

Revista
Ciência, Tecnologia & Ambiente

A ictiologia do rio Tibagi-PR: uma análise cienciométrica dos últimos 10 anos

The ichthyology of the Tibagi river: a scientometric analysis of the last 10 years

Alanna Garla¹ , Daniel Meneguello Limeira^{1*} , Fernanda de Oliveira Martins¹, Rebeca Becchi Ruiz¹

¹Instituto Federal do Paraná – IFPR, Londrina, PR, Brasil. *Autor para correspondência: daniel.limeira@ifpr.edu.br

Como citar: GARLA, A.; LIMEIRA, D.M.; MARTINS, F.O.; RUIZ, R.B., 2023. A ictiologia do rio Tibagi-PR: uma análise cienciométrica dos últimos 10 anos. *Revista Ciência, Tecnologia e Ambiente*, vol. 13, e13247. <https://doi.org/10.4322/2359-6643.13247>.

RESUMO

Inserido integralmente no território do estado do Paraná, o rio Tibagi é o maior afluente do rio Paranapanema, que por sua vez é um dos principais tributários da bacia do rio Paraná. Ao longo de seu curso, o rio Tibagi atravessa os municípios de duas das quatro maiores cidades do estado, Londrina e Ponta Grossa. Levando em consideração a importância deste rio, esse trabalho teve como objetivo realizar um estudo cienciométrico, com foco na produção científica em ictiologia na bacia do rio Tibagi entre os anos 2011 e 2021. Para isso, conduziu-se uma revisão sistemática da literatura, nas bases de dados do Portal de Periódicos CAPES, SciELO e *PubMed*, utilizando os seguintes descritores e operadores booleanos: “Tibagi” AND (“fish” OR “fisheries” OR “ichthyofauna”). Após a análise dos artigos recuperados, 30 atenderam aos critérios de inclusão. Os resultados demonstraram que participaram dos estudos 104 autores, vinculados a 20 instituições de pesquisa brasileiras e 11 estrangeiras, sendo as mais citadas as Universidades Estaduais de Londrina (UEL) e de Maringá (UEM). Vinte e dois periódicos científicos publicaram os trabalhos encontrados, cujos Qualis (2017-2020) variaram de A1 a B4, sendo A3 e B2 os mais frequentes. A grande maioria dos artigos foi financiada por agências de fomento públicas, o que denota a importância do investimento público em pesquisa. Os resultados demonstraram que a bacia do rio Tibagi continua sendo objeto de estudos e que estes têm contribuído para o aumento do conhecimento sobre a biodiversidade da região neotropical.

Palavras-chave: peixes, bacia do Alto Paraná, revisão, cienciométrica.

ABSTRACT

Located entirely in the state of Paraná, the Tibagi River is the largest tributary of the Paranapanema River, which in turn is one of the main tributaries of the Paraná River basin. Along its course, the Tibagi River crosses the municipalities of two of the state's four largest cities, Londrina and Ponta Grossa. Considering the importance of this river, this study aimed to carry out a scientometric study, focusing on scientific production in ichthyology, between 2011 and 2021, in the Tibagi River basin. To this end, a systematic literature review was conducted on the CAPES, SciELO and PubMed databases using the following descriptors and Boolean operators: “Tibagi” AND (“fish” OR “fisheries” OR “ichthyofauna”). After analyzing the articles retrieved, 30 met the inclusion criteria. The results showed that 104 authors took part in the studies, linked to 20 Brazilian and 11 foreign research institutions, the most cited being the State Universities of Londrina and Maringá. Twenty-two scientific journals published the papers found, whose Qualis ranged from A1 to C, with B2 being the most frequent. Most of the articles were funded by public funding agencies, which shows the importance of public investment in research. The results showed that the Tibagi River basin continues to be the subject of studies and that these have contributed to increasing knowledge about the biodiversity of the Neotropical region.

Keywords: fish, Upper Paraná River basin, review, scientometrics.



INTRODUÇÃO

O rio Tibagi nasce no município de Palmeira-PR e deságua na divisa entre os municípios de Primeiro de Maio-PR e Sertaneja-PR (Shibatta et al., 2007), sendo o maior afluente do rio Paranapanema (Shibatta et al., 2002). Possui 65 tributários principais e é bastante reconhecido pela presença de saltos e cachoeiras (França, 2002).

A bacia do rio Tibagi localiza-se inteiramente no estado do Paraná (Figura 1) e apresenta aproximadamente 24.712 km² de extensão (Pinese, 2002). Percorre três regiões com características distintas quanto ao tipo de solo, clima e vegetação, representando assim uma importante área de estudo (Yabe e Gimenez, 2002; Pelicice et al., 2021). A bacia abrange 54 municípios (Yabe e Gimenez, 2002), os quais vêm sofrendo vários impactos decorrentes do crescimento de zonas urbanas e industriais (Pelicice et al., 2021). Dentre estes municípios, estão duas cidades que figuram entre as cinco maiores do estado: Londrina e Ponta Grossa (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023). Como resultados desses impactos, observa-se redução na abundância de espécies de peixes (Shibatta et al., 2002). Além disso, a construção da usina hidrelétrica Mauá na região média do rio Tibagi coloca em risco a área de maior biodiversidade do estado do Paraná, a qualidade do abastecimento de água local e a existência da cultura ribeirinha (Raio e Bennemann, 2010).

Com o intuito de subsidiar políticas de recuperação e facilitar o acesso à informação, Medri et al. (2002) publicaram um livro que reúne os conhecimentos acumulados sobre essa importante bacia, contemplando aspectos físicos, biológicos e histórico-sociais. Segundo Shibatta et al. (2002), a ictiofauna da bacia do Tibagi apresenta 110 espécies, sendo Characiformes e Siluriformes, ambas com 47 espécies cada, as ordens mais representativas. Os autores também registraram as ordens Perciformes (7 spp, destas uma permanece em Perciformes e seis compõe hoje a nova ordem Cichliformes.), Gymnotiformes (5 spp.), Cyprinodontiformes (3 spp.) e Synbranchiformes (1 sp.), com expectativa que o número fosse maior, visto que muitos locais não foram amostrados.

Segundo Parra et al. (2019), em virtude da grande quantidade de informação não sistematizada, trabalhos de avaliação e organização da produção científica são essenciais.



Figura 1. A bacia do rio Tibagi, evidenciando sua localização no estado do Paraná, bem como sua localização geográfica.

Na tentativa de organizar o conhecimento científico sobre um determinado tema, a Cienciometria aplica técnicas bibliométricas, ou seja, apropria-se de métodos matemáticos para analisar as características de um conhecimento científico (Spinak, 1998).

Esse tipo de investigação é relevante para verificar a existência de tendências, crescimento, produtividade de autores, relação entre ciência e tecnologia, dentre outros (Spinak, 1998). Para quantificar a ciência é fundamental sistematizar métodos, portanto, antes da análise, são estabelecidos os indicadores cienciométricos: elementos capazes de revelar a evolução, estagnação ou necessidade de estudos em determinado campo (Parra et al., 2019).

Passados 20 anos da publicação do livro “A Bacia do Rio Tibagi” de Medri et al. (2002), considera-se importante revisitar os estudos realizados na bacia. Desta forma, esse trabalho teve como objetivo realizar um estudo cienciométrico, tomando-se a produção científica em ictiologia na bacia do rio Tibagi nos últimos 10 anos.

MATERIAL E MÉTODOS

A revisão sistemática da literatura foi realizada entre os meses de março e abril de 2021, através de buscas por artigos disponíveis nas seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), *ScienceDirect*, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *PubMed*. Para que se pudesse diminuir a possibilidade de vieses, as buscas foram realizadas em duplicata.

Os seguintes descritores e operadores booleanos foram utilizados: “Tibagi” AND {“fish” OR “fisheries” OR “ichthyofauna”}. Como critérios de refinamento, foram selecionados somente trabalhos publicados nos últimos 10 anos (de 2011 a 2021), em periódicos científicos revisados por pares, em qualquer idioma.

Foram incluídos todos os trabalhos que atendiam simultaneamente aos pré-requisitos: (a) utilizar peixes como objetos de estudos e (b) os peixes serem oriundos da Bacia do Rio Tibagi (calha principal ou tributário). Quaisquer trabalhos que não reuniam ambos os pré-requisitos foram excluídos da revisão.

Para a análise cienciométrica, analisou-se os autores e as respectivas filiações, ano de publicação e periódico científico no qual o trabalho foi publicado. Posteriormente, os trabalhos foram classificados de acordo com as áreas de conhecimento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Brasil, 2021b), sendo que, alguns destes, dependendo de sua metodologia e de seus objetivos, foram classificados em mais de uma área.

As áreas de pesquisas dos artigos foram utilizadas para determinar o Qualis do periódico no qual o trabalho foi publicado (Brasil, 2021a), no quadriênio 2017-2020. Para periódicos que foram classificados em mais de uma área de avaliação na Plataforma Sucupira foi considerada a maior avaliação. Para aprimorar as análises da relevância dos periódicos onde os artigos foram publicados, levantou-se o Fator de Impacto - 2020 e *Journal Citation Indicator* (JCI) verificando no *Incites Journal Citation Reports - JCR* (Clarivate Analytics)

(Journal Citation Reports, 2020). O suporte financeiro foi analisado a partir das instituições citadas nos agradecimentos dos artigos.

Também se compilou as espécies de peixes citadas nos trabalhos para a confecção de uma lista. As espécies foram então listadas e ordenadas com base em sua classificação de acordo com Fricke et al. (2022a, 2022b). As incertezas taxonômicas para as espécies, no caso, citadas com “sp.”, “spp.” e “cf.” (a confirmar) foram retiradas da lista. As espécies citadas como “aff.” foram mantidas, já que provavelmente trata-se de uma espécie nova ou uma espécie já descrita, porém ainda não determinada no trabalho que a citou. A lista aqui compilada foi comparada com o levantamento realizado por Shibatta et al. (2002).

RESULTADOS

A primeira e a segunda busca em todas as bases de dados resultaram em 210 e 215 artigos, respectivamente (Tabela 1). Após a leitura dos resumos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão de artigos repetidos, foram selecionados 30 artigos.

Foram registrados 104 autores, sendo que apenas 16 tiveram mais de uma publicação (Tabela 2). Tais autores estavam vinculados a 31 diferentes instituições de pesquisa (20 brasileiras e 11 estrangeiras), sendo que 90% das filiações foram de instituições brasileiras. O estado do Paraná destacou-se com oito instituições diferentes, seguido por São Paulo com cinco (Figura 2A). Quanto às instituições estrangeiras, a maioria é estadunidense (Figura 2B).

Tabela 1. Resultados das buscas nas bases de dados em revisão cienciométrica acerca da ictiologia da bacia do rio Tibagi-PR.

Base de dados	Nº de artigos recuperados	Nº de artigos selecionados*
CAPES - 1	167	22
CAPES - 2	176	20
SciELO - 1	23	8
SciELO - 2	18	3
ScienceDirect - 1	15	4
ScienceDirect - 2	16	4
PubMed - 1	5	5
PubMed - 2	5	5
Total - 1**	210	30
Total - 2**	215	30

*Após aplicação dos critérios de inclusão; **Referente ao total de artigos levantados em ambas as buscas (210 e 215) e referente ao total de artigos selecionados após os critérios de inclusão e eliminação das duplicatas (os mesmos 30 em ambas as buscas).

Tabela 2. Relação entre número de publicações e autores levantados em revisão cienciométrica acerca da ictiologia da bacia do rio Tibagi-PR.

Nº de artigos	Autores
5	Orsi ML
4	Almeida FS de, Dias AL, Jerep FC, Oliveira C, Shibatta OA
3	Artoni RF, Bennemann ST, Garcia DAZ
2	Almeida MC, Lima SC, Moreira-Filho O, Nogaroto V, Rosa R da, Silva JFM da, Vicari MR
1	Abreu JAS de, Agostinho AA, Albert JS, Angelini R, Assega FM, Avelino GS, Barros AV, Bernardino DFS, Bertollo LAC, Bialetzi A, Bosetti EP, Britton JR, Calegari BB, Capra LG, Carvalho RA de, Casimiro ACR, Cavallaro MR, Cestari MM, Claro-Garcia A, Costa ADA, Covain R, Craig JM, Deprá G de C, Dray S, Eberhardt GN, Fenocchio AS, Fisch-Muller S, Foresti F, Frantine-Silva W, Galves W, Garavello JC, Giuliano-Caetano L, Gomes LC, Gouveia AA, Graça WJ da, Gubiani ÉA, Hoffmann AC, Horodyski RS, Jarduli LR, Kim LY, Lehmann PA, Lima MR, Lima MCC de, Lucena ALM, Machado TC, Maniglia TC, Martins-Santos IC, Mateus RP, Matoso DA, Mazeti CM, Meletti PC, Mendes MM, Mol JH, Montoya-Burgos JI, Nascimento RHC, Pansonato-Alves JC, Pavanelli CS, Pires LB, Prioli AJ, Prioli SMAP, Pucci MB, Raio CB, Reis RE, Renesto E, Richter M, Rodriguez MS, Rosa KO, Sampaio TR, Sanchez S, Santos AR dos, Savada CS, Silva A da, Silva CE da, Silva LLL da, Silva M da, Souza F de, Suzuki KM, Swarça AC, Tagliacollo VA, Thomas MR, Torres RA, Usso MC, Venturelli NB, Vianna NC, Vidotto-Magnoni AP, Vieira LCG, Zawadzki CH, Ziemniczak K

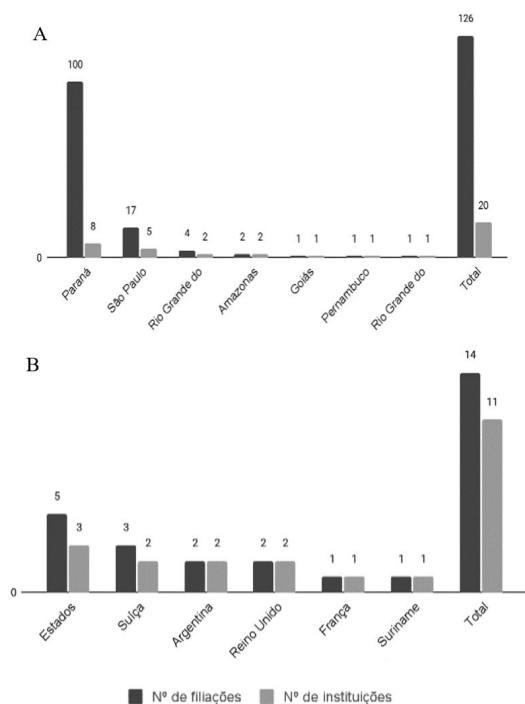


Figura 2. Citações de filiações dos autores dos trabalhos selecionados para revisão cienciométrica da bacia do rio Tibagi-PR. (A) filiações de acordo com o estado da instituição brasileira; (B) filiações de acordo com o país da instituição estrangeira.

A Universidade Estadual de Londrina foi citada 62 vezes como instituição de filiação dos autores, obtendo destaque neste critério, seguida pela Universidade Estadual de Maringá, com 17 citações. Posteriormente apareceram, em ordem de citações, a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), com 14, a Universidade Estadual

Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), com oito, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), com quatro e a Universidade de São Paulo (USP) com três. Quatro instituições foram citadas duas vezes: a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Diversas nacionais foram citadas uma única vez: *China Three Gorges Corporation* (CTG Brasil), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Estadual Centro-Oeste (Unicentro), Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (UniFIO) e Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

Dentre as internacionais, obteve-se a *University of Louisiana at Lafayette*, com três citações e o *Muséum d'Histoire Naturelle*, com duas. Diversas internacionais foram citadas uma vez: *Kentucky Department of Fish and Wildlife Resources*, *University of Suriname*, *Université de Lyon*, *Université de Genève*, *Universidad Nacional del Nordeste*, *Universidad Nacional de Misiones*, *School of Applied Sciences (Bournemouth University)*, *National Museum of Natural History (Smithsonian)* e *Natural History Museum*.

Vale comentar que quatro autores apresentaram duas filiações diferentes, desta forma o total de filiações (140) supera o registro de autores com repetições (136).

A maior produção de artigos ocorreu nos anos de 2011, 2012 e 2013, com cinco publicações cada. Foram publicados quatro trabalhos em 2018, três em 2016 e 2020, dois em 2015 e 2017, e apenas um em 2019.

Os artigos levantados foram publicados em 22 periódicos diferentes, destes apenas seis com mais de uma publicação (Tabela 3).

Quanto ao direcionamento da pesquisa, os trabalhos foram categorizados em oito grupos de acordo com as áreas do CNPq. As áreas de maior recorrência foram Genética Animal (14 artigos), Ecologia (12 artigos) e Taxonomia dos Grupos Recentes (oito artigos) e Conservação de Espécies (cinco artigos). Foram encontrados ainda um

artigo na área de Comportamento Animal e um na área de Paleozoologia.

Os Qualis dos periódicos variaram de A1 (quatro artigos) a B4 (um artigo), sendo A3 e B2 os mais frequentes (sete artigos cada), seguido por B1 (seis) (Figura 3A). Mais de 50% dos artigos foram publicados em periódicos com Qualis B2 ou superior.

A maior parte dos trabalhos foi financiada por CNPq, CAPES e Fundação Araucária (Figura 3B). Apenas três artigos não citaram as instituições de fomento.

Já em relação ao Fator de Impacto (Journal Citation Reports, 2020), apenas seis periódicos não foram avaliados pelo *Incites Journal Citation Reports*. O maior fator de impacto foi 4,286 e o menor 0,723. Cinco periódicos não apresentaram JCI, sendo o maior valor 1,14 e o menor 0,16 (Tabela 4).

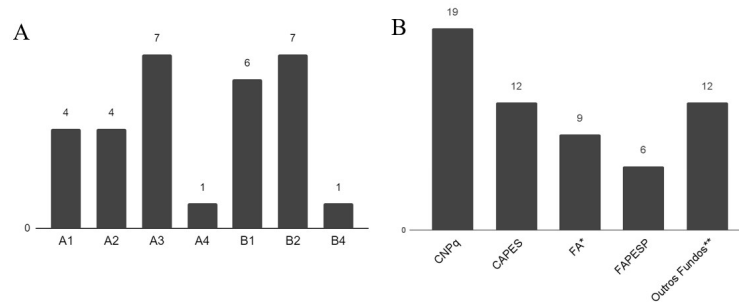


Figura 3. Dados da revisão cienciométrica acerca da ictiologia da bacia do rio Tibagi-PR. (A) Relação entre o Qualis e o número de artigos; (B) Número de citações a instituições de fomento. *Fundação Araucária; **Duke Energy, FUEL, ACSI Project, United States National Science Foundation, G. and A. Claraz Foundation, Académie Suisse des Sciences Naturelles, C. Topali Fund, All Catfish Species Inventory, A. Lombard Fund, Fond National Suisse de la Recherche Scientifique e Zootaxa.

Tabela 3. Periódicos levantados em revisão cienciométrica acerca da ictiologia da bacia do rio Tibagi-PR.

Nº de artigos	Periódicos
3	<i>Biota Neotropica, Check list, Neotropical Ichthyology</i>
2	<i>Genetics and Molecular Research, PLOS ONE, Acta Scientiarum. Biological Sciences</i> Anais da Academia Brasileira de Ciências, <i>Applied Animal Behaviour Science, Biochemical Systematics and Ecology, Biotemas, BMC Genetics, Comparative Cytogenetics, Copeia, CYTOLOGIA, Ecological Modelling, Genetics and Molecular Biology, Hydrobiologia, Journal of Applied Ichthyology, Molecular Phylogenetics and Evolution, Revista de Biología Tropical, The Italian Journal of Zoology, Zootaxa</i>
1	

Tabela 4. Valores aproximados dos Fatores de Impacto (FI; 2020) e *Journal Citation Indicator* (JCI) dos periódicos levantados em revisão cienciométrica acerca da ictiologia da bacia do rio Tibagi-PR.

FI	N*	JCI	N*
0,7 --- 1,4	5	0,1 --- 0,3	3
1,4 --- 2,1	5	0,3 --- 0,5	4
2,1 --- 2,8	3	0,5 --- 0,7	4
2,8 --- 3,5	2	0,7 --- 0,9	2
3,5 --- 4,3	1	0,9 --- 1,1	4

*Número de periódicos em cada classe de valor (FI ou JCI).

A partir dos artigos selecionados, foram levantadas referências a sete ordens de peixes, 24 famílias e 110 espécies diferentes (Tabela S1 - Material Suplementar). A ordem Characiformes foi a que apresentou o maior número de espécies (49) e de famílias (10), seguida por Siluriformes com 38 espécies diferentes e sete famílias. Characiformes e Siluriformes juntos representam 79% das espécies citadas. As famílias com maior número de espécies citadas foram: Characidae (22), Loricariidae (14), Anostomidae (10), Cichlidae (nove) e Heptapteridae (sete).

Quando comparadas a lista de espécies aqui compiladas e a lista presente em Shibatta et al. (2002), nota-se a presença de 164 espécies, 29 famílias e sete ordens. A compilação das espécies de ambas as listas (Tabela S2 - Material Suplementar) resultou em 56 presentes em ambas, 54 espécies somente na lista aqui apresentada e 54 somente na lista de Shibatta et al. (2002).

DISCUSSÃO

Pode-se considerar que, para o interstício selecionado neste trabalho (2011-2021), o número de artigos encontrados (30) é representativo e, de certa forma, condizente com outras áreas de trabalho de mesma natureza. Brito (2020) realizou um estudo cienciométrico envolvendo a ictiologia da bacia Tocantins-Araguaia, tendo encontrado 106 trabalhos em uma delimitação temporal de 20 anos. Nota-se que, embora o número de trabalhos encontrados pelo autor seja bem maior do que foi aqui levantado, deve-se considerar que a série histórica utilizada era duas vezes maior e que a bacia estudada drena uma grande área, percorrendo quatro estados.

Embora 104 autores tenham participado das publicações, apenas uma pequena parcela (16 autores, aproximadamente 15%) participou de mais de um trabalho. A maior parte dos autores com mais de um trabalho é afiliada ou à UEL (dez autores) ou à UEPG (quatro autores), ambas universidades localizadas em cidades dentro da bacia do Rio Tibagi. Além disso, estas duas cidades são respectivamente a segunda e a quarta maior do estado do Paraná (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023) e possuem universidades com grande tradição na pesquisa em ictiologia. Conforme Shibatta et al. (2002),

os peixes da bacia do rio Tibagi vêm sendo estudados desde 1989 pela equipe de ictiologia da UEL, tendo os estudos continuado na última década, o que justifica o expressivo número de filiações. De maneira semelhante, a UEPG possui produtivos grupos de pesquisa que, há mais de 20 anos, vêm estudando a ictiofauna da região, principalmente quanto a suas características citogenéticas (Artoni e Matiello, 2003).

Além da UEL e da UEPG, a UEM demonstrou grande contribuição, porém diferentemente das demais universidades, percebe-se um número proporcionalmente maior de autores vinculados à essa instituição, com menos trabalhos publicados individualmente sobre o tema.

Apesar desta bacia ser exclusiva do estado do Paraná, diversas universidades de outros estados também contribuíram com os estudos. No estudo cienciométrico de peixes nas bacias hidrográficas do estado de Goiás, Carvalho e Tejerina-Garro (2019) também constataram universidades de diferentes estados. No entanto, nas duas bacias analisadas pelos autores, o número de instituições fora do estado de Goiás superou o número de universidades locais e apenas a bacia do rio Paraná obteve a maior contribuição de instituições locais. Vale ressaltar que aqui a participação de outros estados não superou a participação do Paraná, reforçando novamente a importância das instituições locais em estudos voltados a esta bacia hidrográfica.

O estado do Paraná tem se destacado em estudos de ictiologia no cenário nacional. Em um estudo bibliométrico envolvendo a ictiologia de água doce no Brasil, o Paraná representou o segundo estado com maior produção na área (Azevedo et al., 2010). Ainda neste trabalho, as instituições nacionais com maior número de artigos foram a UFSCar, USP, UNESP, INPA e UEM. Destaca-se a importância das universidades instaladas no estado de São Paulo para as pesquisas em ictiologia no cenário nacional revelada por este e por outros trabalhos.

Na série histórica analisada, observou-se oscilações quanto à quantidade de publicações, sendo que os anos iniciais (2011, 2012 e 2013) apresentaram o maior número de artigos, enquanto 2019 obteve a menor produtividade. Isso possivelmente está relacionado ao investimento em pesquisa no Brasil. Até 2015 houve um investimento

consistente em pesquisa e desenvolvimento, mas a partir de 2016 diversos cortes foram realizados neste setor (Marques, 2019). É possível que a redução no número de trabalhos publicados após 2015 seja reflexo desses cortes orçamentários.

A influência dos fatores econômicos na produtividade científica foi um ponto analisado por Azevedo et al. (2010). Esses autores afirmaram que o aumento de publicações está relacionado com o aumento no investimento científico, além disso, esse ponto ficou evidente ao apresentarem o vínculo entre a situação econômica de alguns estados e sua participação científica em ictiologia.

O levantamento do suporte financeiro também demonstra a importância do investimento na ciência, pois apenas três artigos não citaram instituições de fomento. Ademais, nota-se que as agências de fomento públicas contribuíram muito mais para o financiamento das pesquisas do que as privadas (dentre os brasileiros, mais de 95% das citações eram de órgãos públicos de fomento), o que ressalta a importância do financiamento público para a pesquisa e desenvolvimento científico no Brasil.

Quanto aos periódicos, cinco publicaram mais de um artigo (*Biota Neotropica*, *Check List* e *Neotropical Ichthyology* com três artigos cada, e *Genetics and Molecular Research* e *PLOS ONE* com dois artigos cada). Este é um resultado de certa forma esperado, já que os três primeiros são publicações especializadas em biodiversidade, sendo *Neotropical Ichthyology* (publicação da Sociedade Brasileira de Ictiologia), especializada em ictiologia. O periódico *Neotropical Ichthyology* também foi o que mais apresentou publicações no trabalho de Brito (2020) e no de Carvalho e Tejerina-Garro (2019).

As pesquisas sobre a bacia do rio Tibagi concentram-se principalmente em Genética Animal, Ecologia e Taxonomia, o que demonstra a pungência dessas áreas nesta região. Quando se compara ao levantamento realizado por Carvalho e Tejerina-Garro (2019), nota-se que a maioria dos artigos selecionados pelos autores estavam relacionados com Ecologia (101), Biologia de Peixes (72), Sistemática/Taxonomia (89) e Genética (44). Além disso, também encontraram trabalhos de Piscicultura (33) e Educação (1); nenhum trabalho do Tibagi envolveu essas duas últimas áreas.

A análise dos Qualis dos periódicos indica que a maioria das pesquisas desenvolvidas com peixes desta bacia são relevantes e publicadas em revistas de boa visibilidade. Isso está de acordo com os resultados encontrados no Fator de Impacto e JCI. No entanto, certa cautela é necessária ao utilizar o Fator de Impacto, visto que é calculado a partir do número de citações no ano analisado a itens publicados nos dois anos anteriores dividido pelo número de itens publicados nos dois anos anteriores. Desta forma, esta métrica não indica necessariamente qualidade. Conforme Pinto e Andrade (1999), é comum que artigos com erros conceituais sejam mais citados porque são contestados pelos pesquisadores, bem como é muito frequente que os periódicos façam citações dos próprios artigos. Além disso, Pinto e Andrade (1999) comentam que os países em desenvolvimento tendem a apresentar baixo impacto por conta de diversos fatores, tais como: pesquisadores preferem periódicos estrangeiros e, no caso do Brasil, os autores apresentam o hábito de não citar colegas brasileiros. Outro ponto a destacar, é que para calcular o Fator de Impacto os dados são retirados do *Web of Science Core Collection*. Logo, periódicos que não estão indexados nesta coleção não são avaliados.

Com relação ao número de espécies de peixes na bacia, Raio e Bennemann (2010) realizaram um levantamento utilizando dados bibliográficos e amostragens realizadas tanto no rio Tibagi, quanto em um afluente (rio Barra Grande). Como resultado, encontraram 151 espécies descritas para a bacia, sendo que 125 já haviam sido previamente descritas.

O número de espécies compiladas por este trabalho demonstra a grande diversidade da região e evidencia a importância de ações de conservação, já que estariam presentes na bacia do Tibagi quase 55% das espécies, 63% das ordens e 68% das famílias descritas para toda a região do Alto Paraná (Langeani et al., 2007).

CONCLUSÃO

O número de estudos sobre a bacia do Rio Tibagi publicados em periódicos científicos revisados por pares, nos últimos 10 anos, é bastante significativo. Tais estudos abrangem diversas áreas, tendo sido realizados por uma ampla rede de pesquisadores e instituições.

Além disso, tais artigos têm sido publicados em periódicos de grande relevância no cenário da pesquisa internacional, cujos índices demonstram o interesse da comunidade científica acerca do tema ou da área em questão. Neste cenário, destacam-se as Universidades paranaenses. Há, entre as principais universidades do interior, uma forte tradição de pesquisa em ictiologia, o que é traduzido por sua expressiva produção científica. Não obstante, a bacia do Tibagi também desperta interesse de instituições de pesquisa sediadas fora do estado do Paraná e fora do Brasil.

A grande diversidade da ictiofauna da bacia do Tibagi, entretanto, carece de estudos mais aprofundados, principalmente no que diz respeito aos dados de conservação das espécies nativas. Embora este trabalho tenha encontrado diversos estudos em ecologia e genética, considerando o grande número de espécies descritas para a bacia, pode-se dizer que o *status* de conservação de muitas delas carece ainda de mais dados.

De acordo com o que foi obtido neste trabalho, o avanço na pesquisa em ictiologia só pode acontecer com a expansão do financiamento aos projetos, especialmente o financiamento público, já que este demonstrou-se mais significativo. Tal achado também evidencia a oportunidade de aumento do investimento privado em pesquisas ambientais e, em um outro olhar, a oportunidade para os pesquisadores desenvolverem projetos que se relacionem com os interesses das empresas.

Além disso, apesar de se considerar indiscutível o papel da ciência básica para a sociedade, este trabalho não encontrou estudos que investigam a importância da bacia do Tibagi para as comunidades ribeirinhas e/ou tradicionais, bem como estas se relacionam com os recursos ofertados pelo rio. Outra área a ser explorada e que se relaciona diretamente com a sociedade é a Educação Ambiental. Tais evidências sugerem a necessidade de a comunidade acadêmica avançar com estudos nestas áreas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.S., FRANTINE-SILVA, W., LIMA, S.C., GARCIA, D.A.Z. & ORSI, M.L., 2018. DNA barcoding as a useful tool for identifying non-native species of freshwater ichthyoplankton in the neotropics. *Hydrobiologia*, vol. 817, no. 1, pp. 111-119. <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-017-3443-5>.

ARTONI, R.F. & MATIELLO, M.C.A., 2003. Genética de peixes neotropicais. I. Aspectos da conservação genética dos peixes no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. *Publicatio UEPG. Ciências Biológicas e da Saúde*, vol. 9, no. 2, pp. 7-15.

AZEVEDO, P.G., MESQUITA, F.O. & YOUNG, R.J., 2010. Fishing for gaps in science: a bibliographic analysis of Brazilian freshwater ichthyology from 1986 to 2005. *Journal of Fish Biology*, vol. 76, no. 9, pp. 2177-2193. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02668.x>. PMID:20557658.

BENNEMANN, S.T., GALVES, W. & CAPRA, L.G., 2011. Recursos alimentares utilizados pelos peixes e estrutura trófica de quatro trechos no reservatório Capivara (Rio Paranapanema). *Biota Neotropica*, vol. 11, no. 1, pp. 63-71. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032011000100006>.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, 2021a [viewed 10 June 2021]. *Plataforma Sucupira, Qualis Periódicos* [online]. Available from: <https://is.gd/5dEkfG>

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ, 2021b [viewed 14 May 2021]. *Tabela de áreas do conhecimento* [online]. Available from: <https://is.gd/qQiFtC>

BRITO, P.L.O., 2020. *A ictiofauna da bacia do rio Araguaia: uma avaliação cienciométrica em busca de lacunas Wallaceanas*. Goiânia: Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Goiás. 46 p. Monografia de Bacharel em Ciências Biológicas.

CALEGARI, B.B., LEHMANN, P. & REIS, R.E., 2013. Two new species of cascudinhos of the genus *Otothyropsis* (Siluriformes: Hypoptopomatinae) from the rio Paraná basin, Brazil. *Zootaxa*, vol. 3619, no. 2, pp. 130-144. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3619.2.2>. PMID:26131469.

CARVALHO, R.A. & TEJERINA-GARRO, F.L., 2019. Spatial and temporal trends in freshwater fish research: the case of three neotropical river basins from Goiás State, Central Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, vol. 31, e25. <http://dx.doi.org/10.1590/s2179-975x5418>.

- CARVALHO, R.A., SANCHEZ, S., SWARÇA, A.C., FENOCCHIO, A.S., MARTINS-SANTOS, I.C. & DIAS, A.L., 2011. Chromosomal analyses in *Megalonema platanum* (Siluriformes: Pimelodidae), an endangered species from South American rivers. *Neotropical Ichthyology*, vol. 9, no. 1, pp. 177-182. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-62252011005000008>.
- CLARO-GARCIA, A., ASSEGA, F.M. & SHIBATTA, O.A., 2018. Diversity and distribution of ichthyofauna in streams of the middle and lower Tibagi river basin, Paraná, Brazil. *Check List*, vol. 14, no. 1, pp. 43-53. <http://dx.doi.org/10.15560/14.1.43>.
- COVAIN, R., FISCH-MULLER, S., OLIVEIRA, C., MOL, J.H., MONTOYA-BURGOS, J.I. & DRAY, S., 2016. Molecular phylogeny of the highly diversified catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes, Loricariidae) reveals incongruences with morphological classification. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, vol. 94, no. Pt B, pp. 492-517. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2015.10.018>. PMID:26516029.
- CRAIG, J.M., KIM, L.Y., TAGLIACOLLO, V.A. & ALBERT, J.S., 2019. Phylogenetic revision of Gymnotidae (Teleostei: Gymnotiformes), with descriptions of six subgenera. *PLoS One*, vol. 14, no. 11, e0224599. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0224599>. PMID:31697735.
- DEPRÁ, G.C., GRAÇA, W.J., PAVANELLI, C.S., AVELINO, G.S. & OLIVEIRA, C., 2018. Molecular phylogeny of *Planaltina* Böhlke (Characidae: Stevardiinae) and comments on the definition and geographic distribution of the genus, with description of a new species. *PLoS One*, vol. 13, no. 5, e0196291. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0196291>. PMID:29768420.
- EBERHARDT, G.N., SILVA, L.L.L., SANTOS, A.R. & DIAS, A.L., 2012. Occurrence of cytotypes and variability of AgNORs in a population of *Bryconamericus* aff. *iheringii* (Characidae). *Cytologia*, vol. 77, no. 4, pp. 507-513. <http://dx.doi.org/10.1508/cytologia.77.507>.
- FRANÇA, V., 2002. O rio Tibagi no contexto hidrogeográfico paranaense. In: M.E. MEDRI, E. BIANCHINI, O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA, eds. *A bacia do Rio Tibagi*. Londrina: Eduel, pp. 45-61.
- FRICKE, R., ESCHMEYER, W.N. & FONG, J.D., 2022a [viewed 4 April 2022]. *Eschmeyer's catalog of fishes: genera/species by family/subfamily* [online]. Available from: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
- FRICKE, R., ESCHMEYER, W.N. & VANDER LAAN, R., eds., 2022b [viewed 4 April 2022]. *Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references* [online]. Available from: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
- GARAVELLO, J.C. & SHIBATTA, O.A., 2016. Reappraisal of *Rhamdia branneri* Haseman, 1911 and *R. voulezi* Haseman, 1911 (Siluriformes: Heptapteridae) from the rio Iguaçu with notes on their morphometry and karyotype. *Neotropical Ichthyology*, vol. 14, no. 1, e140111. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0224-20140111>.
- GARCIA, D.A.Z., COSTA, A.D.A., ALMEIDA, F.S., BIALETZKI, A. & ORSI, M.L., 2018. Spatial distribution and habitat use by early fish stages in a dammed river basin, Southern Brazil. *Revista de Biologia Tropical*, vol. 66, no. 2, pp. 605-621. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i2.33384>.
- GUBIANI, É.A., ANGELINI, R., VIEIRA, L.C.G., GOMES, L.C. & AGOSTINHO, A.A., 2011. Trophic models in Neotropical reservoirs: Testing hypotheses on the relationship between aging and maturity. *Ecological Modelling*, vol. 222, no. 23-24, pp. 3838-3848. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2011.10.007>.
- HOFFMANN, A.C., NASCIMENTO, R.H.C. & SHIBATTA, O.A., 2015. Fish fauna from tributaries throughout the Tibagi River basin, upper Paraná basin, Brazil. *Check List*, vol. 11, no. 6, pp. 1815. <http://dx.doi.org/10.15560/11.6.1815>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2023 [viewed 10 November 2023]. *Censo demográfico 2022* [online]. Available from: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama>.
- JARDULI, L.R., GARCIA, D.A.Z., VIDOTTO-MAGNONI, A.P., CASIMIRO, A.C.R., VIANNA, N.C., ALMEIDA, F.S., JEREP, F.C. & ORSI, M.L., 2020. Fish fauna from the Parapanema River basin, Brazil. *Biota Neotropica*, vol. 20, no. 1, e20180707. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2018-0707>.

- JEREP, F.C. & SHIBATTA, O.A., 2017. A new species of *Bryconamericus* (Characidae: Stevardiinae: Diapomini) from the upper rio Paraná basin, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, vol. 15, no. 3, e170028. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0224-20170028>.
- JOURNAL CITATION REPORTS – JCR, 2020 [viewed 27 August 2021]. *2020 Journal Impact Factor* [online]. Available from: <https://jcr.clarivate.com>
- LANGEANI, F., CASTRO, R.M.C., OYAKAWA, O.T., SHIBATTA, O.A., PAVANELLI, C.S. & CASATTI, L., 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica*, vol. 7, no. 3, pp. 181-197. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032007000300020>.
- LIMA, M.C.C., LIMA, S.C., SAVADA, C.S., SUZUKI, K.M., ORSI, M.L. & ALMEIDA, F.S., 2020. Use of DNA barcode in the identification of fish eggs in tributaries of the Paranapanema River basin. *Genetics and Molecular Biology*, vol. 43, no. 3, e20190352. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4685-gmb-2019-0352>. PMID:32584918.
- LUCENA, A.L.M., RENESTO, E., OLIVEIRA, C., MATEUS, R.P. & ZAWADZKI, C.H., 2012. Genetic differentiation among ten populations of the genus *Neoplecostomus* (Teleostei: Loricariidae) from the upper Paraná River basin. *Biochemical Systematics and Ecology*, vol. 44, pp. 325-332. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bse.2012.06.020>.
- MACHADO, T.C., PANSONATO-ALVES, J.C., PUCCI, M.B., NOGAROTO, V., ALMEIDA, M.C., OLIVEIRA, C., FORESTI, F., BERTOLLO, L.A.C., MOREIRA-FILHO, O., ARTONI, R.F. & VICARI, M.R., 2011. Chromosomal painting and ZW sex chromosomes differentiation in *Characidium* (Characiformes, Crenuchidae). *BMC Genetics*, vol. 12, no. 65, pp. 65. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2156-12-65>. PMID:21787398.
- MARQUES, F., 2019 [viewed 4 November 2021]. Ciclo interrompido. *Pesquisa Fapesp* [online], São Paulo, jan. Available from: <https://revistapesquisa.fapesp.br/ciclo-interrompido/>
- MATOSO, D.A., SILVA, M., ARTONI, R.F. & TORRES, R.A., 2013. Molecular taxonomy and evolutionary hypothesis concerning *Astyanax fasciatus* (Characiformes, Characidae) from Vila Velha State Park and Tibagi and Iguaçu Rivers. *Genetics and Molecular Research*, vol. 12, no. 1, pp. 631-638. <http://dx.doi.org/10.4238/2013.March.7.1>. PMID:23546944.
- MAZETI, C.M., MANIGLIA, T.C., PRIOLI, S.M.A.P. & PRIOLI, A.J., 2013. Molecular variants in populations of *Bryconamericus* aff. *iheringii* (Characiformes, Characidae) in the upper Paraná river basin. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, vol. 35, no. 2, pp. 241-248. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v35i2.11451>.
- MEDRI, M.E., BIANCHINI, E., SHIBATTA, O.A. & PIMENTA, J.A., eds., 2002. *A bacia do Rio Tibagi*. Londrina: Eduel. 595 p.
- MENDES, M.M., ROSA, R., GIULIANO-CAETANO, L. & DIAS, A.L., 2011. Karyotype diversity of four species of the *incertae sedis* group (Characidae) from different hydrographic basins: analysis of AgNORs, CMA3 and 18S rDNA. *Genetics and Molecular Research*, vol. 10, no. 4, pp. 3596-3608. <http://dx.doi.org/10.4238/2011.November.22.5>. PMID:22179995.
- ORSI, M.L. & BRITTON, J.R., 2012. Length-weight relationships of 15 fishes of the Capivara Reservoir (Paranapanema basin, Brazil). *Journal of Applied Ichthyology*, vol. 28, no. 1, pp. 146-147. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2011.01891.x>.
- PARRA, M.R., COUTINHO, R.X. & PESSANO, E.F.C., 2019. Um breve olhar sobre a Cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de Ciências. *Revista Contexto & Educação*, vol. 34, no. 107, pp. 126-141. <http://dx.doi.org/10.21527/2179-1309.2019.107.126-141>.
- PELICICE, F.M., BIALETZKI, A., CARMELIER, P., CARVALHO, F.R., GARCÍA-BERTHOU, E., POMPEU, P.S., MELLO, F.T. & DE., 2021. Human impacts and the loss of Neotropical freshwater fish diversity. *Neotropical Ichthyology*, vol. 19, no. 3, e210134. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0224-2021-0134>.
- PINESE, P.P., 2002. Síntese geológica da bacia do rio Tibagi. In: M.E. MEDRI, E. BIANCHINI, O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA, eds. *A bacia do Rio Tibagi*. Londrina: Eduel, pp. 21-38.

- PINTO, A.C. & ANDRADE, J.B., 1999. Fator de Impacto de revistas científicas: qual o significado deste parâmetro? *Química Nova*, vol. 22, no. 3, pp. 448-453. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40421999000300026>.
- RAIO, C.B. & BENNEMANN, S.T., 2010. A ictiofauna da bacia do rio Tibagi e o projeto de construção da UHE Mauá, Paraná, Brasil. *Semina. Ciências Biológicas e da Saúde*, vol. 31, no. 1, pp. 15-20. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0367.2010v31n1p15>.
- RICHTER, M., BOSETTI, E.P. & HORODYSKI, R.S., 2017. Early Devonian (Late Emsian) shark fin remains (Chondrichthyes) from the Paraná Basin, southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, vol. 89, no. 1, pp. 103-118. <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201720160458>. PMID:28423077.
- RODRIGUEZ, M.S., CAVALLARO, M.R. & THOMAS, M.R., 2012. A new diminutive species of *Loricaria* (Siluriformes: Loricariidae) from the Rio Paraguay System, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Copeia*, vol. 2012, no. 1, pp. 49-56. <http://dx.doi.org/10.1643/CI-10-192>.
- SAMPAIO, T.R., PIRES, L.B., VENTURELLI, N.B., USSO, M.C., ROSA, R. & DIAS, A.L., 2016. Evolutionary trends in the family Curimatidae (Characiformes): Inferences from chromosome banding. *Comparative Cytogenetics*, vol. 10, no. 1, pp. 77-95. <http://dx.doi.org/10.3897/CompCytogen.v10i1.6316>. PMID:27186339.
- SHIBATTA, O.A., GEALH, A.M. & BENNEMANN, S.T., 2007. Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*, vol. 7, no. 2, pp. 125-134. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032007000200014>.
- SHIBATTA, O.A., ORSI, M.L., BENNEMANN, S.T. & SILVA-SOUZA, A.T., 2002. Diversidade e Distribuição de Peixes na Bacia do Tibagi. In: M.E. MEDRI, E. BIANCHINI, O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA, eds. *A bacia do Rio Tibagi*. Londrina: Eduel, pp. 403-423.
- SILVA, J.F.M., RAI0, C.B., BERNARDINO, D.F.S. & BENNEMANN, S.T., 2013. Longitudinal patterns of fish assemblages in mountain streams from tropical forest biome. *Biota Neotropica*, vol. 13, no. 3, pp. 64-73. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032013000300008>.
- SILVA, J.F.M., JEREP, F. & BENNEMANN, S.T., 2015. New record and distribution extension of the endangered freshwater fish *Cnesterodon hypselurus* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) in the upper Paraná River basin, Brazil. *Check List*, vol. 11, no. 6, pp. 1-5. <http://dx.doi.org/10.15560/11.6.1811>.
- SILVA, A., LIMA, M.R., MELETTI, P.C. & JEREP, F.C., 2020. Impact of environmental enrichment and social group size in the aggressiveness and foraging activity of *Serrapinnus notomelas*. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 224, pp. 104943. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2020.104943>.
- SOUZA, F., ABREU, J.A.S., SILVA, C.E. & GOUVEIA, A.A., 2013. Relação entre parâmetros ecológicos e qualidade ambiental em três córregos na bacia do alto rio Paraná. *Biotemas*, vol. 26, no. 4, pp. 101-110. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n4p101>.
- SPINAK, E., 1998. Indicadores cienciométricos. *Ciência da Informação*, vol. 27, no. 2, pp. 141-148. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19651998000200006>.
- YABE, M.J.S. & GIMENEZ, S.M.N., 2002. Caracterização físico-química da água da bacia do rio Tibagi. In: M.E. MEDRI, E. BIANCHINI, O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA, eds. *A bacia do Rio Tibagi*. Londrina: Eduel, pp. 355-371.
- ZIEMNICZAK, K., BARROS, A.V., ROSA, K.O., NOGAROTO, V., ALMEIDA, M.C., CESTARI, M.M., MOREIRA-FILHO, O., ARTONI, R.F. & VICARI, M.R., 2012. Comparative cytogenetics of Loricariidae (Actinopterygii: Siluriformes): Emphasis in Neoplecostominae and Hypoptopomatinae. *The Italian Journal of Zoology*, vol. 79, no. 4, pp. 492-501. <http://dx.doi.org/10.1080/11250003.2012.676677>.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Supplementary material accompanies this paper.

Tabela S1. Espécies de peixes levantadas em revisão cienciométrica acerca da ictiologia da bacia do rio Tibagi-PR.

Tabela S2. Comparação entre as espécies de peixes levantadas em revisão cienciométrica acerca da ictiologia da bacia do rio Tibagi-PR e lista de espécies de Shibatta et al. (2002).

This material is available as part of the online article from <https://www.revistacta.ufscar.br/index.php/revistacta/index>