

Original Article

Bibliometric and Scientometric Analysis of Research on Quality of Water in the Uberabinha River Sub-basin

Maria Gabriela Franco Lima¹, Júlia Ribeiro Inocêncio¹, Jeanylle Nilin^{1*}

¹Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Campus Umuarama, Uberlândia, MG, Brazil

Received November 21, 2023; Accept March 04, 2024

Abstract

The Uberabinha River basin is located in the mesoregion of the Triângulo Mineiro (Minas Gerais, Brazil) and represents a fundamental source for water supply to the city of Uberlândia, the second most populous city in the state. However, human activities have been negatively impacting the water quality. This article aimed to conduct a bibliometric and scientometric survey regarding the water quality of the Uberabinha River, in order to identify the state of the art of research in this region. Bibliographic collection was carried out through the Google Scholar and Web of Science search engines, using the keywords “Uberabinha River,” “pollution,” “water quality,” in both Portuguese and English, between the years 2000 and 2022. After reading the title and abstract, 46 works specifically addressing water quality as the main objective were identified. Of these, 87% were found in the Google Scholar database, with only 45% of the manuscripts being published as articles, and the rest available as gray literature. The Federal University of Uberlândia was the main research institution in this area, particularly in the fields of Biology, Geography, and Chemistry. The water quality of the Uberabinha River has been mainly classified based on physicochemical and microbiological criteria, with a lesser focus on potential ecotoxicological effects on biota. Regardless of the focus of the studies, it was possible to identify that the anthropic activities of the city of Uberlândia have been negatively contributing to water quality. Therefore, considering the scenario of climate change and the increased water usage throughout the watershed, further research should be conducted addressing the direct impacts on the fauna and flora dependent on this ecosystem.

Keywords: ecotoxicology, aquatic pollution, Uberlândia, review

*Corresponding author: nilin@ufu.br

Análise Bibliométrica e Cientométrica de Pesquisas Sobre Qualidade das Águas da Sub-bacia do Rio Uberabinha

Resumo

A bacia do rio Uberabinha está localizada na mesorregião do Triângulo Mineiro (Minas Gerais, Brasil) e representa uma fonte fundamental para abastecimento de água para a cidade de Uberlândia, a segunda cidade mais populosa do Estado, porém as atividades humanas vêm impactando negativamente a qualidade das águas. Este artigo teve como objetivo realizar um levantamento bibliométrico e cientométrico a respeito da qualidade de água do rio Uberabinha, a fim de identificar o estado da arte das pesquisas nessa região. A coleta bibliográfica foi realizada por meio de sites de busca Google Acadêmico e Web of Science, pesquisando pelas palavras-chave “rio Uberabinha”, “poluição”, “qualidade da água”, em português e inglês, entre os anos de 2000 a 2022. Após a leitura do título e resumo foram identificados 46 trabalhos que abordaram especificamente a temática da qualidade das águas como objetivo principal. Destes, 87% foram encontrados na base de dados do Google Acadêmico, sendo que apenas 45% dos manuscritos foram publicados como artigos, e os demais disponíveis como literatura cinza. A Universidade Federal de Uberlândia foi a principal instituição de pesquisa nessa temática, principalmente nos cursos de Biologia, Geografia e Química. A qualidade da água do rio Uberabinha vem sendo classificada principalmente por critérios físico-químicos e microbiológicos, e em menor escala a partir dos potenciais efeitos ecotoxicológicos na biota. Independente do foco dos estudos, foi possível identificar que as atividades antrópicas da cidade de Uberlândia têm contribuído negativamente para a qualidade das águas. Portanto, considerando o cenário de mudanças climáticas e o aumento do uso de água em toda a bacia hidrográfica, mais pesquisas devem ser realizadas abordando os impactos diretos na fauna e na flora dependentes deste ecossistema.

Palavras-chave: ecotoxicologia, poluição aquática, Uberlândia, revisão

INTRODUÇÃO

A Agência Nacional das Águas (ANA, 2017) define bacias hidrográficas (BH) como sistemas naturais caracterizados por uma área onde o relevo e a geografia direcionam a drenagem das águas das precipitações para um rio principal a partir de seus afluentes. As BH foram definidas pela Lei Federal nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, como unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos (Brasil, 1997), todavia, a gestão integrada é um desafio diante das diversas atividades humanas que contribuem negativamente para a qualidade ambiental com reflexo na degradação do solo e da água (Alves *et al.*, 2021).

A BH do rio Uberabinha se localiza na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (Minas Gerais – Brasil) (Rosa *et al.*, 2019), ocupando uma área de 2189,42 km² distribuídos por três municípios, sendo 20% em Uberaba (nascente), 70% em Uberlândia e 10% em Tupaciguara,

onde deságua no rio Araguari (Feltran Filho & Lima, 2007; Rosa & Ferreira, 2022) (Figura 1). Com a maior parte da sua área concentrada na cidade de Uberlândia, o rio Uberabinha desempenha um papel de grande importância para o município como fonte de água para o abastecimento da população de 713.224 habitantes (Gouveia *et al.*, 2022; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2022).

O mapeamento do uso da terra na área mostrou que esta bacia está ligada ao desenvolvimento de diversos setores no município e na região, tais como as atividades agrícolas, principalmente com culturas de cana-de-açúcar, milho e soja (Rosolen *et al.*, 2011). Além disso, essa região sofre influência da urbanização e industrialização do município de Uberlândia e tem boa parte ocupada por áreas de pastagem (Rosolen *et al.*, 2009). A partir do levantamento do uso da terra é possível compreender a organização do espaço e sua influência na contaminação e poluição dos recursos hídricos (Rosolen *et al.*, 2011).

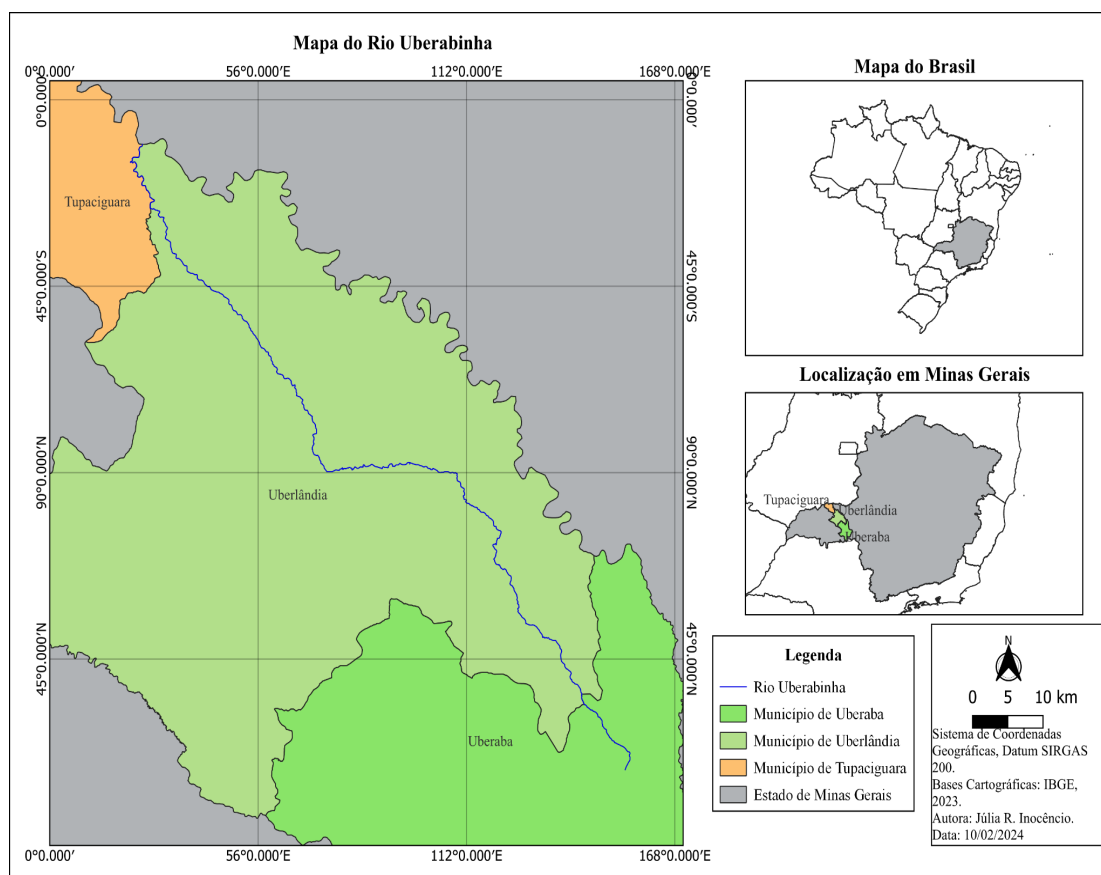


Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do rio Uberabinha, Minas Gerais, Brasil.

A qualidade da água e o bem-estar de ambientes aquáticos sofrem influência tanto de atividades antrópicas, como urbanização, agricultura e industrialização, como de processos naturais (precipitação, erosão, clima, etc.) (Hamid *et al.*, 2020; Bajaña *et al.*, 2022). Assim, surgiu a necessidade da criação de ferramentas para a avaliação da qualidade da água, que envolvam por exemplo, a elaboração de índices, como Índice de Qualidade da Água (IQA), criado em 1970 nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation*, e que no Brasil a partir de 1975, começou a ser utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). As variáveis analisadas no IQA levam em consideração dados físico-químicos e microbiológicos para determinar o nível de contaminação causado pelo lançamento de esgotos domésticos, entretanto, não utiliza dados importantes para o uso da água como abastecimento público e como meio de sobrevivência da biota, tais como, metais, pesticidas e compostos orgânicos, nem avaliam respostas biológicas em decorrência da poluição (Poonam *et al.*, 2013; ANA, 2021).

Nesse sentido, a resolução nº 357 de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água, diretrizes para o seu enquadramento e estabelece padrões para o lançamento de efluentes, incluiu as análises ecotoxicológicas como uma importante ferramenta para monitoramento e classificação de qualidade de água (Brasil, 2005). Em relação ao lançamento

de efluentes, esta resolução recebeu como complemento a resolução nº 430, de 2011, que estabelece condições, parâmetros e diretrizes para o lançamento de efluentes em corpos de água (Brasil, 2011).

Entretanto, ambas as resoluções trazem poucas diretrizes a respeito da análise de qualidade da água para além de parâmetros físico-químicos recomendados para cada tipo de corpo d'água (e/ou corpo receptor). Por exemplo, análises ecotoxicológicas não são obrigatórias para todos os efluentes e algumas responsabilidades são direcionadas aos órgãos estaduais, como periodicidade das análises e determinação de quais empreendimentos necessitam de análise de ecotoxicidade dos seus efluentes (Brasil, 2005, 2011).

As análises físico-químicas são uma das formas de avaliar a qualidade da água, mas têm limitações. Elas conseguem detectar apenas substâncias químicas específicas e não refletem totalmente o impacto real para a biota, inclusive de suas misturas no meio ambiente. Para uma avaliação mais abrangente, é necessário recorrer às análises ecotoxicológicas e bioanalíticas. Esses métodos permitem uma compreensão mais realista dos efeitos das substâncias na vida aquática e no ecossistema como um todo (Zhang *et al.*, 2023). A utilização de outras ferramentas para entender o real efeito de poluentes na qualidade do ecossistema aquático é fundamental para a elaboração de índices mais realistas e mais efetivos na proteção dos ambientes aquáticos (Martins & Bianchini, 2011).

Tendo em vista a necessidade do uso de ferramentas que reúnem trabalhos científicos que abordam o mesmo tema, mas com parâmetros diferentes surgiram a bibliometria e a cientometria, que utilizam de técnicas qualitativas e quantitativas para mensurar o progresso, a produção e a disseminação do conhecimento científico (Ferreira, 2010). A bibliometria consiste em um levantamento de dados com bases quantitativas de publicações através de atividades científicas ou técnicas incluindo dois tipos de estudos: descritivos e avaliativos (Naseer & Mahmood, 2009). Já a cientometria tem como principal objetivo a dinâmica das ciências, como atividade social, a circulação e o consumo da produção científica (Santos & Kobashi, 2009).

Considerando a importância de conhecer e compreender o estado da arte sobre as pesquisas na temática qualidade da água da BH do rio Uberabinha, bem como identificar lacunas no conhecimento que podem contribuir para processos decisórios de gestão pública e orientar medidas de monitoramento para conservação em novos projetos de pesquisa, analisando quali-quantitativamente as pesquisas já realizada na região, este estudo teve como objetivo realizar um levantamento bibliométrico e cientométrico da produção científica sobre a qualidade das águas da bacia hidrográfica do rio Uberabinha, na região no Triângulo Mineiro, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento dos dados foi realizado nos anos de 2021 e 2022, no intuito de coletar as informações das últimas duas décadas, porém considerando período de isolamento social imposto pela pandemia COVID-19, foram consideradas as pesquisas entre os anos de 2000 e 2022. As bases de dados escolhidas foram o *Google Acadêmico*, por alcançar publicações em de sites institucionais, eventos científicos, e artigos em português e inglês, e o *Web of Science* que congrega artigos em inglês dos principais bancos de periódicos científicos. Inicialmente foi realizada uma pesquisa na plataforma *Google Acadêmico* com as palavras-chave “Rio Uberabinha”, “poluição” e “qualidade de água” em português e inglês utilizando um filtro que permitia mostrar apenas trabalhos entre os anos 2000 a 2022. Assim, a base de dados retornou um total de 580 resultados. Posteriormente, foi feito um segundo levantamento utilizando como base *Web of Science* e utilizando as palavras-chave em inglês, sem a aplicação de filtros específicos, abrangendo todas as possibilidades de busca, sendo obtidos 23 resultados. Considerando as duas

plataformas utilizadas, foram encontrados 603 trabalhos, contudo boa parte desses trabalhos não estavam relacionados ao estudo da qualidade de água, e apenas apresentavam o termo ao longo do texto ou em referências. Assim, os dados foram refinados de maneira criteriosa por duas pessoas, pela leitura do título e resumo, resultando em um total de 46 trabalhos que abordavam objetivamente a temática da qualidade das águas no rio Uberabinha. Todos os trabalhos foram lidos e organizados em uma planilha no *Microsoft Excel* onde foram extraídos dados sobre cada um dos estudos, para os seguintes itens: 1. Plataforma onde foi encontrado; 2. Título do trabalho; 3. Tipo de publicação; 4. Ano de publicação; 5. Primeiro autor (informação encontrada no próprio trabalho e/ou artigo); 6. Último autor (nos trabalhos que não apresentaram último autor, como trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses, foi contabilizado o nome do orientador); 7. Instituição de afiliação do primeiro autor (obtida pela informação no documento analisado); 8. Área ou curso de atuação do primeiro autor (dados de afiliação presentes no documento); 9. Compartimentos ambientais analisados nos componentes da bacia hidrográfica; 10. Locais de amostragem; 11. Tipo de análise realizada; 12. Grupo biológico analisado; 13. Variáveis analisadas; 14. Meio de publicação; 15. Qualis da revista publicada (para a área de avaliação “Ciências Ambientais”) e 16. Conclusão sobre a qualidade da água.

Ao final desta análise foi elaborada uma síntese dos dados por meio da ferramenta tabela dinâmica, a partir da qual foram criadas planilhas secundárias para analisar separadamente ou combinações de cada item da planilha geral. O item 2 (título do trabalho) foi analisado por meio da ferramenta de extensão para *Windows (Microsoft PowerPoint) “Pro Word Cloud”*, que permite a elaboração de uma nuvem de palavras.

RESULTADOS

Com a base de dados construída foi possível observar que a maioria dos trabalhos que possuem como tema a qualidade das águas dos córregos da bacia do rio Uberabinha foram encontrados na plataforma *Google Acadêmico* (87%, ou 40 trabalhos) e apenas 6 trabalhos foram encontrados na plataforma *Web of Science* (13%). Analisando os títulos dos trabalhos com auxílio da nuvem de palavras foi possível observar que os termos mais comuns são: “Uberlândia”, “qualidade”, “MG”, “rio”, “Uberabinha”, “avaliação”, “ambiental”, “água” e “sedimentos”, principalmente em língua portuguesa (Figura 2).

No intuito de compreender a dinâmica científica dos grupos de pesquisa, os itens 5 (primeiro autor) e 6 (último autor) foram combinados com o tipo de trabalho de cada autor (Figura 4). Foi possível notar que nove pesquisadores publicaram dois ou mais trabalhos em primeira autoria, principalmente Guimarães, R. M. (nome em citações: Guimarães, Guimarães-Souto, Souto) (Figura 4A) que publicou quatro documentos. Considerando que o último autor potencialmente é o orientador, foram identificados oito autores com dois ou mais documentos orientados, em destaque Jacobucci, G. B. (Figura 4B) com sete trabalhos.

A análise de autor por tipo de publicação, teve como objetivo encontrar artigos derivados de trabalhos de conclusão de curso, dissertações ou teses e assim foi possível identificar

que Guimarães, R. M. (dissertação de mestrado e artigo), Vasconcelos, M. G. (tese, artigo e resumo de evento), Calmon, M. S. (trabalho de conclusão de curso e artigo), Campos-Júnior, E. O. (dissertação de mestrado e artigo), Faxina, R. C. C. (dissertação de mestrado e artigo) e Silva, L. A. (dissertação de mestrado e artigo) publicaram seus trabalhos também no formato de artigo (Figura 4A). Em relação às orientações (último autor/orientador), foram identificados que orientações de pós-graduação foram publicadas em forma de artigos sob orientação de Jacobucci, G. B. (dissertação de mestrado e artigo da primeira autora Guimarães, R. M.), Bertolino, S. M. (dissertação de mestrado e artigo do primeiro autor Faxina, R. C. C.), Coelho, L. M. (dissertação de mestrado e artigo da primeira autora Silva L. A.) (Figura 4B).

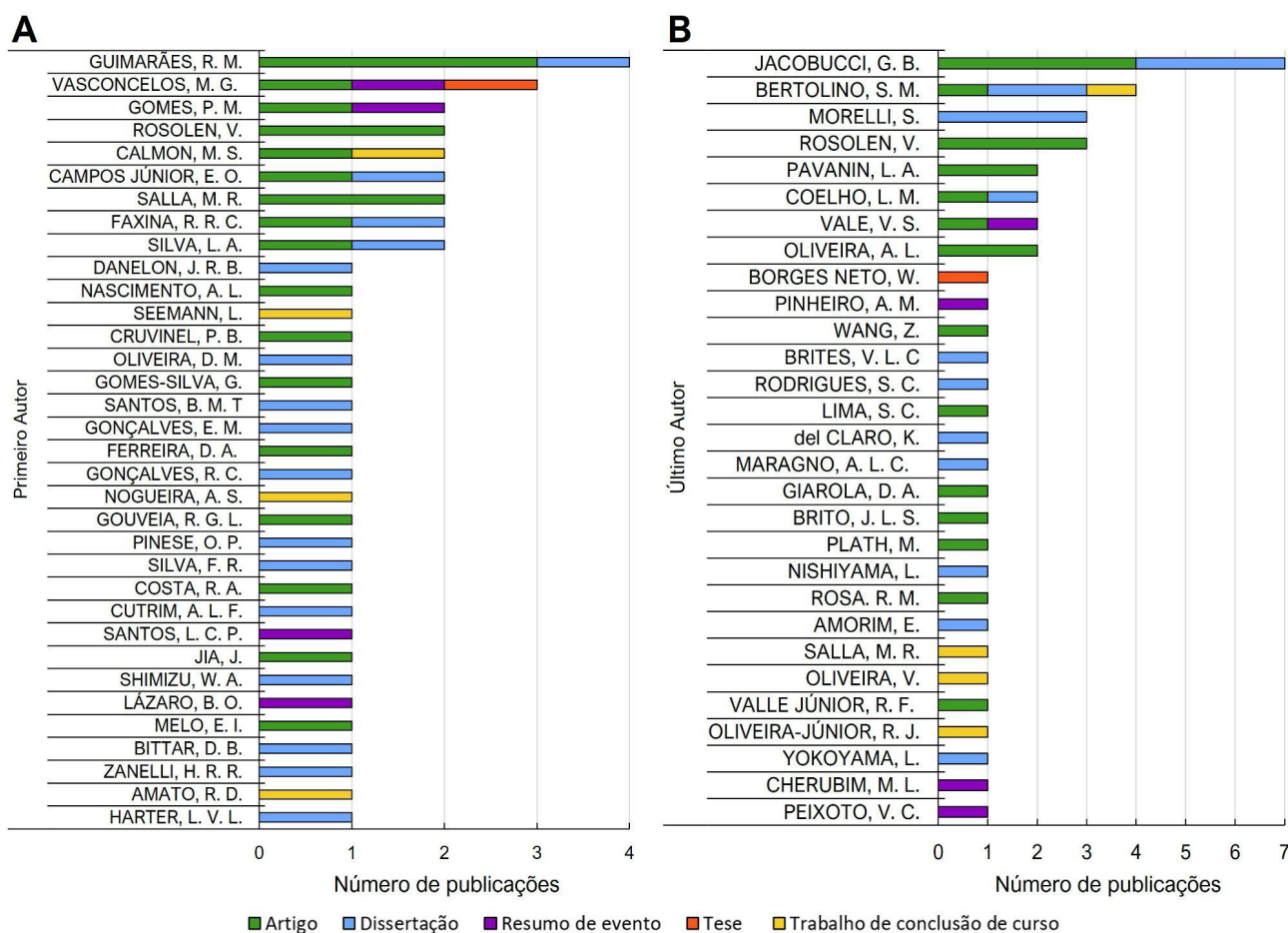


Figura 4: Quantidade e tipos de publicações sobre a qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil) por autores entre os anos 2000 e 2022. A: Quantidade e tipo de publicações por primeiro autor; B: Quantidade e tipos de publicações por último autor/orientador.

As análises dos itens 7 (instituição de filiação dos autores) e 8 (área ou curso) foram agrupadas (Figura 5). A Universidade Federal de Uberlândia (UFU) foi a instituição com mais publicações sobre o tema e a que possui trabalhos nas mais diferentes áreas do conhecimento. Além disso, a UFU foi a única instituição que apresentou trabalhos que

agrupam mais de uma área, como Geografia/Genética, Geografia/Biotecnologia e Biologia/Química. Outras instituições presentes no levantamento são a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) com uma publicação na área de Agronomia e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que possui um trabalho na área de Química.

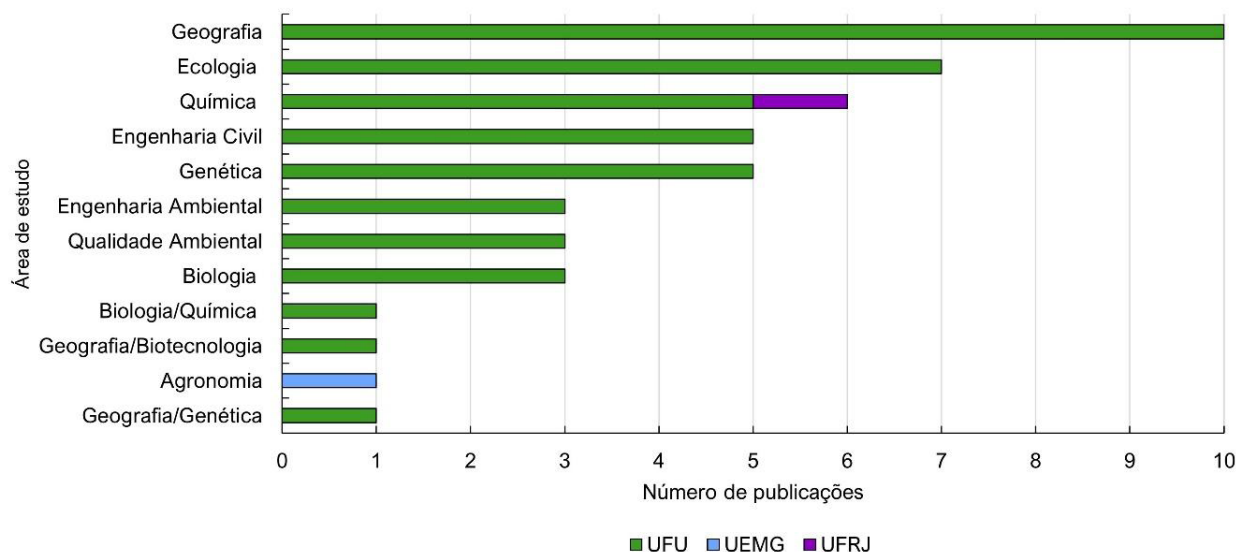


Figura 5: Número de publicações por área de estudo e instituições sobre a qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil).

A partir dos trabalhos encontrados nesta pesquisa, também foi feito um levantamento do meio de publicação (revistas científicas, anais de eventos e repositório institucional) e da qualificação das publicações quanto ao sistema Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Pela análise da Tabela 1 foi observado que a maioria dos trabalhos (21) se encontram no site de repositório dos trabalhos de conclusão dos cursos de graduação e pós-

graduação da UFU, o qual não se aplica à classificação pelo sistema Qualis. Considerando apenas as publicações de artigos, podemos observar que existem trabalhos publicados em revistas de diversas categorias, desde A1 até C (para a área de avaliação “Ciências Ambientais”), principalmente nas categorias A1, A3 e B3, cada uma com quatro artigos. As revistas que possuem mais publicações sobre o tema são a Bioscience Journal, Horizonte Científico e a Revista Brasileira de Recursos Hídricos.

Tabela 1: Local de publicação e Qualis Capes dos trabalhos publicados sobre a qualidade da água da bacia do Rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil).

Número	Local de Publicação	A1	A2	A3	B1	B2	B4	B5	C	Não se aplica
1	Bioscience Journal					2				
2	Ecotoxicology and Environmental Safety	1								
3	Environmental Toxicology and Pharmacology		1							
4	Horizonte Científico						2			
5	Jurnal of the Brazilian Chemical Society		1							
6	Latin American Journal of Aquatic Research					1				
7	Repositório UFU									21
8	Revista Geoaraguaia			1						
9	Revista Geografia		1							
10	Revista Brasileira de Geografia Médica e Saúde							1		
11	Revista Brasileira de Geociências				1					
12	Revista Brasileira de Recursos Hídricos			2						
13	Revista Caminhos de Geografia	1								
14	Revista Geonorte			1						
15	Revista Íbero-americana de Ciências Ambientais								1	
16	Revista Processos Químicos							1		
17	Revista Sociedade & Natureza	1								
18	Science of the Total Environment	1								
19	SEB Ecologia									1
20	XIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas									1
21	XVII SILUBESA- Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental									1
22	VI Congresso Brasileiro de Cartografia - V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento - XXV Expositiva									1
23	Acta Limnologica Brasiliensia					1				
	Total Geral		7			9			1	25

Pela análise dos compartimentos ambientais mais estudados, foi observado que a maioria das publicações teve como foco a água (22 trabalhos), seguida pelo sedimento (9 publicações). Também foram encontrados trabalhos que

combinaram o estudo de mais de um compartimento. Neste caso, trabalhos que estudaram água e biota e água e sedimento foram os mais encontrados, cada um com 6 publicações (Tabela 2).

Tabela 2: Publicações sobre a qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil) entre os anos de 2000 e 2022. Os trabalhos foram divididos por compartimento estudado.

Compartimento	Referência
Água	(Bittar, 2008)
	(Calmon et al., 2020)
	(Calmon, 2018)
	(Danelon, 2015)
	(Gomes et al., 2006)
	(Gomes et al., 2005)
	(E. Gonçalves, 2009)
	(R. Gonçalves, 2012)
	(Gouveia et al., 2022)
	(Harter, 2007)
	(Jia et al., 2021)
	(Lázaro & Cherubim, 2016)
	(Melo et al., 2010)
	(Nogueira, 2017)
	(Oliveira, 2018)
	(Salla et al., 2014a)
	(Salla et al., 2014b)
Sedimento	(B. Santos, 2018)
	(Seemann, 2021)
	(Shimizu, 2000)
	(F. Silva, 2016)
	(Zanelli, 2006)
	(Amato, 2018)
	(R. Costa & Rosolen, 2012)
	(Cruvinel & Rosolen, 2011)
(Faxina et al., 2019)	
Água e sedimento	(Guimarães-Souto et al., 2018)
	(Rosolen et al., 2011)
	(Rosolen et al., 2009)
	(L. Silva et al., 2011)
	(L. Silva, 2009)
Água e biota	(Faxina, 2019)
	(Ferreira & Rosolen, 2012)
	(Guimarães, 2008)
	(L. Santos et al., 2014)
Sedimento e biota	(Vasconcelos, 2012)
	(Vasconcelos et al., 2017)
Sedimento, água e biota	(Campos Júnior et al., 2014)
	(Campos Júnior, 2011)
Biota	(Cutrim, 2013)
	(Nascimento et al., 2018)
	(Pinese, 2008)
	(Vasconcelos et al., 2016)
	(Souto et al., 2014)
	(Gomes-Silva et al., 2020)
	(Guimarães et al., 2009)

Também foi feita a análise dos compartimentos ambientais estudados por área dos cursos que realizaram as pesquisas, com o objetivo de compreender quais os compartimentos de interesse das diversas áreas (Figura 6). Apesar da Geografia ser a área que mais produziu trabalhos sobre o tema, a Ecologia

é a área que analisou uma maior variedade de compartimentos e em diferentes combinações (água; água e sedimento; água e biota; sedimento; sedimento e biota; sedimento, água e biota) enquanto a Geografia e Química, o foco foi principalmente a água e sedimento.

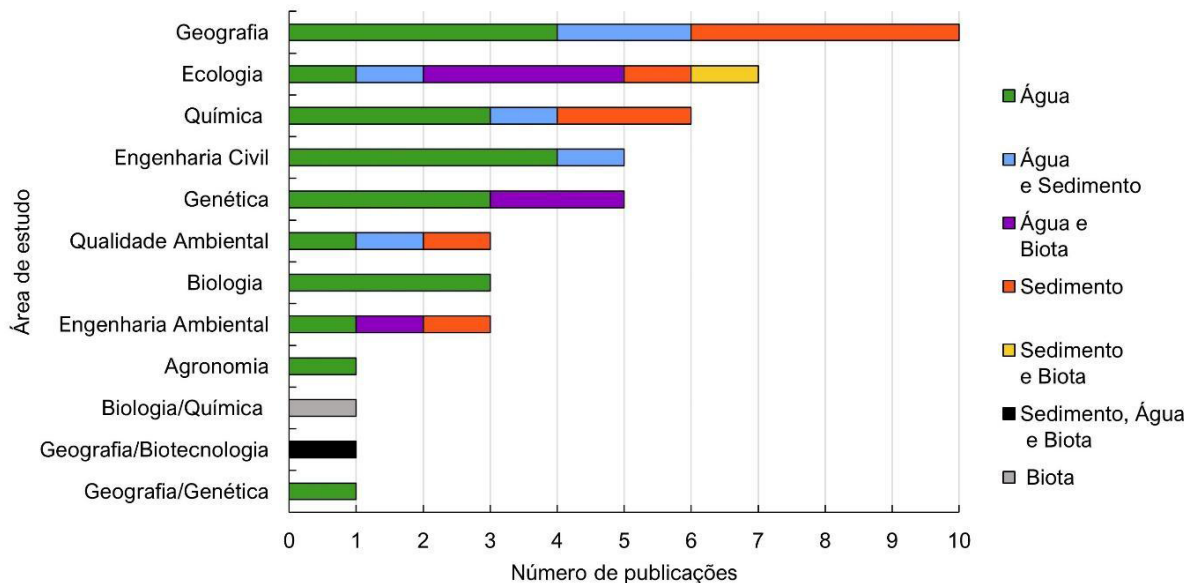


Figura 6: Número de publicações por área de estudo e compartimento sobre a qualidade da água da bacia do rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil) entre os anos 2000 e 2022.

Adicionalmente, foi feita a análise dos locais de amostragem, com o objetivo de compreender se os pontos escolhidos estão relacionados com os diferentes usos do solo na bacia do Rio Uberabinha. Cerca de 86% dos pontos escolhidos estão posicionados a montante e a jusante da área urbana da cidade de Uberlândia-MG, bem como dentro do próprio perímetro urbano. Além disso, 8% dos trabalhos

utilizaram pontos em reservas ecológicas e 6% na zona rural. Os pontos de coletas se concentraram na calha principal do rio Uberabinha, mas também em seus afluentes, tais como o córrego Liso (12 ocorrências), córrego da Fazenda Capim Branco (9), Ribeirão Bom Jardim (4) e córrego do Óleo (3) (Figura 7).

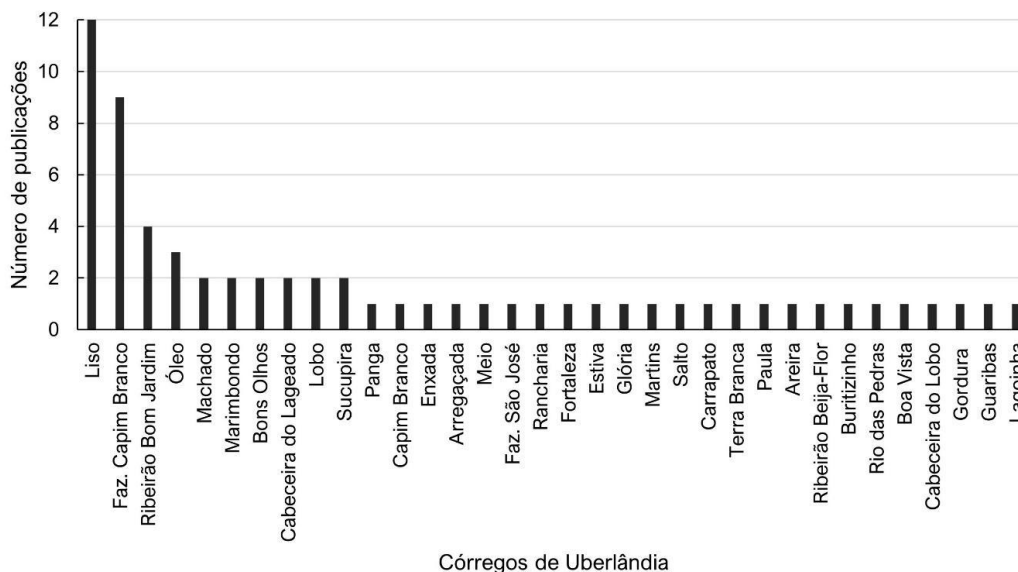


Figura 7: Número de publicações por afluentes do rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil) amostrados em trabalhos sobre a qualidade da água da bacia hidrográfica.

A qualidade da água da BH do Rio Uberabinha foi avaliada por diversos fatores, sendo que 18 trabalhos levaram em consideração apenas parâmetros físico-químicos de qualidade da água, por exemplo, pH, demanda química e bioquímica de oxigênio (DQO e DBO, respectivamente), oxigênio dissolvido, sólidos totais, condutividade elétrica, amônia, compostos nitrogenados, fosfato, presença de metais etc., enquanto que 24 trabalhos associaram esses parâmetros a análises microbiológicas, ecológicas e ecotoxicológicas. Outros quatro trabalhos realizaram apenas avaliações ecológicas e/ou macroscópicas.

Sendo assim, a maioria das pesquisas (42) utilizaram análises físico-químicas para o diagnóstico da qualidade da água, sendo que 37 fizeram comparação com limites apresentados em legislações federais, como as resoluções CONAMA nº344/04, nº357/05 e nº454/12, ou a deliberação normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM/CERH-MG 01/2008) associadas ou não ao cálculo do IQA. Nesses trabalhos foi possível observar que em pelo menos um ponto da BH do Rio Uberabinha, a qualidade da água está fora dos padrões estabelecidos legalmente para

(Classes 2 ou 3), principalmente para os parâmetros que indicam algum tipo de poluição, como fosfato total (Zanelli, 2006), DBO, amônia e fosfato (Harter, 2007; Salla, 2014a), sólidos em suspensão (Bittar, 2008). As demais pesquisas que não mencionaram ou não utilizaram da legislação para fins de comparação dos parâmetros analisados, apresentam indicativos de poluição nos pontos estudados, como presença de matéria orgânica e organoclorado em excesso e alta DBO (Gomes *et al.*, 2005; Guimarães, 2008; Guimarães *et al.*, 2009; Shimizu, 2000).

Os resultados para a análise dos grupos biológicos utilizados para o estudo da qualidade da água da bacia do rio Uberabinha são apresentados na Tabela 3. O grupo que mais apareceu nos trabalhos encontrados foram os coliformes, cuja análise compreende a presença ou ausência desses organismos (classificados como totais e termotolerantes), indicando a presença de patógenos na água e se a mesma está adequada para ser consumida (Kothari *et al.*, 2021). Nas pesquisas que analisaram os parâmetros microbiológicos, ecotoxicológicos e/ou macroscópicas 21 trabalhos fizeram uso de legislações federais ou estaduais (Brasil, 2004, 2005, 2012; Minas Gerais, 2008).

Tabela 3: Grupos biológicos e análises realizadas nas publicações sobre a qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil) entre 2000 e 2022.

Grupo biológico	Análise	Número de trabalhos
Bactérias coliformes	Presença e ausência	15
Peixes	Genotoxicidade	7
Macroinvertebrados bentônicos	Riqueza / Diversidade	6
Plantas	Citotoxicidade / Genotoxicidade	3
Algas	Presença e ausência	1
Bactérias de peixes	Citotoxicidade / Genotoxicidade	1
Cágado	Tamanho / Sexo / Aspectos gerais	1
Inseto	Sobrevivência / Tamanho corporal	1
Camundongo (cultura celular C2C12)	Citotoxicidade / Genotoxicidade	1
Odonata	Riqueza / Diversidade	1
Zooplâncton	Riqueza / Diversidade	1

Dos 15 trabalhos realizados para análise bacteriológica, 14 indicaram que os valores encontrados estão acima do limite permitido pela legislação (Gomes, P. M. *et al.*, 2005; Harter, 2007; Gonçalves, 2009), principalmente em pontos a jusante da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Uberabinha, demonstrando que apesar do tratamento ainda é possível verificar a influência negativa na qualidade do rio. Além disso, todos os sete estudos realizados sobre citogenotoxicidade e genotoxicidade com peixes, revelaram algum grau de alteração em seus parâmetros (Campos Júnior, 2011; Vasconcelos, 2012; Santos, 2018), o que se repete nos seis estudos realizados para análise da composição e distribuição dos macroinvertebrados bentônicos (Cutrim, 2012; Guimarães, 2014; Vasconcelos *et al.*, 2016).

Independentemente da adesão às legislações federais e estaduais ou ao IQA para avaliar a qualidade da água, pelo menos 38 dos 46 estudos afirmam a presença de um gradiente

ambiental que influencia a qualidade da água. Isso significa que os pontos de coleta situados a montante da cidade de Uberlândia ou próximos a Áreas Protegidas geralmente apresentam condições de qualidade da água superiores em comparação com os pontos localizados dentro da zona urbana, a jusante da cidade ou próximos a estações de tratamento de esgoto.

Por fim, a análise dos metais investigados nos trabalhos selecionados mostrou que um total de 29 elementos diferentes foram alvo de investigação em um total de 25 trabalhos. Deste total, em 19 pesquisas relataram a presença de metais em amostras de água ou sedimento em valores acima do estabelecido pela legislação, principalmente os elementos Cr (detectado em 8 trabalhos), Cu (detectado em 7 pesquisas), Pb (13 pesquisas), Zn (encontrado em 5) e Cd (encontrado em 10 trabalhos) (Figura 8).

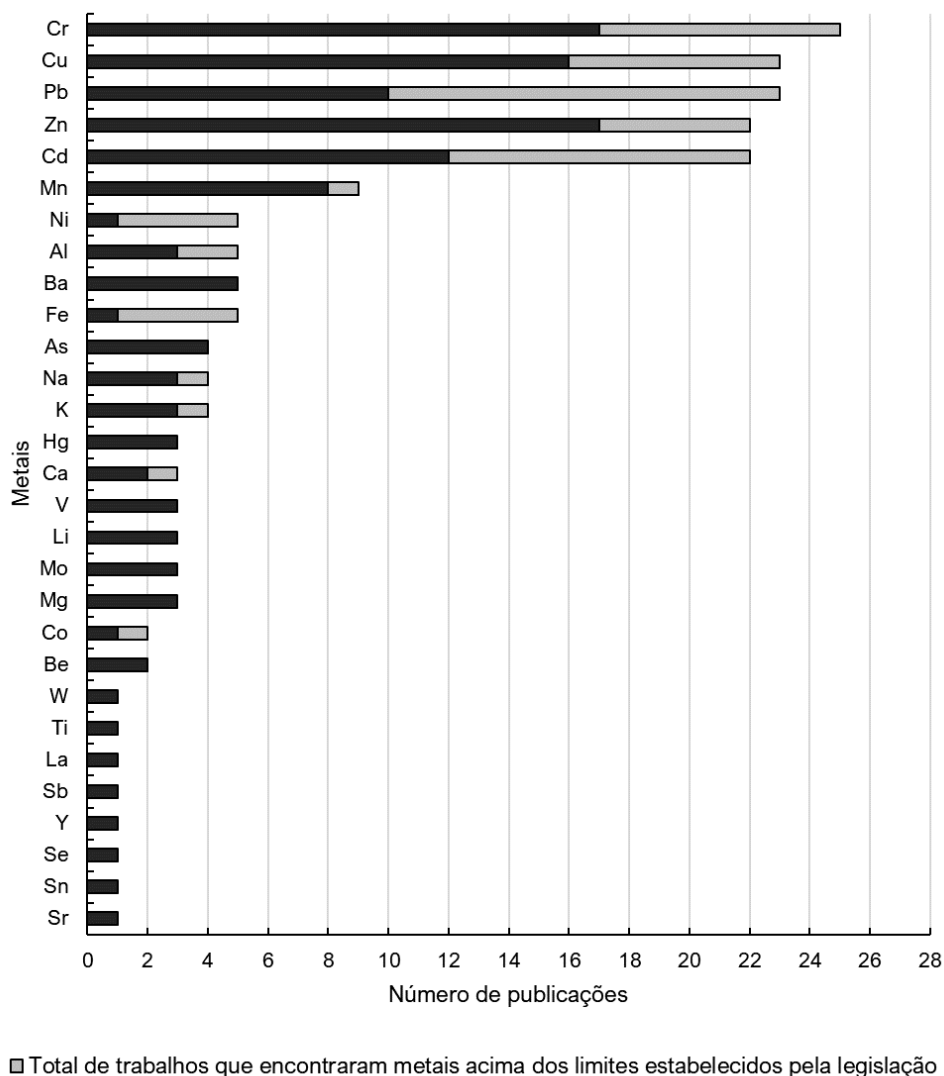


Figura 8: Tipos de metais mais analisados nos trabalhos sobre a qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil) entre 2000 e 2022.

DISCUSSÃO

A partir do levantamento realizado pode-se observar que a plataforma que mais retornou resultados foi o *Google Acadêmico*, provavelmente porque é uma plataforma que reúne diversos tipos de publicação, principalmente trabalhos acadêmicos tais como trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado, teses de doutorado, mas também resumos de congressos, livros, artigos entre outros, e dessa forma a plataforma conta com um universo mais amplo de itens (Franceschet, 2010).

O *Google Acadêmico* desempenha um papel significativo na visibilidade e acessibilidade dos trabalhos acadêmicos, especialmente aqueles que se enquadram na categoria da chamada “literatura cinza” (Schöpfel & Prost, 2021). A maioria dos trabalhos acadêmicos no Brasil estão disponíveis na língua portuguesa e em formato variável, a depender das

regras de cada curso ou Instituição de Ensino Superior (IES). Com isso, a grande quantidade de trabalhos acadêmicos demonstra o avanço da pesquisa, porém podem representar uma pesquisa no seu estágio inicial, e que ainda não está adequada para publicação no formato de artigo. Ainda assim, o *Google Acadêmico* proporciona acesso amplo a uma variedade de trabalhos acadêmicos contribuindo para a promoção do conhecimento e para o avanço da pesquisa (Schöpfel & Prost, 2021).

A nuvem de palavras (Figura 2) se mostrou uma valorosa técnica para análise de um conjunto de termos dispostos em um documento, possibilitando ilustrar, explicar o conteúdo do texto e identificar palavras mais significativas sobre determinado tema, sendo útil para sugerir termos que podem ser utilizados como palavras-chave de trabalhos da mesma área (Kalmukov, 2021; E. Alves *et al.*, 2022). A nuvem de palavras também destaca as áreas de pesquisa prioritárias, os

tópicos mais relevantes discutidos, e pode indicar lacunas ao não incluir palavras essenciais e representativas sobre o tema em questão (DePaolo & Wilkinson, 2014).

Nesta pesquisa foi identificado que a maioria dos termos se encontra em língua portuguesa, principalmente devido à presença de teses e dissertações, mas também pelos artigos, visto que dos 21 artigos publicados, 13 foram redigidos em português, o que pode limitar o acesso de pesquisadores estrangeiros. Todavia, as publicações em língua portuguesa valorizam temáticas próximas à realidade e colaboram para o ganho de pertencimento sociocultural. Considerando um país da dimensão do Brasil, que possui seus próprios problemas sociais, políticos e econômicos, é importante que a formação de pesquisadores seja concentrada na solução de problemas locais e que a ciência brasileira seja utilizada para transformar essas realidades (Goulart *et al.*, 2008; Alcadipani, 2017). Nesse sentido, publicações em português democratizam o acesso ao conhecimento produzido, contribuindo para o debate acerca das questões e problemas da comunidade brasileira.

Pela análise do tipo de publicação (Figura 3), autor por tipo de trabalho (Figura 4), e meio de publicação (Tabela 1) foi observado que os artigos contam como maioria dos trabalhos publicados em revistas qualificadas pelo sistema Qualis (Capes) variando de A1 (excelência internacional) a C (baixa relevância) (D. Costa, 2021). O Qualis é formado por um conjunto de procedimentos adotados pela Capes para a classificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. A estratificação acontece de forma indireta, pois a Capes classifica as produções a partir da análise dos veículos de publicação, como periódicos e anais de eventos, que são enquadrados em estratos indicativos de qualidade, variando de A1 (mais elevado), seguido de A2, B1; B2; B3; B4; B5 e C (CAPES, 2022).

Em contrapartida, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado constam apenas nos sites de repositórios das universidades, e apesar da limitação de acesso devido ao formato e língua portuguesa, esse tipo de documento pode ser mais facilmente acessado pelo público local/regional como demais estudantes, profissionais da área e gestores públicos (Pappas & Williams 2011), principalmente via plataforma de pesquisa *Google*. Também foi possível identificar artigos derivados de trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado, o que indica que os pesquisadores, após a conclusão do curso de graduação ou pós-graduação ainda optam para que seus trabalhos sejam publicados em revistas e jornais. Ao publicar um artigo derivado de uma pesquisa de conclusão de curso (graduação ou pós-graduação), o pesquisador tem a oportunidade de receber contribuições de seus pares para a construção do conhecimento mais robusto, uma vez que monografias, dissertações e teses têm limitações quanto a divulgação justamente pelo formato e extensão dos documentos (Pisa, 2013).

Adicionalmente, foi possível relacionar os resultados das análises de autores (primeiro e último) (Figura 4), e instituição

(Figura 5). A primeira autora que mais publicou trabalhos sobre o tema, Guimarães, R. M., bem como o último autor que mais apareceu nos resultados, Jacobucci, G. B., estavam ambos na condição de discente e docente, respectivamente, da UFU, que por sua vez, foi a instituição que mais publicou trabalhos no tema (Figura 5). Isso se deve ao fato do rio Uberabinha estar inserido na região do Triângulo Mineiro, sendo a UFU o principal centro de pesquisa da região, e por ser o principal manancial de abastecimento da cidade de Uberlândia (Gouveia *et al.*, 2022), existe a preocupação dos pesquisadores em realizar trabalhos nesta temática, a fim de avaliar a qualidade da água dos componentes da bacia hidrográfica.

O atendimento a demandas locais e regionais só foi possível graças às políticas de expansão e interiorização de Universidades Federais no Brasil, fenômeno que teve início nos primeiros anos do século XXI (atingindo a maior expressividade entre 2003 e 2014). É importante ressaltar que as Instituições de Ensino Superior têm um papel crucial no panorama da pesquisa no Brasil, atuando como peças-chave na geração e divulgação do conhecimento científico, na capacitação de profissionais qualificados, no fomento à inovação e progresso tecnológico, na produção de avanços científicos e tecnológicos, e na conexão com a comunidade (McManus *et al.*, 2021).

Dessa forma, o aumento no número de *campi* universitários longe dos grandes centros urbanos surgiu da necessidade de valorizar e priorizar a formação de profissionais de nível superior atrelados às necessidades regionais (Camargo & Araújo, 2018). A longo prazo, este fenômeno contribuiu para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão que possuem como objetivo a solução de problemas locais. Além disso, a expansão e interiorização das Universidades, também contribuiu para economia local, gerando empregos e oportunidades e democratiza o acesso ao ensino superior, uma vez que pessoas com poucas oportunidades de se deslocarem para grandes centros, podem frequentar uma universidade gratuita e de qualidade na sua própria região (Bizerril, 2020).

Entre as áreas que mais realizaram pesquisas e publicaram trabalhos sobre o tema na região da bacia hidrográfica do rio Uberabinha, estão a Geografia, Ecologia, Biologia e Química (Figura 5), e isso se deve ao fato de que essas áreas do conhecimento tem como foco a questão ambiental relacionada às análises de variáveis da água, solo, sedimento e biota. Além disso, a qualidade da água está intimamente ligada a temas de estudo das áreas citadas, como o uso e ocupação do solo e biota local (Moura *et al.*, 2010).

Já os compartimentos mais analisados foram água, sedimento de forma isolada, e em combinações de água e sedimento e água e biota. As áreas que mais estudaram diferentes compartimentos foram Ecologia e Geografia: a primeira, por ser uma ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e entre eles e o meio físico, desenvolve trabalhos que busquem entender essa relação e como fatores abióticos influenciam o meio biológico (Relyea & Hoverman, 2006),

como estudos envolvendo a água o sedimento e a biota. Já a Geografia, área que estuda o espaço físico e sua relação com o uso e ocupação deste espaço, teve na maioria das suas publicações, estudos focados em água e sedimento, uma vez que qualidade da água é diretamente influenciada pelo uso da terra, atividades humanas, geografia e a geologia da BH (Nguyen *et al.*, 2023).

Foi possível observar que a maioria dos trabalhos optou por estudar pontos localizados próximos à área urbana de Uberlândia-MG (a montante da cidade, dentro da área urbana, a jusante e em estações de tratamento de água e esgoto) com o objetivo de analisar o impacto negativo do perímetro urbano sobre a qualidade da água. Locais como o córrego Liso, córrego da Fazenda Capim Branco, ribeirão Bom Jardim e córrego do Óleo foram os afluentes de maior interesse para os estudos, o que indica que possuem atividades antrópicas que podem estar afetando a qualidade da água (Figura 7).

O córrego Liso, por exemplo, forma uma microbacia, que juntamente com seus afluentes, córrego Buritizinho e córrego do Lobo, localizam-se no setor urbano de Uberlândia, ocupando uma área de aproximadamente 14,60 km², ou 7,73% da área urbana do município. O monitoramento da qualidade da água do córrego Liso é de alta relevância, pois este se localiza em uma área marcada por diferentes atividades industriais, caracterizando-a como potencialmente poluidora (Carrijo *et al.*, 2000; Cruvinel & Rosolen, 2011).

Já o córrego da Fazenda Capim Branco, é um componente da bacia do rio Uberabinha localizado na propriedade da UFU e à jusante da Estação de Tratamento de Efluentes Uberabinha (ETE), do aterro sanitário e do complexo industrial de Uberlândia, sofrendo grande influência de atividades antrópicas (Campos Júnior, 2011). Por sua vez, o ribeirão Bom Jardim localiza-se entre Uberaba e Uberlândia, drenando uma área de 396,54 km², sendo um dos principais afluentes do rio Uberabinha. Nele há um represamento para captação de água, tornando-o uma importante fonte de abastecimento do município (Resende *et al.*, 2011; Oliveira, 2018).

Por fim, o córrego do Óleo localiza-se entre os bairros Luizote de Freitas e Tubalina, no setor oeste de Uberlândia, com sua área ocupando aproximadamente 10% do perímetro urbano. Na região ocorre ocupação irregular nas margens do córrego próximo à nascente, presença de resíduos sólidos e desmatamento da mata ciliar (Gonçalves, 2012; Oliveira, 2018). Além disso (juntamente com o córrego Liso, citado anteriormente), passa pelo interior do Parque Municipal Victório Siquierolli, o que os tornam área de monitoramento interessantes para a conservação de áreas protegidas do município.

A maioria dos trabalhos teve como foco análises de variáveis físico-químicas, microbiológicas (coliformes) e de metais, cumprindo parte dos requisitos que constam nas resoluções CONAMA (Brasil, 2004, 2005, 2012) ou a deliberação normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM/CERH-MG 01/2008 (Minas Gerais, 2008) para corpos d'água de Classes 2 e 3. A escassez de

trabalhos que associam características físico-químicas da água com variáveis ecológicas e ecotoxicológicas evidencia a necessidade da realização de trabalhos multidisciplinares, abordando os diversos níveis de impactos (moleculares, celulares, fisiológicos, comportamentais, reprodução e outros) uma vez que o meio biológico depende estritamente das condições do meio físico (Martins & Bianchini, 2011).

A qualidade da água na BH do Rio Uberabinha, quando avaliada sob o ponto de vista físico-químico, demonstra considerável variação de respostas acerca da qualidade. Essa variação é atribuída à diversidade de pontos de coleta, que podem ser numerosos mesmo dentro de um único estudo, às diferentes épocas de amostragem e à presença ou ausência de conformidade com as regulamentações legais. Entretanto, dentro dessas condições de variabilidade, foi possível identificar que muitos trabalhos constataram a influência negativa das ações antrópicas e da urbanização na qualidade da água, como atividades agrícolas e lançamento de efluentes domésticos e industriais (Melo *et al.*, 2010; Campos Júnior, 2011; L. Santos *et al.*, 2014).

Os grupos biológicos utilizados e/ou observados nos estudos referentes à qualidade da água refletem o tipo de análise e objetivo do estudo (Tabela 3). Pesquisas com foco em Ecologia que analisaram parâmetros como riqueza, diversidade, distribuição, sobrevivência e tamanho corporal, utilizaram organismos nativos destes habitats e que podem ser sensíveis a alterações. Por outro lado, estudos ecotoxicológicos utilizaram organismos modelo como plantas, peixes e cultura de células, indicados para análises de citotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade. Nas pesquisas que utilizaram organismos modelos para identificar o grau de poluição, como os estudos envolvendo bactérias, peixes, macroinvertebrados bentônicos e outros, foi possível observar que o nível de poluição da BH do Rio Uberabinha tem impactado diretamente nos organismos que vivem em seu entorno. Isso é evidenciado por altos índices de coliformes fecais presentes na água, bem como elevados níveis de genotoxicidade e citotoxicidade em peixes e macroinvertebrados (Gonçalves, 2009; Santos, 2018; Vasconcelos *et al.*, 2016). O gradiente ambiental de qualidade da água na área da BH do Rio Uberabinha, demonstra a grande influência da cidade de Uberlândia nos corpos d'água, uma vez que pontos localizados à montante da zona urbana ou dentro de áreas protegidas apresentam melhor qualidade de água quando em comparação com pontos de amostragem dentro da zona urbana, à jusante da cidade ou de estações de tratamento de esgoto (Bittar, 2008; Guimarães, 2008; Melo *et al.*, 2010; R. Gonçalves, 2012; Vasconcelos *et al.*, 2017; Calmon, 2018; B. Santos, 2018).

Por fim, a análise de metais mais comumente investigados nos trabalhos (Figura 8) mostrou que os metais são uma grande preocupação para os pesquisadores. Isso se deve ao fato de que o rio Uberabinha está inserido em uma região em que a ocupação do solo está marcada por intensa atividade agrícola e industrial somado ao fato do esgoto doméstico é descartado no rio após tratamento, o que pode colaborar para a presença de metais nas águas (Caixeta *et al.*, 2022). Metais

como Cr, Cu, Pb, Zn e Cd foram frequentemente encontrados em valores acima dos limites estabelecidos pela legislação, considerando as Classes 2 e 3 em pontos à montante, dentro da zona urbana e à jusante da cidade (Bittar, 2008; F. Silva, 2016), sob influência de efluentes de aterro sanitário nos solos e sedimentos nos quais os efluentes são depositados (Ferreira & Rosolen, 2012), e à jusante da Estação de Tratamento de Esgoto (Campos Júnior, 2011). Acredita-se que as principais causadoras de impacto na bacia são as fontes de poluição difusas, como atividades agrícolas, construção civil, veículos (Rosolen *et al.*, 2011).

A presença de metais como Cd, Cu, Cr, Pb e Zn no ecossistema pode ter efeitos adversos significativos na biota. Esses metais, muitas vezes provenientes de atividades industriais, agrícolas e urbanas, podem contaminar o solo e a água, afetando diretamente plantas, animais e microorganismos (Dixit *et al.*, 2015). O acúmulo de metais nos organismos pode causar danos ao sistema nervoso, distúrbios metabólicos, problemas reprodutivos e até mesmo a morte de organismos (Kim *et al.*, 2016; Bhardwaj *et al.*, 2020; Kothapalli, 2021). A poluição por metais está intimamente ligada ao uso e ocupação do solo, com áreas urbanas e industriais frequentemente apresentando níveis mais elevados de contaminação, representando um risco aumentado para a saúde ambiental e humana (Akhtar *et al.*, 2021). Mais detalhes sobre o uso e ocupação do solo, estão disponíveis no “Diagnóstico socioambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Uberabinha: Unidade de planejamento e gestão ambiental” produzido pela Associação para a Gestão Socioambiental do Triângulo Mineiro (ANGÁ, 2015).

Contudo, pode ser observado que em todos os grupos analisados, sejam físico-químicos ou biológicos, a maioria dos trabalhos apresentou algum tipo de alteração referente a qualidade da água apresentando valores acima da legislação ou com altos níveis de poluição, principalmente na área urbana.

CONCLUSÃO

A cidade de Uberlândia se destaca como um epicentro econômico em Minas Gerais e especialmente para o Triângulo Mineiro, impulsionando o desenvolvimento regional e nacional, e tem sido reconhecida como referência em saneamento básico no Brasil, destacando-se pela sua eficiência na gestão de recursos hídricos e no fornecimento de água potável à população. Todavia, o presente artigo revelou que a análise da qualidade das águas na bacia hidrográfica do rio Uberabinha que tem empregado principalmente critérios físico-químicos e microbiológicos para determinação da qualidade, tem demonstrado que as águas vêm sendo impactadas pelas atividades humanas, principalmente em Uberlândia. Poucas pesquisas se dedicaram a estudar os efeitos ecotoxicológicos, e ficou evidente a necessidade de mais estudos em relação aos impactos sobre a biota, como forma de identificar os reais danos ambientais decorrentes da poluição.

A Universidade Federal de Uberlândia demonstrou ser uma importante promotora de pesquisas na região, demonstrando a importância desta IES para a região na qual está inserida. Atrelado ao papel fundamental das IES como pontos de apoio a pesquisas e resolução de problemas locais/regionais, também é importante reforçar o papel do poder público na gestão dos recursos hídricos, tanto pela fiscalização das fontes poluidoras como incentivadores e financiadores de pesquisas, e programas de educação ambiental com o objetivo de sensibilizar a comunidade acerca da importância da conservação dos recursos hídricos, unindo Universidades, poder público e comunidade para uma melhor gestão das bacias hidrográficas.

Nesse sentido, a manutenção da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Uberabinha é fundamental, não apenas para sustentar as necessidades hídricas da região, mas também para mitigar os impactos das mudanças climáticas. É importante continuar investindo em pesquisas científicas e políticas de conservação, buscando ampliar atividades de educação ambiental com a população, visando garantir a disponibilidade e a qualidade da água para as gerações presentes e futuras.

AGRADECIMENTOS

A autora MGFL recebeu apoio como bolsista de Desenvolvimento em Ciência, Tecnologia e/ou Inovação (BDCT- nível II) da FAPEMIG (processo APQ-04129-22).

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

MGFL, JRI: Curadoria de dados, Redação – Preparação do rascunho original, Pesquisa, Revisão e Edição; **JN:** Conceituação, Metodologia, Supervisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Nacional de Águas (ANA). (2021). Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA). <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>
- Agência Nacional de Águas (ANA) (2017). *Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas*. Brasília, 2017. http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf
- Akhtar, N., Ishak, M., Bhawani, S., & Umar, K. (2021). Various Natural and Anthropogenic Factors Responsible for Water Quality Degradation: A Review. *Water*. <https://doi.org/10.3390/w13192660>

- Alcadipani, R. (2017). Brazilian journals in English: The mimic of “global” publish or perish. *RAE Revista de Administração de Empresas*, 57(4), 405–411. <https://doi.org/10.1590/S0034-759020170410>
- Alves, E. F., Gomes, W. A., Soldani, T. S., & Machado, M. F. (2022). A importância das palavras-chave em Paleontologia Molecular: explorando o recurso Nuvem de Palavras para representação de tendências. *Research, Society and Development*, 11(16), e06111637819. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i16.37819>
- Alves, W. dos S., Martins, A. P., Pôssa, É. M., Moura, D. M. B., Morais, W. A., Ferreira, R. S., & Silva dos Santos, L. N. (2021). Geotechnologies applied in the analysis of land use and land cover (LULC) transition in a hydrographic basin in the Brazilian Cerrado. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 22. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100495>
- Amato, R. D. (2018). *Análise multielementar de sedimentos do Córrego Liso e implicações ambientais* [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24178>
- ANGÁ - ASSOCIAÇÃO PARA A GESTÃO SOCIOAMBIENTAL DO TRIÂNGULO MINEIRO (2015). “Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Uberabinha”. Convênio de Cooperação Financeira número 58/2013. Secretaria de Desenvolvimento Social do Estado de Minas Gerais (SEDESE). <https://www.anga.org.br/diagnostico-ambiental-da-bacia>
- Bajaña, L. S., Martínez-Fresneda, M., Navarro, J. C., de S. Celente, G., & Lobo, E. A. (2022). Water quality index (WQI) calibration in the Paute River hydrographical basin, south inter-Andean region of Ecuador, based on the environmental agreement nº 097-A. *Sustainable Water Resources Management*, 8(1). <https://doi.org/10.1007/s40899-021-00590-0>
- Bhardwaj, J., Paliwal, A., & Saraf, P. (2021). Effects of heavy metals on reproduction owing to infertility. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, 35. <https://doi.org/10.1002/jbt.22823>
- Bittar, D. B. (2008). *Determinação dos metais pesados Cd, Cu, Cr e Pb nas águas do Rio Uberabinha e proposta de adsorção por adsorventes naturais* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17295>
- Bizerril, M. X. A. (2020). O processo de expansão e interiorização das universidades federais brasileiras e seus desdobramentos. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 13(32), 1–15. <https://doi.org/10.20952/revtee.v13i32.13456>
- BRASIL. Resolução nº CONAMA 454, de 02 de julho de 2012. Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. CONAMA 454, Brasília: Diário Oficial da União, 4 jul. 2012. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=242957>.
- BRASIL. Resolução nº CONAMA 344, de 25 de março de 2004. *Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências*. CONAMA 344, Brasília: Diário Oficial da União, 7 mai. 2004. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=100793>
- BRASIL. Resolução nº CONAMA357, de 17 de março de 2005 Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. CONAMA 357, Brasília: Diário Oficial da União, 18 mar. 2005. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=102255>
- BRASIL. Resolução nº CONAMA 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. CONAMA 430, Brasília: Diário Oficial da União, 16 mai. 2011. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114770>
- BRASIL. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Lei de Gestão de Recursos Hídricos; Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos; Lei das Águas, Brasília: Diário Oficial da União, Seção 1, p. 470, 9 jan. 1997. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm.
- Caixeta, E. S., Bravo, J. V. M., & Pereira, B. B. (2022). Ecotoxicological assessment of water and sediment river samples to evaluate the environmental risks of anthropogenic contamination. *Chemosphere*, 306. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.135595>
- Calmon, M. de S. (2018). *Levantamento dos indicadores de qualidade das águas e caracterização da contaminação por tóxicos do Rio Uberabinha a montante e a jusante da zona urbana de Uberlândia* [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/23339>
- Calmon, M. de S., Ferreira, V. de O., & Rosa, R. M. (2020). Índice de qualidade da água e contaminação por tóxicos no Rio Uberabinha, a montante e a jusante da área urbana de Uberlândia/MG. *Revista Geoaraguaia*, 10(1), 235–260. <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo>
- Camargo, A. M. M. de, & Araújo, I. M. (2018). Expansão e interiorização das universidades federais no período de 2003 a 2014: perspectivas governamentais em debate. *Acta Scientiarum. Education*, 40(1), 37659. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v40i1.37659>
- Campos Júnior, E. O. (2011). *Biomonitoramento em áreas poluídas e não poluídas do Rio Uberabinha, região de Uberlândia Minas Gerais, por meio de análise de micronúcleos e frequência de cromossomos B em Bagre (Rhamdia quelen)* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/15849>
- Campos Júnior, E. O., Pereira, B. B., Morelli, S., Pavanin, E. V., & Pavanin, L. A. (2014). Biological monitoring and b chromosome frequency in bagre (*Rhamdia quelen*) in southeast Brazil. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 38(2), 510–517. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2014.08.005>

- Carrijo, B. R., & Baccaro, C. A. D. (2001). ANÁLISE SOBRE A EROÇÃO HÍDRICA NA ÁREA URBANA DE UBERLÂNDIA (MG). *Caminhos De Geografia*, 2(2), 70–83. <https://doi.org/10.14393/RCG2215254>
- Costa, D. (2021). Dicas sobre publicações em revistas acadêmicas com Qualis (CAPES). *Revista Processus Multidisciplinar*, II (03), 1–8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4672833>
- Costa, R. A., & Rosolen, V. (2012). CONCENTRAÇÃO DE METAIS PESADOS EM SEDIMENTOS DE CÓRREGOS URBANOS COMO INDICADOR DA QUALIDADE AMBIENTAL E RISCOS A SAÚDE HUMANA. *Hygeia - Revista Brasileira De Geografia Médica E Da Saúde*, 8(15), 222–231. <https://doi.org/10.14393/Hygeia818264>
- Cruvinel, P. B., & Rosolen, V. (2011). Avaliação da contaminação química de sedimentos no Córrego Liso (Uberlândia, MG): subsídios para estudos de qualidade ambiental. *Horizonte Científico*, 1–21.
- Cutrim, A. L. F. (2013). *Avaliação da qualidade ambiental do Rio Uberabinha (MG) utilizando parâmetros físico-químicos e comunidades de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13382>
- Danelon, J. R. B. (2015). *Avaliação hídrica da bacia hidrográfica do Córrego do Glória, Uberlândia - MG* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/16242>
- DePaolo, C. A., & Wilkinson, K. (2014). Get Your Head into the Clouds: Using Word Clouds for Analyzing Qualitative Assessment Data. *TECHTRENDS TECH TRENDS*, 58, 38–44.
- Dixit, R., W., Malaviya, D., Pandiyan, K., Singh, U., Sahu, A., Shukla, R., Singh, B., Rai, J., Sharma, P., Lade, H., & Paul, D. (2015). Bioremediation of Heavy Metals from Soil and Aquatic Environment: An Overview of Principles and Criteria of Fundamental Processes. *Sustainability*, 7, 2189–2212. <https://doi.org/10.3390/SU7022189>
- Faxina, R. R. de C. (2019). *Diagnóstico ambiental de veredas na bacia do rio Uberabinha: qualidade de água e sedimentos* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2334>
- Faxina, R. R. de C., Guimarães, E. C., & Bertolino, S. M. (2019). Qualidade dos sedimentos em áreas alagadas de veredas rurais e urbanas. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 10(4), 261–272. <https://doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2019.004.0020>
- Feltran Filho, A., & Lima, E. F. (2007). Considerações morfométricas da bacia do Rio Uberabinha – Minas Gerais. *Sociedade & Natureza*, 19(1), 65–80.
- Ferreira, D. A., & Rosolen, V. (2012). Disposição de resíduos sólidos e qualidade dos recursos hídricos no município de Uberlândia-MG. *Horizonte Científico*, 1–21.
- Franceschet, M. (2010). A comparison of bibliometric indicators for computer science scholars and journals on Web of Science and Google Scholar. *Scientometrics*, 83(1), 243–258. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0021-2>
- Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (2022). *Qualis*. <https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/capes-aprova-a-nova-classificacao-do-qualis>
- Gomes, P. M., Melo, C. de, & Vale, V. S. do. (2006). Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica. *Sociedade & Natureza*, 17(32). <https://doi.org/10.14393/SN-v17-2005-9169>
- Gomes, P. M., Melo, C., & Vale, V. S. (2005). *Avaliação Microbiológica e Físico-química em Nascentes na Cidade de Uberlândia – MG* [Resumo de Congresso]. VII Congresso de Ecologia do Brasil.
- Gomes-Silva, G., Pereira, B. B., Liu, K., Chen, B., Santos, V. S. V., de Menezes, G. H. T., Pires, L. P., Santos, B. M. T., Oliveira, D. M., Machado, P. H. A., de Oliveira Júnior, R. J., de Oliveira, A. M. M., & Plath, M. (2020). Using native and invasive livebearing fishes (Poeciliidae, Teleostei) for the integrated biological assessment of pollution in urban streams. *Science of the Total Environment*, 698. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134336>
- Gonçalves, E. M. (2009). *Avaliação da qualidade da água do Rio Uberabinha - Uberlândia - MG* [Dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro]. Repositório da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos. <http://tpqb.eq.ufrj.br/download/qualidade-da-agua-do-rio-uberabinha.pdf>
- Gonçalves, R. C. (2012). *Larvas de Odonata como bioindicadores de qualidade ambiental de cursos d'água no Cerrado* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13385>
- Goulart, S., & Carvalho, C. A. (2008). O caráter da internacionalização da produção científica e sua acessibilidade restrita. *Revista de Administração Contemporânea*, 12, 835-853. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552008000300011>
- Gouveia, R. G. L. de, Pereira, G. T., Pissarra, T. C. T., Martins Filho, M. V., Silva, M. M. A. P. de M., & Valle Junior, R. F. do. (2022). Influência do uso e cobertura da terra na qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Uberabinha. *REVISTA GEONORTE*, 13(41), 167–190. <https://doi.org/10.21170/geonorte.2022.v.13.n.41.167.190>
- Guimarães, R. de M. (2008). *Macroinvertebrados bentônicos como indicadores de qualidade ambiental de afluentes do Rio Uberabinha, Uberlândia - MG* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13305>
- Guimarães, R. M., Facure, K. G., Pavanin, L. A., & Jacobucci, G. B. (2009). Water quality characterization of urban streams using benthic macroinvertebrate community metrics. *Acta Limnol. Bras*, 21(2), 217–226.

- Guimarães-Souto, R. de M., Corbi, J. J., & Jacobucci, G. B. (2018). Metal evaluation and ecotoxicological bioassays using *Chironomus xanthus* in sediments of triângulo mineiro watercourses. *Bioscience Journal*, 34(6), 1714–1723. <https://doi.org/10.14393/BJ-v34n6a2018-40235>
- Hamid, A., Bhat, S. U., & Jehangir, A. (2020). Local determinants influencing stream water quality. *Applied Water Science* 10, 1. <https://doi.org/10.1007/s13201-019-1043-4>
- Harter, L. V. L. (2007). *Aspectos físico-químicos e microbiológicos do Rio Uberabinha - Um diagnóstico da qualidade da água no município de Uberlândia (MG)* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia] Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/14241>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2022). IBGE | Cidades@ | Minas Gerais | Uberlândia | Panorama (2022). <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/panorama>
- Jia, J., Gomes-Silva, G., Plath, M., Pereira, B. B., UeiraVieira, C., & Wang, Z. (2021). Shifts in bacterial communities and antibiotic resistance genes in surface water and gut microbiota of guppies (*Poecilia reticulata*) in the upper Rio Uberabinha, Brazil. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 211. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.111955>
- Kalmukov, Y. (2021). Using word clouds for fast identification of papers' subject domain and reviewers' competences. *PROCEEDINGS OF UNIVERSITY OF RUSE*, 60(Book 3.2). www.compsystech.org
- Kim, S., Yoon, D., Lee, M., Yoon, C., & Kim, S. (2016). Metabolic responses in zebrafish (*Danio rerio*) exposed to zinc and cadmium by nuclear magnetic resonance-based metabolomics. *Chemistry and Ecology*, 32, 136 - 148. <https://doi.org/10.1080/02757540.2015.1125891>.
- Kothari, V., Vij, S., Sharma, S. K., & Gupta, N. (2021). Correlation of various water quality parameters and water quality index of districts of Uttarakhand. *Environmental and Sustainability Indicators*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100093>
- Kothapalli, C. (2021). Differential impact of heavy metals on neurotoxicity during development and in aging central nervous system. *Current Opinion in Toxicology*. <https://doi.org/10.1016/J.COTOX.2021.04.003>
- Lázaro, B. de O., & Cherubim, M. L. (2016). *Diagnóstico urbano e ambiental da bacia hidrográfica do Córrego do Liso em Uberlândia-MG por meio de técnicas de geoprocessamento* [Resumo de simpósio]. XVII SILUBESA - Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1–16
- Martins, S. E., & Bianchini, A. (2011). Toxicity tests aiming to protect Brazilian aquatic systems: Current status and implications for management. Em *Journal of Environmental Monitoring* (Vol. 13, Número 7, p. 1866–1875). <https://doi.org/10.1039/c0em00787k>
- McManus, C., Neves, A. A. B., Diniz Filho, J. A., Maranhão, A. Q., & Souza Filho, A. G. (2021). Profiles not metrics: the case of Brazilian universities. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 93(4), e29290261. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120200261>
- Melo, E. I., Coelho, N. M. M., & Giarola, D. A. (2010). Aplicação de Indicadores Ácido-Base na Determinação Espectrofotométrica de Amônia em Água por Análise em Fluxo. *Revista Processos Químicos*, 4(7), 39-45. <https://doi.org/10.19142/rpq.v4i7.105>
- Moura, L. H. A., Boaventura, G. R., & Pinelli, M. P. (2010). A qualidade da água como indicador de uso e ocupação do solo: Bacia do Gama - Distrito Federal. *Quim. Nova*, 33(1), 97–103. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000100018>
- Minas Gerais. Deliberação Normativa Conjunta N.º COPAM/CERH-MG 1, de 05 de Maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo - “Minas Gerais”, 13 mai. 2008. siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151
- Naseer, M. M., & Mahmood, K. (2009). Use of bibliometrics in LIS research. *LIBRES: Library and Information Science Research Electronic Journal*, 19(2), 1.
- Nascimento, A. L., Alves-Martins, F., & Jacobucci, G. B. (2018). Assessment of ecological water quality along a rural to urban land use gradient using benthic macroinvertebrate-based indexes. *Original Article Biosci. J*, 34(1), 194–209. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183084673>
- Nguyen, M. H., Tran, T. A., Tap Van, H., Hoang, T. H. N., Phan, P. C. M., Nguyen, C. L., Nguyen, D. T., & Pham, T. H. (2023). Surface water quality assessment in the Bach Dang river basin, Vietnam: using water quality index and geographical information system methods. *Environmental Research Communications*, 5(7). <https://doi.org/10.1088/2515-7620/ace87e>
- Nogueira, A. de S. (2017). *Avaliação da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Araguari, Triângulo Mineiro* [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20373>
- Oliveira, D. M. (2018). *Avaliação in vivo e in vitro do potencial citogenotóxico de afluentes do Rio Uberabinha (Uberlândia - MG): Uma ferramenta para o biomonitoramento da qualidade da água*. [Tese, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2018.845>
- Pappas, C., & Williams, I. (2011). Grey Literature: Its Emerging Importance. *Journal of Hospital Librarianship*, 11(3), 228–234. <https://doi.org/10.1080/15323269.2011.587100>
- Pinese, O. P. (2008). *Ecologia de comunidades zooplanctônicas em lagoas associadas a veredas no município de Uberlândia, MG* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13440>
- Pisa, I. T. (2013). Publicar um artigo científico: o que se perde enquanto os olhos piscam?. *Journal of Health Informatics*, 5(1). <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/269>

- Poonam, T., Tanushree, B., & Sukalyan, C. (2013). Water quality indices - Important tools for water quality assessment: A review. *International Journal of Advances in Chemistry (IJAC) 1*, (1). DOI: 10.5121/ijac.2015.1102
- Relyea, R., & Hoverman, J. (2006). Assessing the ecology in ecotoxicology: A review and synthesis in freshwater systems. *Ecology Letters*, 9(10), 1157–1171. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2006.00966.x>
- Resende, T. M., dos Reis, L. N. G., Brito, J. L. S., & Rosolen, V. (2011). *Evolução do uso da terra na bacia do Ribeirão Bom Jardim no Triângulo Mineiro/MG* [Resumo de simpósio]. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto
- Rosa, R. M., & Ferreira, V. de O. (2022). Compartimentação paisagística multiescalar da bacia hidrográfica do rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil) por meio da perspectiva geossistêmica. *Sociedade & Natureza*, 34(1). <https://doi.org/10.14393/sn-v34-2022-63507>
- Rosa, R. M., Ferreira, V. de O., & Brito, J. L. S. (2019). Mapa de reconhecimento geológico da bacia do Rio Uberabinha (MG): Procedimento experimental utilizando coeficientes de concordância. *Caminhos de Geografia*, 20(70), 507–518. <https://doi.org/10.14393/rcg207042721>
- Rosolen, V., Costa, R. A., & Brito, J. L. S. (2011). Uso da terra, poluição difusa e propostas de ações para a gestão de bacias hidrográficas: um estudo de caso da bacia do rio Uberabinha (Uberlândia, MG). *Geografia*, 36(1), 135–147.
- Rosolen, V., Herpin, U., Coelho, N. M. M., Coelho, L. M., Brito, J. L. S., Silva, L. A. da, & Lima, S. do C. (2009). Qualidade dos sedimentos no rio Uberabinha (Uberlândia, MG) e implicações ambientais. *Revista Brasileira de Geociências*, 39(1), 151–159.
- Salla, M. R., Paredes-Arquiola, J., Solera, A., Álvarez, J. A., Pereira, C. E., Alamy Filho, J. E., & Oliveira, A. L. (2014a). Integrated modeling of water quantity and quality in the Araguari River basin, Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research of Aquatic Research*, 42(1), 224–257. <https://doi.org/103856/vol42-issue1-fulltext-19>
- Salla, M. R., Paredes-Arquiola, J., Solera, A., Álvarez, J. A., Pereira, C. E., Alamy Filho, J. E., & Oliveira, A. L. De. (2014b). Sistema de suporte à decisão em recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Uberabinha, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 19(1), 189–204. DOI: 10.21168/rbrh.v19n1.p189-204
- Santos, B. M. T. (2018). *Avaliação da qualidade da água do Rio Uberabinha, em áreas urbanas do município de Uberlândia (Minas Gerais, Brasil), por meio de testes de citotoxicidade e genotoxicidade* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2018.589>
- Santos, L. C. P., Cherubim, M. L., Pavanini, E. V., Salla, M. R., & Pinheiro, A. M. (2014). *Diagnóstico ambiental das águas superficiais da bacia hidrográfica do Córrego do Salto em Uberlândia - MG* [Resumo de congresso]. XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia - V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento- XXV Expositcarta.
- Santos, R. N. M., & Kobashi, N. Y. (2009). BIBLIOMETRICS, SCIENTOMETRICS, INFORMETRICS: CONCEPTS AND APPLICATIONS. *Tendências da Pesqui Bras em Ciência da Informação [Internet]*, 2(1), 155-172.
- Schöpfel, J., & Prost, H. (2021). How scientific papers mention grey literature: a scientometric study based on Scopus data. *Collection and Curation*, 40(3), 77–82. <https://doi.org/10.1108/CC-12-2019-0044>
- Seemann, L. (2021). *Construção e utilização de projeto de Wetland construído para mitigação dos efeitos* [Trabalho de Conclusão de Curso]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32187>
- Shimizu, W. A. (2000). *Oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio no Rio Uberabinha - Um estudo da poluição orgânica biodegradável* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18067>
- Silva, F. R. (2016). *Uso e ocupação do solo associado à qualidade da água no Rio Uberabinha* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18075>
- Silva, L. A. (2009). *Avaliação da biodisponibilidade de metais em amostras de sedimentos do Rio Uberabinha (Uberlândia Minas Gerais)* [Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17304>
- Silva, L. A., Coelho, L. M., Rosolen, V., & Coelho, N. M. M. (2011). Metal speciation in surface sediments of the Uberabinha river in Uberlândia, MG State, Brazil. *J. Braz. Chem. Soc.*, 22(11), 2094–2100. <https://doi.org/10.1590/S0103-50532011001100011>
- Souto, R. de M. G., Corbi, J. J., & Jacobucci, G. B. (2014). Diagnóstico ambiental de organoclorados em sedimentos e invertebrados bentônicos de bacias hidrográficas do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 19(1), 143–153
- Vasconcelos, M. D. G., Silva, P. R. da, Capanema, G. D. A., & Peixoto, V. C. (2016). *Avaliação de ecossistemas aquáticos utilizando parâmetros físico-químicos e macroinvertebrados bentônicos bioindicadores da qualidade da água* [Resumo de congresso]. XIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 1–8
- Vasconcelos, M. da G. (2012). *Avaliação integrada da qualidade de água no Rio Uberabinha-MG com base na caracterização química dos sedimentos e de espécimes da ictiofauna* [Tese, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17510>
- Vasconcelos, M. da G., Pavanin, L. A., & Vectore Pavanin, E. (2017). AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA E CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS DO RIO UBERABINHA EM UBERLÂNDIA - MG. *Caminhos De Geografia*, 18(64), 224–235. <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40929>

Zanelli, H. R. R. (2006). *Distribuição espacial e dinâmica temporal da alga epizoária Basicladia chelonum associada ao cágado Prynops geoffroanus* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU - Universidade Federal de Uberlândia. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13333>

Zhang, L., Zhang, Y., Zhu, M., Chen, L., & Wu, B. (2023). A critical review on quantitative evaluation of aqueous toxicity in water quality assessment. Em *Chemosphere* (Vol. 342). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140159>

