

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SUSTENTARE PUC-CAMPINAS WIPES IBC-OP

Apoio: Agência das Bacias PCJ COMITÊS PCJ

EXPANSÃO URBANA E O IMPACTO EM RIACHOS BRASILEIROS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Jomara Cavalcante de Oliveira, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, INPA, jomara-coliveira@gmail.com

Orandi Mina Falsarela, PUC-CAMPINAS, orandi.falsarella@gmail.com

Duarcides Ferreira Mariosa, PUC-CAMPINAS, duarcides@gmail.com

Resumo

Os pequenos cursos de água ou riachos são para as cidades como as veias do corpo humano, levando nutrientes e fazendo circular a vida para os mais diversos seres. Na dinâmica territorial, com concentração de moradias, edifícios, ruas, praças e estradas o crescimento populacional força a concentração urbana, colaborando com a alteração da paisagem natural, alterando habitats, facilitando a poluição dos cursos d'água e sacrificando sua sustentabilidade. Nos ecossistemas urbanos de alta densidade populacional verifica-se que nas interações homem-ambiente, são as relações sociais, políticas e econômicas que determinam a estrutura, função e dinâmica destes mesmos ecossistemas. Dadas as dimensões da sustentabilidade, social, econômica e ambiental, que a expansão urbana ocasiona aos riachos localizados nestes espaços, o presente estudo busca identificar os principais impactos aos riachos brasileiros ocasionados pela expansão urbana e sugerir possíveis soluções e melhorias a partir da análise da literatura científica. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva e de base bibliográfica, feita a partir da análise de artigos disponíveis na base de periódicos da Capes. Os trabalhos publicados entre 2012 e 2022 foram selecionados a partir dos preditores "urbanização", "impacto", "riacho" e "Brasil". A pesquisa foi delimitada entre os anos 2012 e 2022. Dos artigos encontrados, resultaram 15 artigos que foram devidamente analisados. Verificou-se na análise que em termos do número de publicações que atenderam aos critérios de busca observa-se a preocupação com a qualidade da água, especialmente nas regiões Nordeste e Norte, e com o melhoramento do saneamento básico sendo a solução mais citada. Conclui-se que o processo de urbanização, quando desordenado, dá margem à degradação dos riachos urbanos e a ausência de gestão adequada, propicia a sua contínua deterioração.

Palavras-chave: Saneamento básico, urbanização, integridade ambiental, qualidade da água.



1. Introdução

Os ecossistemas terrestres e aquáticos são utilizados pelo homem sem grandes intercorrências desde há muito tempo, porém, em anos recentes, problemas ambientais catastróficos têm sido frequentes devido, em grande parte, à extrema deterioração dos recursos naturais e, conseqüentemente, a destruição da qualidade de vida de várias espécies. Para os ecossistemas aquáticos da América do Sul, a perda rápida e generalizada da qualidade do habitat natural é um problema bem preocupante, como identificado por BARLETTA et al. (2010).

O processo de repressão de áreas, juntamente com o represamento de rios, transposição de vazão, desmatamento da mata ciliar, poluição da água por mineração e uso descontrolado de agrotóxicos e fertilizantes, substituição de vegetação natural por lavouras ou pecuária, introdução de espécies manejo inadequado de espécies e/ou recursos exóticos costumam ser as principais causas dos desequilíbrios ambientais em sistemas aquáticos (ROA-FUENTES; CASATTI, 2017).

O contingente mundial vivendo em áreas urbanas deverá alcançar, até 2050, aproximadamente 6,68 bilhões de pessoas. Os países em desenvolvimento, como o Brasil, deverão ter as maiores taxas de crescimento da população urbana, representando 83% de sua população nos próximos 30 anos (NAÇÕES UNIDAS, 2019). Esse processo de urbanização altera a paisagem natural de diversos modos como, por exemplo, por meio da engenharia de infraestrutura, na construção de prédios, casas e estradas, alterando habitats e possibilitando níveis muito altos de poluição (ALBERTI, 2015). Dessa forma, a expansão da urbanização altera os padrões e processos ecológicos, resultando em ecossistemas urbanos de alta densidade populacional, nos quais as interações homem-ambiente, mediadas por aspectos sociais, políticos e econômicos, determinam a estrutura, função e dinâmica do ecossistema (WU, 2014).

A expansão das áreas urbanas impacta igualmente os ecossistemas aquáticos, causando alterações nas condições hidrológicas das bacias hidrográficas, na qualidade da água e nas características ambientais dos rios. Em especial, os cursos d'água são influenciados pelas atividades que ocorrem nas áreas adjacentes, incluindo o uso do solo, a ocupação humana e a existência dos demais organismos biológicos, atuando de forma direta e/ou indireta em toda a rede de interações que existem neles (QUEIROZ et al 2018). O desenvolvimento tecnológico industrial, somadas a busca desenfreada de riquezas naturais e a falta de um planejamento de recuperação do meio ambiente degradado, são origens de muitos problemas, constantemente presenciados nas cidades, como fortes alagamentos, decorrentes principalmente pela obstrução dos bueiros pelo descarte incorreto do lixo urbano (SOARES, 2019).

Contidonas conseqüências ambientais, o crescimento industrial ao longo do tempo tem colaborado para a contaminação de riachos, seja por esgoto doméstico, por resíduos despejados nos corpos de água, ou por efluentes industriais (VIANNA, 2015). Por outro lado, a necessidade de aumentar o cultivo de alimentos e controlar e combater a proliferação de pragas,

doenças e plantas daninhas, aumentou o uso de agroquímicos, os quais promovem a contaminação do solo e dos corpos hídricos direta ou indiretamente. Com estas ações verifica-se a perda de qualidade da água, do solo, e o comprometimento dos organismos da fauna e flora (ALVES, 2017).

Os distúrbios desencadeados ao longo do processo de urbanização não só destroem os habitats de espécies nativas, mas também modifica aqueles onde apenas algumas espécies bem adaptadas podem viver. Isso pode preparar o terreno para a substituição de espécies nativas por espécies não nativas, um processo que pode promover a homogeneização biótica em múltiplas escalas (FERREIRA et al 2021).

Em razão das inúmeras consequências advindas da expansão urbana para os pequenos cursos d'água e riachos, e dadas as dimensões da sustentabilidade, social, econômica e ambiental, que a expansão urbana ocasiona aos riachos localizados nestes espaços, o presente estudo busca identificar os principais impactos aos riachos brasileiros ocasionados pela expansão urbana e sugerir possíveis soluções e melhorias a partir da análise da literatura científica.

2. Fundamentação teórica

Sustentabilidade, enquanto processo sistêmico, implica observar os efeitos complexos, multicausais, dinâmicos e desequilibrantes entre a atividade humana em seus múltiplos aspectos e o ambiente onde ela ocorre (BEGA et al, 2021). A crescente e desordenada urbanização, principalmente das cidades brasileiras de médio porte, tem gerado muitos problemas ambientais. As atividades humanas, como a construção de obras civis, o mau uso dos recursos naturais, a expansão populacional, a industrialização e a falta de ação dos governos locais, têm impacto significativo para as mudanças no ambiente urbano (ROCHA, 2013). Notadamente, quando se observa o caso de hidrovias localizadas em centros urbanos ou em suas imediações. Processos de produção descontrolados tendem a afetar mais severamente o meio ambiente e, nestes, os recursos hídricos, degradando a paisagem natural existente e consumindo materiais e insumos renováveis e não-renováveis de modo a esgotar qualquer possibilidade de renovação (SANTOS et al. 2018).

Muitos impactos ao ambiente podem ser observados em áreas urbanas e, dentre estes, podemos destacar aqueles envolvendo os recursos hídricos, que estão severamente estressados, principalmente devido à alta urbanização e industrialização que, em muitos casos, ocorre de forma inadequada, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos nas cidades (MEDEIROS; SILVA JÚNIOR, 2016). A urbanização acelerada acompanhada pela ausência de políticas públicas efetivas tem sido um fator importante na degradação dos rios, desencadeando uma infinidade de condições que precisam ser abordadas, incluindo inundações, poluição do lençol freático, dos recursos hídricos, impacto na fauna associada e assoreamento dos riachos (CUNHA, 2012). Além disso, diversos problemas que se somam ao processo de urbanização têm colocado em risco a qualidade de vida, ambiental, social e economicamente das



sociedades que vivem no entorno desses canais fluviais, como o são as enchentes, a contaminação pelo lançamento irregular do esgoto doméstico e despejo de lixo.

As características da qualidade da água refletem as condições ambientais da bacia hidrográfica, possibilitando compreender o comportamento ecológico do ecossistema e detectar as interferências antrópicas (SOUZA et al. 2014). Diversos estudos demonstram o impacto das ações antrópicas, especialmente a interferência urbana, nas características naturais de rios, alterando a qualidade das águas (ALBERTONI et al., 2017; GRIECO et al. 2017; FIA et al. 2015; SOUZA et al. 2014).

Pelo fato de a qualidade das águas ser intensamente influenciada pelo uso e manejo dos solos de uma bacia hidrográfica, o regime hídrico influencia o arraste de materiais superficiais no período chuvoso; bem como o aumento das concentrações de poluentes advindos dos despejos, ocasionado pela redução do volume de água escoado no período de estiagem. É importante identificar a qualidade da água. Bem como verificar a sua vulnerabilidade à atividade humana, tendo em vista a importância da gestão sustentável dos recursos hídricos, no que se refere ao seu gerenciamento, uso e conservação (SANTI, et al. 2012).

3. Metodologia

A abordagem metodológica adotada neste estudo é de natureza exploratória, descritiva e de base documental e bibliográfica, de onde as informações obtidas foram sistematizadas, sintetizadas e reformuladas a partir da reflexão crítica dos autores. A pesquisa bibliográfica permite construir (ou reconstruir) ideias criando um delineamento teórico capaz de sustentar ou subsidiar as questões sobre o tema (CAVALHEIRO; NISHIJIMA, 2012).

A identificação de tópicos e as questões que orientam a pesquisa foram realizadas por meio da determinação do tema, bem como da questão que direcionou a pesquisa, analisando os estudos relacionados, interpretando os resultados, e apresentando-os por meio da revisão. Para tanto, foi realizado um levantamento pela plataforma Periódicos Capes, que inclui diversas plataformas digitais de pesquisa bibliográfica.

Os artigos decorrentes desta plataforma foram selecionados usando os preditores “urbanização”, “impacto”, “riacho” e “Brasil”. A pesquisa foi delimitada entre os anos 2012 e 2022. Após o levantamento e leitura dos artigos os dados foram tabulados e para realizar a análise qualitativa, foram separados os artigos relevantes para abordar discutir os temas mais importantes na relação urbanização-riacho, posteriormente foram quantificados e analisados.

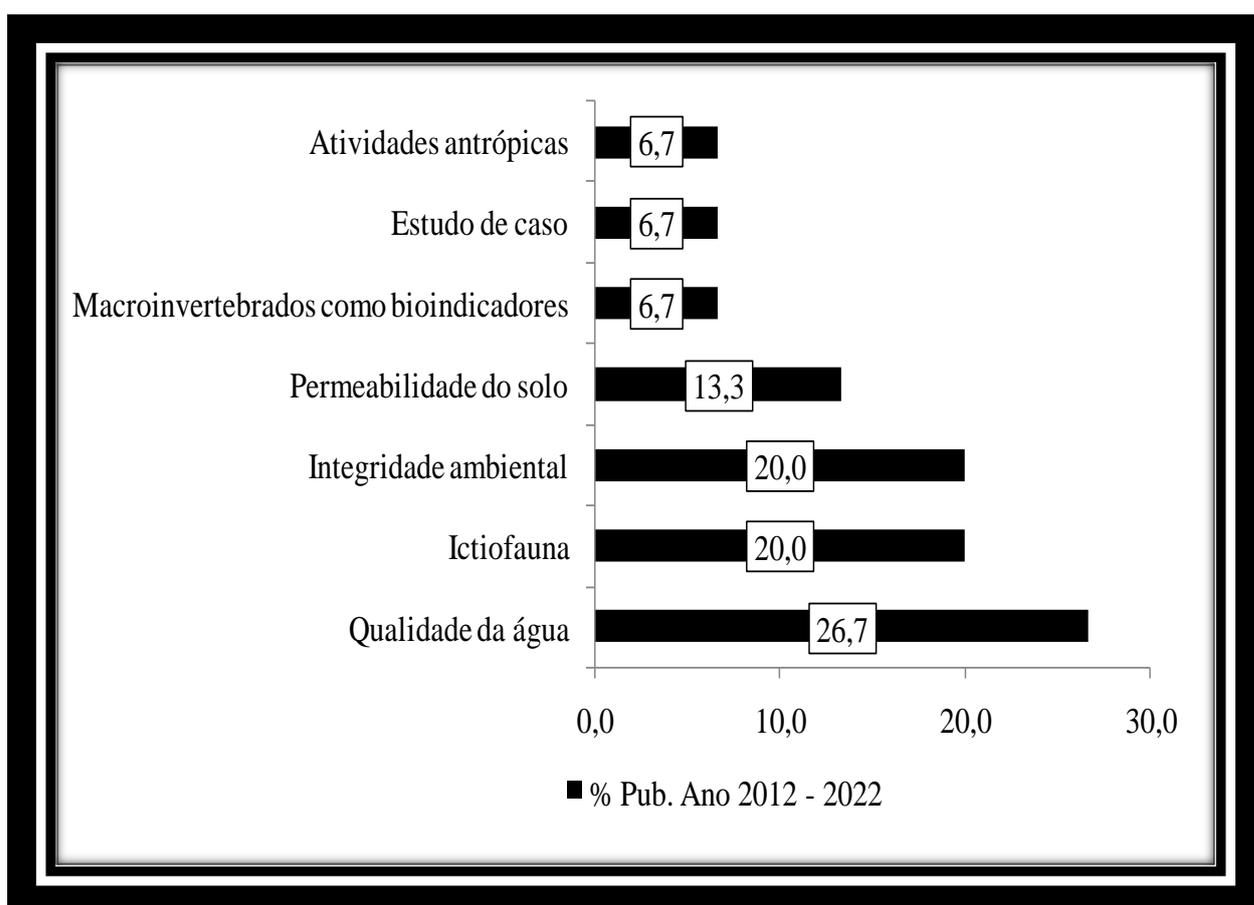
4. Resultados e Discussão

Ao final do levantamento bibliográfico foram selecionados 15 artigos que se adequavam aos preditores estudados (“urbanização”, “impacto”, “riacho” e “Brasil”). Dos artigos analisados foram identificados sete temas que objetivavam a pesquisa (Figura 1), desses temas, três apresentaram maior percentual: Qualidade da água, ictiofauna e integridade ambiental.



Figura 1. Temas abordados nos artigos analisados, publicações entre os anos 2012 - 2022.

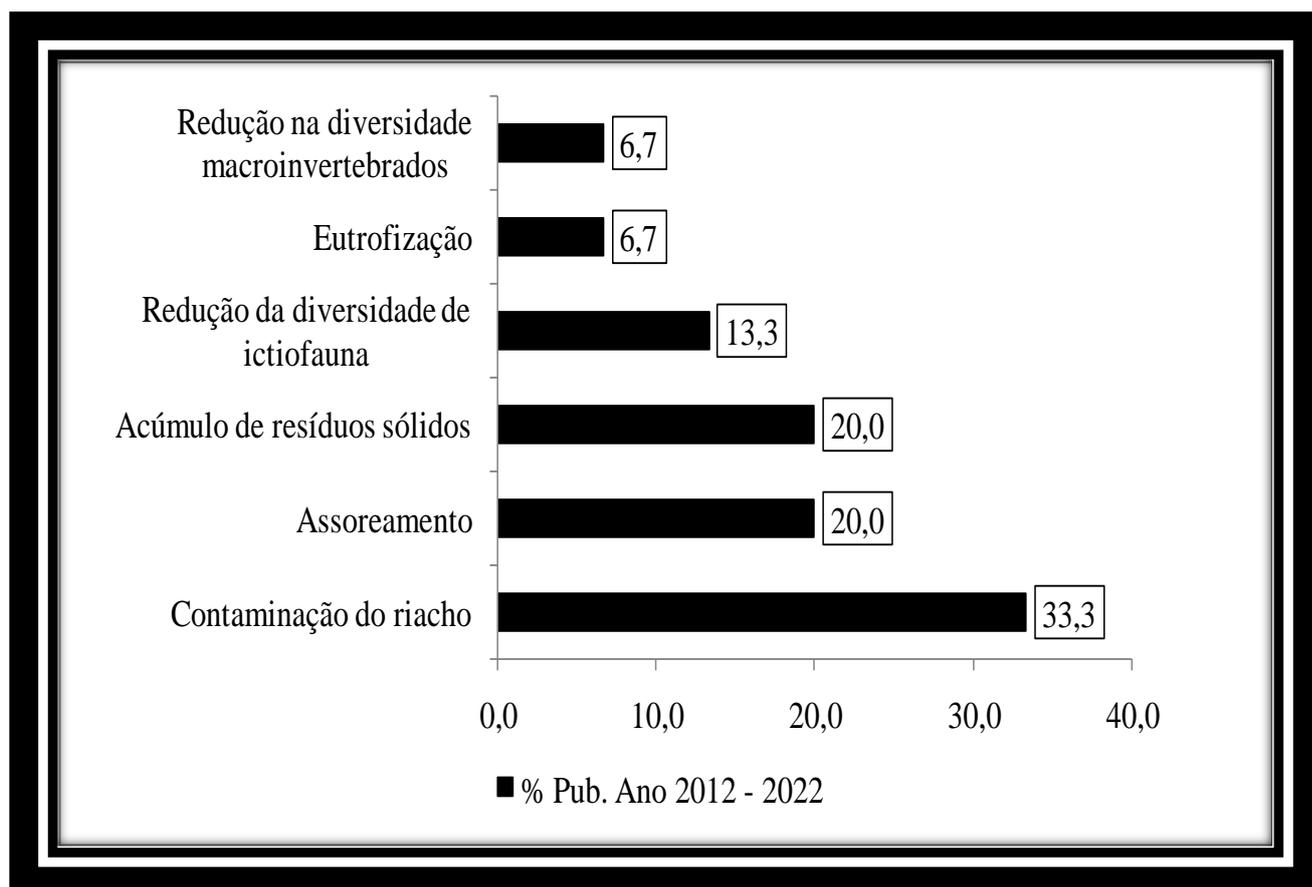
Fonte: Elaborado pelos autores com dados obtidos no Portal de Periódicos Capes, 2022.



Os três temas mais abordados se conectam, pois tanto a qualidade da água e integridade ambiental afetam diretamente na fauna associada ao riacho, no caso a ictiofauna. Sendo a poluição uma triste consequência da urbanização que resulta da retirada da vegetação marginal e/ou no despejo de esgoto não tratado nos riachos, onde esses impactos antrópicos alteram drasticamente o ambiente (COUCEIRO et al. 2012), conforme observado na Figura 2 sobre os principais impactos causados aos riachos.

Figura 2. Principais impactos ocasionados aos riachos decorrentes da expansão urbana, publicações entre os anos 2012 - 2022.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados obtidos no Portal de Periódicos Capes, 2022.



Foram também analisadas quais as possíveis soluções para as consequências da urbanização, e observamos que “Melhoramento no saneamento básico” e “Recuperação dos riachos” foram as soluções mais recomendadas (Figura 3).

Mais uma vez, constata-se que o crescimento populacional é o fator gerador dos impactos ambientais, porque há uma necessidade cada vez maior de espaço, para comportar a população que cresce invadindo áreas de preservação ambiental. Construindo verdadeiras casas em torno dos riachos, com a montagem de barracos sem nenhuma infraestrutura, e despejando os resíduos resultantes de seu cotidiano diretamente no riacho, ocasionando sua eutrofização e contaminação, colocando em risco a saúde e dizimando/afastando espécies que ali tinham seu habitat (PIMENTEL et al. 2019).

Figura 3. Possíveis soluções abordadas nos artigos analisados, publicações entre os anos 2012 - 2022



IV SUSTENTARE & VII WIPIS

WORKSHOP INTERNACIONAL

Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos

de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização:



SUSTENTARE FUD-CAMPINAS



WIPIS

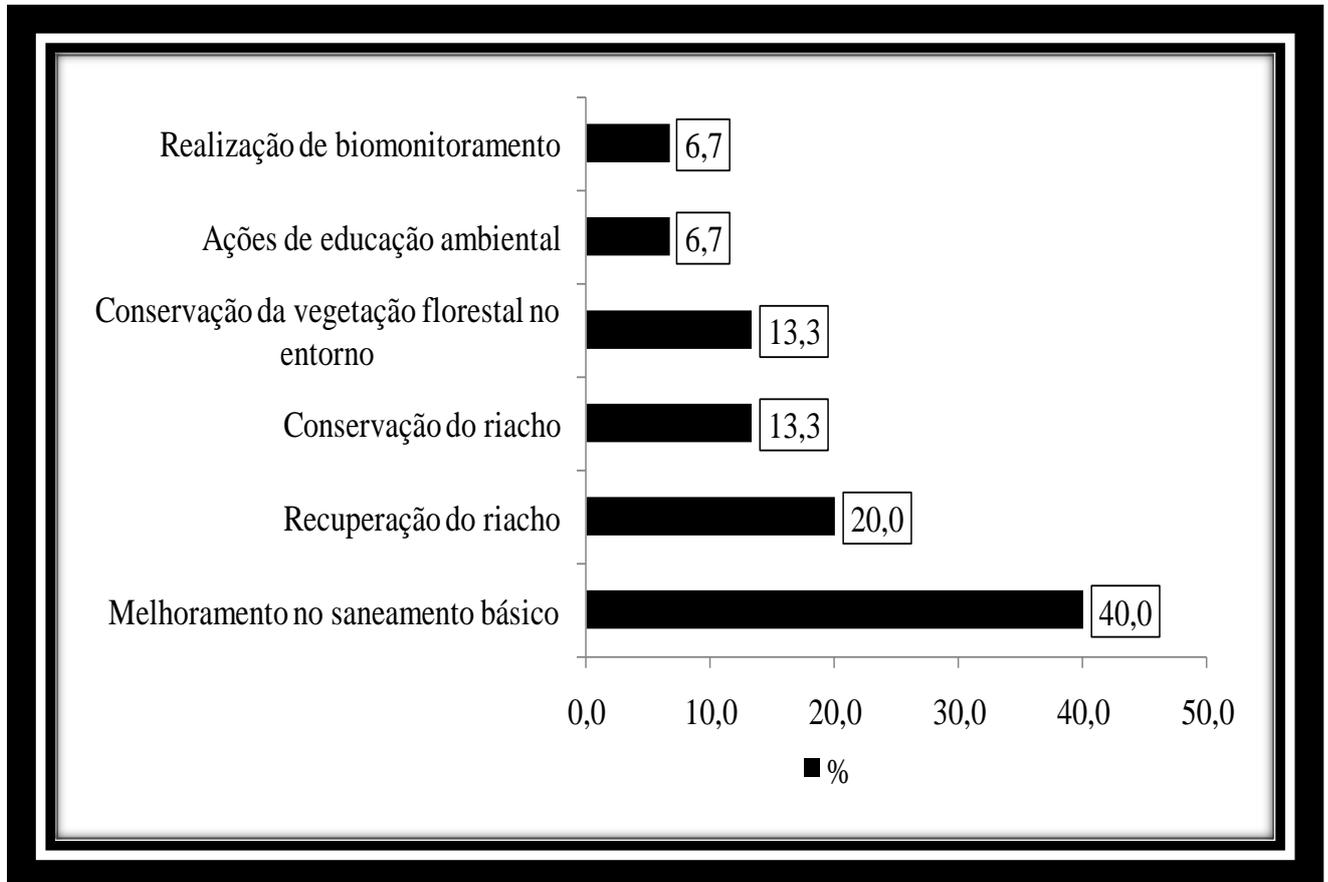
Apoio:



Agência das Bacias PCJ



COMITÊS PCJ

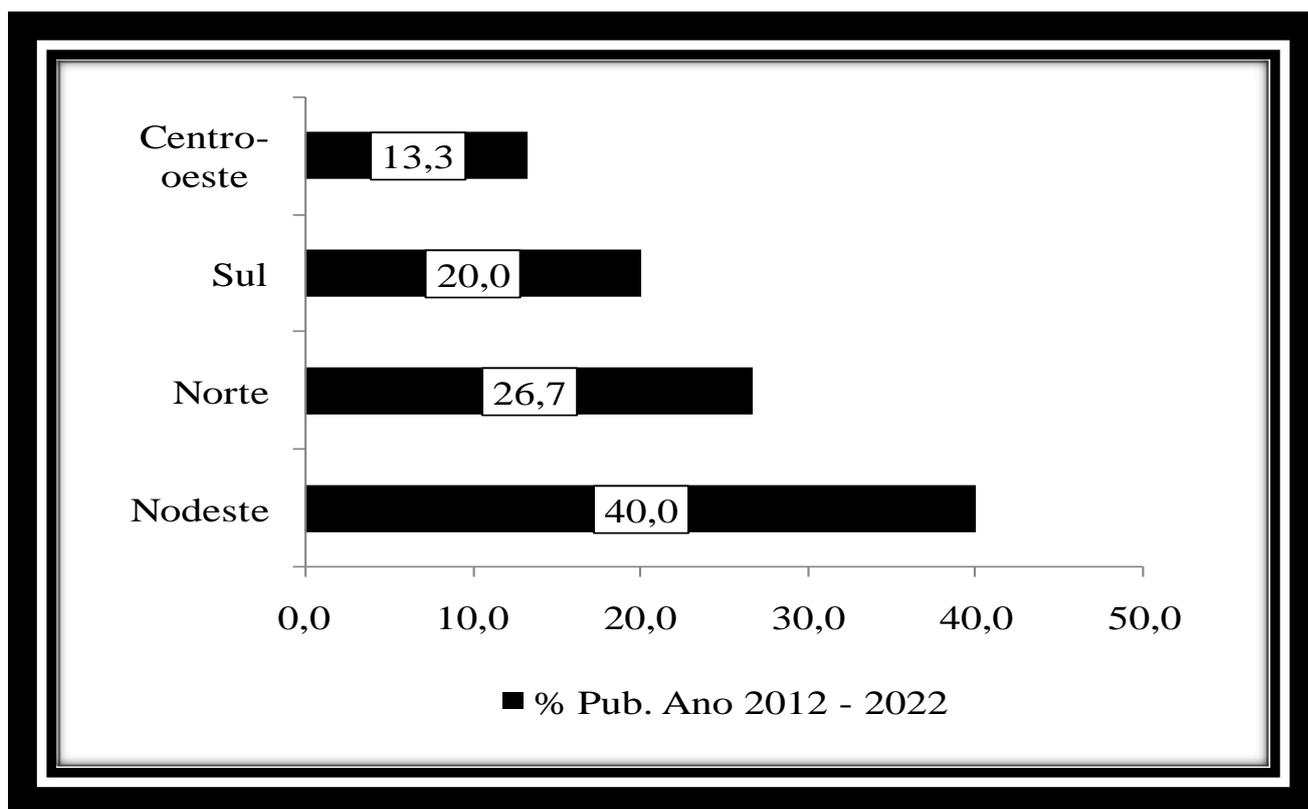


Fonte: Elaborado pelos autores com dados obtidos no Portal de Periódicos Capes, 2022.

Foram analisadas em que regiões do Brasil as pesquisas de riachos foram realizadas, e observamos que as regiões nordestes (40%) e norte (26,7%) apresentaram maior percentual. E o menor percentual foi observado para a região centro – oeste (13,3%) (Figura 4).



Figura 4. Regiões brasileiras que realizaram pesquisas sobre o “Impacto da urbanização em riachos”, publicações entre os anos 2012 – 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados obtidos no Portal de Periódicos Capes, 2022.

5. Conclusões

A urbanização desordenada que sucede nas principais cidades do Brasil colaborou para a degradação dos riachos urbanos e, a ausência de uma gestão adequada, propicia a sua contínua deterioração. Os consecutivos estudos sobre a qualidade da água indicam que a contaminação dos riachos é um dos principais impactos ocasionados pela expansão urbana, que como consequência afeta toda a fauna associada ao riacho.

Nas regiões brasileiras, como Centro-Oeste e Sul onde a urbanização é avançada, observa-se a necessidade de políticas públicas efetivas para alcançar o melhoramento do saneamento básico e até sua universalidade. Quanto às regiões Norte e Nordeste sugere-se a necessidade de programas para a preservação de áreas ainda não impactadas. Nesse contexto, os riachos urbanos necessitam de uma melhor definição das políticas de uso, recuperação e preservação e, conseqüentemente, o alcance de sua sustentabilidade.



6. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, por meio do Programa de Pós – Graduação e Biologia de Água Doce – BADPI.

7. Referências bibliográficas

ALBERTI, M. Eco-evolutionary dynamics in an urbanizing planet. **Trends in Ecology & Evolution**, V. 30. N. 2, p. 114–126, 2015. DOI: 10.1016/j.tree.2014.11.007

ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C.; TRINDADE, C. R.; FURLANETTO, L. M.. Water quality of the São Gonçalo channel, urban and agricultural water supply in southern Brazil. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.22, n.2, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1590/2318-0331.011716082>

ALVES, R. S. **O uso de peixes como bioindicador de poluição aquática no rio Catolé Grande, Bahia**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia, 2017.

BARLETTA, M. et al. Fish and aquatic habitat conservation in South America: A continental overview with emphasis on neotropical systems. **Journal of Fish Biology**, v. 76, n. 9, p. 2118–2176, 2010.

BEGA, João Miguel Mercês; BORGES, André do Vale; LAGO, César Ambrogi Ferreira do; *et al.* Sustainability Assessment of Sanitation Indicators in the PCJ Watersheds 2020-2035 Plan. **Ambiente & Sociedade**, v. 24, p. e0247, 2021.

CAVALHEIRO, L. W., & Nishijima, T. Uma revisão bibliográfica reflexiva sobre a abordagem dos riachos degradados na escola sob a perspectiva das situações de estudo na Educação Ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 658-669, 2012.

COUCEIRO, S. R. M.; HAMADA, N.; FORSBERG, B. R.; PIMENTEL, T. P.; LUZ, S. L. B. A macroinvertebrate multimetric index to evaluate the biological condition of streams in the Central Amazon region of Brazil. **Ecological Indicators**, v.18, p. 118-125, 2012.

CUNHA, S. B. Rios desnaturalizados. In: BARBOSA, J. L.; LIMONAD, E. (Org.). **Ordenamento territorial e ambiental**. Niterói: EDUFF, p.171-191, 2012.

FERREIRA, F. S., Solórzano, J. C. J., & Suárez, Y. R. Influence of urbanization on stream fish assemblages in three microbasins in the Upper Paraná River Basin. **Brazilian Journal of Biology**, 83, 2021

FIA, R.; TADEU, H. C.; MENEZES, J. P. C.; FIA, F. R. L.; OLIVEIRA, L. F. C.. Qualidade da água de um ecossistema lótico urbano. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.20, n.1, p.267-275, 2015. DOI: <http://doi.org/10.21168/rbrh.v20n1.p267-275>

GRIECO, A. A.; FREGONESI, B. M.; TONANI, K. A. A.; SILVA, T. V.; CELERE, B. S.; TREVILATO, T. M. B.; MUÑOZ, S. I. S.; ALVES, R. I. S.. Diagnóstico espacial e temporal de condições físico-químicas e microbiológicas do Córrego do Tanquinho, Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista Ambiente e Água**, v.12, n.2, p.282-298, 2017. DOI: <http://doi.org/10.4136/1980-993X>.

MEDEIROS, M.C.S., SILVA JÚNIOR, J.B. Estudo de caso da expansão do shopping Maná-ra e comunidade São José sobre o Rio Jaguaribe em João Pessoa-PB. **Revista Polêmica**, v. 16, n.2, p. 71-89, 2016.

PIMENTEL, D. R., MOTA, E. J., ALVES, R. C. F., RAMOS, P. C., & DE JESUS, A. K. S. Avaliação da qualidade da água do Igarapé do Urumari, Santarém, Pará. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 8, N 1, p. 153-161, 2019.

QUEIROZ, A. O.; FREITAS, F. W. S.; GUEDES, J. A. Impactos da urbanização sobre o riacho do Termas –Mossoró (RN). **Revista Pensar Geografia.Mossoró**, v.2, n.1, p.53-72, 2018

ROA-FUENTES, C. A.; CASATTI, L. Influence of environmental features at multiple scales and spatial structure on stream fish communities in a tropical agricultural region. **Journal of Freshwater Ecology**, v. 32, n. 1, p. 273–287, 2017.

ROCHA, G.S. **A degradação das águas superficiais da Cidade de Sobral(CE): os sistemas lacustres da zona urbana**.132f. 2013. Dissertação (Mestrado) –Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Mestrado Acadêmico em Geografia, Fortaleza.

VIANNA, A. M.; Poluição ambiental, um problema de urbanização e crescimento desordenado das cidade. **Revista Sustinere**. v. 3, n. 1, p. 22-, 2015. doi:10.12957/sustinere.2015.17325

SANTI, G.M.; FURTADO, C.M.; MENEZES, R.S.; KEPPELER, .C. Variabilidade espacial de parâmetros e indicadores de qualidade da água na sub-bacia hidrográfica do Igarapé São-Francisco, Rio Branco, Acre, Brasil. **Ecología Aplicada**, Lima, v.11, n.1, p.23-31, 2012.

SANTOS, T. M. M., Oliveira, J. L. S., & Silva, E. Vulnerabilidade hídrica no Nordeste brasileiro: entre a urbanização e a Educação Ambiental Vulnerabilidad hídrica en el Nordeste brasileño: entre la urbanización y la Educación Ambiental Water vulnerability in the Brazilian Northeast: between urbanization and Environmental Education. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, V. 35, N 3, p. 184-199, 2018.

SOARES, F. C. Contextualização da água como patrimônio social, ambiental e jurídico. **Revista Conexão Universitária**, v. 1, n. 1, p. 30-38, 2019.

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SUSTENTARE FUD-CAMPINAS WIPES IBC-UFOP

Apoio: Agência das Bacias PCJ COMITÊS PCJ

SOUZA, M. M.; GASTALDINI, M. C. C.. Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.19, n.3, 2014. DOI: <http://doi.org/10.1590/S1413-41522014019000001097>

UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2019. **World urbanization prospects: the 2018 revision** (ST/ESA/SER.A/420).

WU, J. Urban ecology and sustainability: the state-of-the-science and future directions. **Landscape and Urban Planning**, 125, p. 209–221, 2014. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2014.01.018