferreira. **Genética de peixes neotropicais. ii. biologia molecular de peixes neotropicais**. Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde, v. 10, n. 2, 2004.

VARI, Richard P.; MALABARBA, Luiz R. **Neotropical ichthyology: an overview**. Phylogeny and classification of Neotropical fishes, v. 1, p. 1-12, 1998.

VIEIRA, F.; ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. **Diagnóstico do conhecimento de vertebrados: peixes**. Drummond GM, Martins CS, Greco MB, Vieira F. organizadores. Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais subsídio ao Programa Biota Minas. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009.

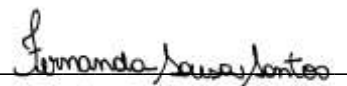
RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante FERNANDA SOUSA SANTOS do Curso de Ciências Biológicas - BACHARELADO, matrícula 2018.1.0050.0002-7, telefone: (62) 9 8472-5802 e-mail fernandass.fs39@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE PEIXES CONTINENTAIS NO BRASIL**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 16 de Dezembro de 2020.

Assinatura do autor: 

Nome completo do autor: Fernanda Sousa Santos

Assinatura do professor-orientador: 

Nome completo do professor-orientador: ALEX SILVA CRUZ