

XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

SITUAÇÃO ATUAL DA SOCIO-HIDROLOGIA NO MUNDO E NO BRASIL

Franciele Maria Vanelli¹ & Masato Kobiyama²

RESUMO – O desastre natural está intrinsecamente relacionado à presença da sociedade que sofre influência do meio natural e também o influencia. Nos desastres hidrológicos é notória a interação bidirecional do sistema homem-água, sendo este o objeto de estudo da ciência socio-hidrologia. Na Década Científica “*Panta Rhei – Everything Flows*”, a IAHS divulgou essa ciência na comunidade internacional de hidrologia. Reconhecendo a importância deste tema, o presente estudo discutiu o conceito de socio-hidrologia e sua relação com o gerenciamento integrado dos recursos hídricos e desastres naturais. A revisão bibliográfica, utilizando a base de dados *Web of Science* e o *Google Scholar*, demonstrou que após o ano de 2012 cresceu o número de produções contendo o termo socio-hidrologia (*socio-hydrology*), com destaque para as universidades localizadas em países da América do Norte e da Europa. No Brasil, a socio-hidrologia ainda é incipiente, denotando-se a necessidade de fomentar essa discussão nas instituições de pesquisa brasileiras.

ABSTRACT– The natural disaster is related to the presence of the society that suffers from nature influences and also influences the nature. In the hydrological disasters is notorious the bidirectional interaction between human being and water, which is the object of study of socio-hydrological science. In the Scientific Decade “*Panta Rhei - Everything Flows*”, the IAHS promoted the socio-hydrology in the international hydrology community. The present study discussed the concept of socio-hydrology and its relation with the integrity of water resources and natural disasters. The literature review, applying the data base *Web of Science* and the *Google Scholar*, showed that the number of socio-hydrology studies increased after 2012, mainly, in the North American and European universities. In Brazil, discussions about socio-hydrology are incipient. It is, therefore, necessary to promote this new science in Brazilian institutes.

Palavras-Chave – Socio-hidrologia; Desastre natural; Interdisciplinaridade.

¹ Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - IPH/UFRGS, francielevanelli@gmail.com

² Professor Titular – IPH/UFRGS, masato.kobiyama@ufrgs.br

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do desenvolvimento das sociedades, os grupos populacionais buscavam se estabelecer nas proximidades de rios. Isso é notável, por exemplo, com os egípcios no Rio Nilo, mas também pode ser exemplificado com a colonização no Brasil, onde os primeiros povoados se desenvolveram no entorno de rios e litoral. Essa proximidade facilitava o uso das águas para abastecimento, dessedentação, pesca, lazer, irrigação, navegação e/ou, até mesmo, afastamento de dejetos. Entretanto, também estava associada a prejuízos em decorrência dos eventos de cheia. Portanto, a sociedade (grupos sociais) e a água se influenciam mutuamente, ou seja, as interações são bidirecionais.

Ambos os elementos envolvidos, água e sociedade, são estudados individualmente por áreas distintas, respectivamente, ciências naturais e ciências sociais. Dessa forma surge a pergunta, “Como compreender a interface água e sociedade?”. Nesse contexto, a Associação Internacional de Ciências Hidrológicas (*International Association of Hydrological Sciences – IAHS*) definiu a Década Científica 2013 – 2022 “*Panta Rhei – Everything Flows*”, período dedicado ao crescimento do conhecimento das interações entre hidrologia e sociedade (Kreibich *et al.*, 2017). Entre seus principais conceitos é evidenciada a socio-hidrologia e enfatizado que ela precisa ser reconhecida e representada com uma abordagem adequada (Kobiyama *et al.*, 2018a).

Reconhecendo a importância da socio-hidrologia, o presente estudo teve o objetivo de discutir o seu conceito e sua relação com o gerenciamento integrado dos recursos hídricos e desastres naturais. Nesse sentido, explana-se sobre a motivação da construção dessa ciência e como tem ocorrido o seu desenvolvimento internacionalmente e no Brasil.

2 CONSTRUÇÃO DA SOCIO-HIDROLOGIA

O ser humano em uma tentativa de compreender a complexidade *do todo* definiu a metodologia analítica com base nas propostas de Galileu Galilei e René Descartes. Com base nestas propostas, o conhecimento *do todo* se dá pela divisão e subdivisão da totalidade em partes, facilitando a investigação de cada parte para, posteriormente, entender o todo pelo somatório do conhecimento obtido em cada parte. A partir da segunda metade do século XX, diferentes áreas científicas têm se desenvolvido aplicando interdisciplinaridade (Thiesen, 2008), que denota o estabelecimento de relação recíproca entre as disciplinas (partes), os conhecimentos das partes interagem, se comunicam e se confrontam. A interdisciplinaridade é um estágio intermediário entre “multidisciplinar” onde as disciplinas estão lado a lado, mas não interagem e “transdisciplinar” em que o conhecimento transcende as fronteiras definidas pelas partes (Pombo, 2005) e não é mais possível diferenciar uma disciplina da outra.

Nesse sentido, a hidrologia é uma das partes cujo objeto de estudo é a água do planeta Terra. Segundo definição da UNESCO (1964), a hidrologia “é uma ciência que trata sobre a água, em termos de ocorrência, circulação e distribuição no planeta, suas propriedades físicas e químicas e suas interações com os ambientes físicos e biológicos, incluindo suas respostas às atividades humanas”. Resumidamente, pode-se definir que a hidrologia é o estudo das águas em aspectos quantitativos e qualitativos.

Ao incluir na definição “respostas às atividades humanas”, entende-se que o ser humano influencia a água, tanto quantitativa quanto qualitativamente. Portanto, o conceito de hidrologia, considera a influência unidirecional da sociedade sobre a água. Entretanto, não inclui a influência da água no ser humano, ou seja, não responde a pergunta “Como a sociedade se relaciona com a água?”.

Enquanto que integrando as ciências sociais, a sociologia tem a vida social humana, os grupos e as sociedades como objetos de estudo (Giddens, 2005) e aborda o desenvolvimento, a estrutura, a interação e o comportamento coletivo de grupos organizados de indivíduos (<http://www.merriam-webster.com/dictionary/sociology>). Em resumo, a sociologia busca compreender as relações dos indivíduos entre si e o funcionamento do comportamento coletivo. Nesse sentido, cabe à sociologia também refletir sobre a pergunta “Como a dinâmica da sociedade é alterada em função da água?”.

A complexidade da realidade foi fragmentada em campos de estudo para compreender as partes e recompor o todo pela soma das partes (Pombo, 2005). Contudo, apesar da influência entre a sociedade e a água ocorrer mutuamente, os limites das disciplinas hidrologia e sociologia dificultam essa compreensão. Existem barreiras na comunicação entre ambas as ciências. A interdisciplinaridade entre a hidrologia e a sociologia pode contribuir para a constituição da interface necessária para o desenvolvimento de ambas. Portanto, a socio-hidrologia se refere a estabelecer um conhecimento com base na interação de ambas as ciências, onde a interação bidirecional sociedade e água seja objeto de estudo.

Ressalta-se que se não houvesse a fragmentação *do todo*, não teria necessidade de repensar a organização do conhecimento (multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, e transdisciplinaridade). Existe a necessidade de uma nova ciência, pois a separação do conhecimento em “ciências” é o método científico aplicado. Os limites das ciências foram estabelecidos e auxiliaram no avanço dentro daquele campo de conhecimento. Dentro dessa linha, pode-se sugerir a união entre o conhecimento de duas ciências para atingir um objetivo comum (interdisciplinaridade). No futuro, pode-se questionar a existência de barreiras entre as ciências (transdisciplinaridade), pois os conhecimentos são permutáveis.

Por exemplo, apesar de uma inundação ser um fenômeno natural inerente ao rio, sua ocorrência não está limitada apenas pela hidrologia. É possível analisar o evento por fatores

hidrológicos, mas também meteorológicos, sedimentológicos, geomorfológicos, dentre outros, depende do objeto de estudo em questão. Como outro exemplo, apresenta-se que a dinâmica entre os processos hidrológicos e sedimentológicos na bacia hidrográfica em diferentes escalas temporais e espaciais é o objeto de estudo da hidrossedimentologia (Zanandrea *et al.* 2017). Analogamente, a socio-hidrologia emprega conhecimentos da hidrologia e da sociologia para estudar as interações bidirecionais entre a água e a sociedade. Tendo interesse em compreender e investigar como objeto de estudo a dinâmica bidirecional entre sociedade e água justifica-se a criação da socio-hidrologia.

3 VISÃO GERAL DA SOCIO-HIDROLOGIA

Falkenmark (1977; 1979) e Sivapalan *et al.* (2012) se referem a uma ciência que trata-se da interação bidirecional de modo que tanto o homem influencia a água quanto a água influencia o homem. Falkenmark (1979) denomina essa ciência de hidro-sociologia, enquanto que Sivapalan *et al.* (2012) de socio-hidrologia. Independente do termo empregado, a definição é similar e a ciência em si é importante e sua existência independe do nome que a define (Kobiyama *et al.*, 2018a).

Adotando o termo atualmente mais utilizado, socio-hidrologia, evidencia-se que se trata de uma ciência interdisciplinar. Sendo assim, ambas as ciências sociologia e hidrologia e seus respectivos conhecimentos devem se relacionar para que a socio-hidrologia se desenvolva a partir da reciprocidade.

Considerando objeto de estudo da socio-hidrologia as perguntas “Como o homem (em termos de coletividade) e a água se modificam mutuamente?”, “Como ocorre a interação sociedade-água ao longo do tempo e do espaço?” e “A interação sociedade-água é a mesma para todos os locais?”. Além disso, os hidrólogos utilizam variáveis para descrever a água, tais como, vazão, precipitação, volume, concentração de oxigênio dissolvido, turbidez, entre outros. Na socio-hidrologia, é necessário refletir sobre as variáveis socio-hidrológicas e sobre como ocorrem os processos socio-hidrológicos.

4 SOCIO-HIDROLOGIA E DESASTRES NATURAIS

Um dos assuntos pertinentes à socio-hidrologia se refere aos desastres naturais. De acordo com a UNISDR (2016), desastre pode ser definido como um sério distúrbio em decorrência da interação de um perigo natural com as condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade de resposta de uma comunidade, resultando em perdas humanas, econômicas e ambientais, podendo requerer auxílio externo para se recuperar. Portanto, a ocorrência do desastre natural é função da existência do perigo natural e da sociedade. Kobiyama *et al.* (2018a) ilustraram o desastre natural como resultado do cruzamento entre o fenômeno natural e a sociedade indicando a socio-hidrologia

como interface entre as ciências que estudam individualmente os fatores envolvidos (ambientais/físicos e humanos/sociais) (Figura 1).

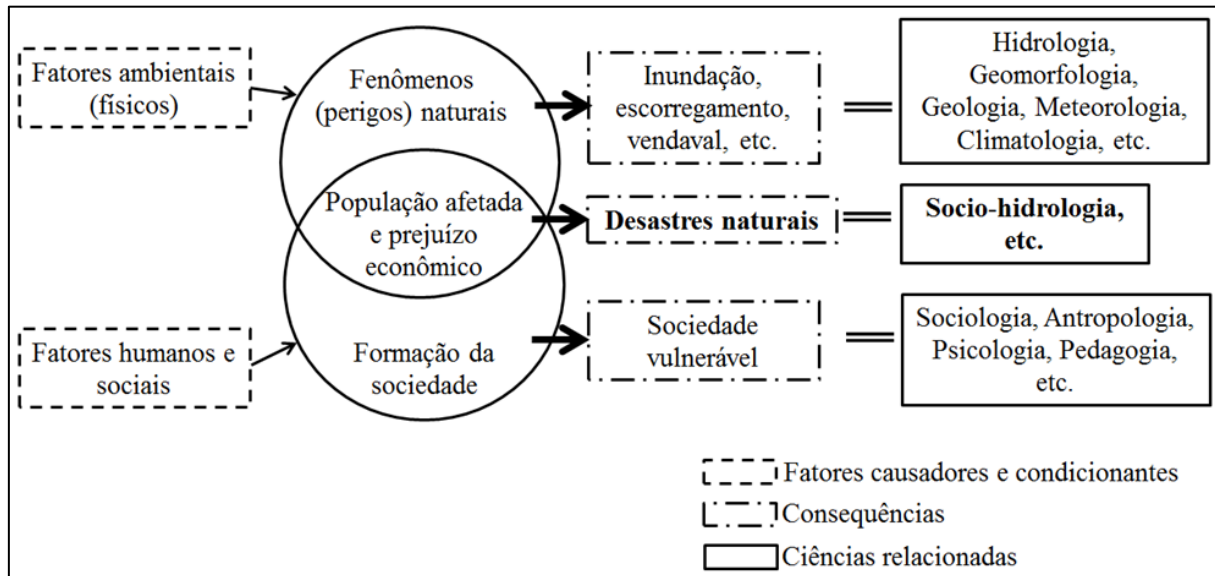


Figura 1 – Ocorrência do desastre e ciências relacionadas. Fonte: Kobiyama *et al.* (2018a)

Nesse sentido, o desastre hidrológico é um exemplo que pode auxiliar na assimilação da socio-hidrologia. Uma localidade com recorrentes inundações, por exemplo, tem o comportamento coletivo (formação da sociedade) modificado pelos processos hidrológicos e hidrodinâmicos (exemplos: modificação da estrutura das construções, transferência dos bens materiais para andares superiores quando determinado nível do rio for atingido), ao mesmo tempo em que tem a capacidade de modificar os processos hidrológicos e hidrodinâmicos (exemplos: construção de diques, canalização do rio).

Outro exemplo da relação entre a socio-hidrologia e os desastres naturais se refere ao envolvimento da comunidade para aprimorar o conhecimento sobre o ambiente natural. A literatura internacional denomina como “*citizen science*” (Buytaert *et al.*, 2014), em tradução literal “ciência cidadã”, mas também pode receber outras denominações conforme o grau de envolvimento e da técnica adotada (Starkey *et al.*, 2017).

Em pequenas bacias hidrográficas com monitoramento sistemático limitado, por exemplo, a implementação de bacias-escola (Kobiyama *et al.*, 2007) pode auxiliar especialistas, como hidrólogos, a transmitir conhecimentos teóricos aos moradores para fundamentar a compreensão do fenômeno natural. Além disso, os moradores podem seguir metodologias e realizar a coleta de dados, contribuindo para ampliação do acervo de dados.

Considerando a parceria entre profissionais da hidrologia e a comunidade local, muito mais do que apoiar a coleta de informações, essas pessoas envolvidas podem ter mais facilidade em identificar uma situação de perigo iminente. Prioritariamente, isso permite ao homem ser o próprio sistema de alerta. Dessa forma, a coleta dos dados se torna uma atividade cujo propósito maior é

estabelecer uma proximidade entre a comunidade e o rio. Dessa forma, na ocorrência de uma condição diferente da rotina daquele ambiente, esse conhecimento possa contribuir para a própria segurança do homem.

Mediante a ocorrência de uma cheia, utilizando ferramentas e dispositivos, em segurança, a população pode registrar e documentar corretamente o evento, seguindo metodologias desenvolvidas pelos profissionais da hidrologia. Se o indivíduo que presenciou/vivenciou o desastre souber da importância daquela informação, ele pode se sentir motivado a registrá-la atribuindo uma maior qualidade na informação associada. Assim, mais completas podem ser as análises dos processos hidrológicos e hidrodinâmicos desses eventos extremos.

5 METODOLOGIA PARA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para compreender como que a socio-hidrologia está sendo desenvolvida cientificamente, é necessário realizar uma pesquisa em que as diferentes formas que este conhecimento já se apresentou sejam agregadas e compiladas.

A pesquisa na base de dados *Web of Science* empregou a seguinte combinação de termos, operador booleano e símbolos de truncagem: ("*socio-hydrology*" OR "*sociohydrology*" OR "*socio-hydrological*" OR "*sociohidrolog*a*" OR "*socio-hidrolog*a*" OR "*socio-hidrológico*"). Os termos foram escritos dessa forma para abranger o idioma inglês, português e espanhol priorizando o desenvolvimento científico internacional, latino-americano e brasileiro. Essa combinação foi inserida no campo de busca denominado "tópico" de modo que a pesquisa desses termos contempla os títulos dos artigos, os resumos, as palavras-chave do autor e as palavras-chave criadas pela própria base de dados. Após a aquisição dos resultados, o campo de busca foi alterado para "título" como campo de busca. Esse mesmo procedimento foi realizado para a combinação ("*hydrosociology*" OR "*hydro-sociology*" OR "*hydrosociological*" OR "*hidrosociologia*" OR "*hidrosociológico*"). As pesquisas contemplaram todo o período disponível pela base de dados (1945 até abril de 2019).

Para focar em publicações na língua portuguesa foi utilizado o *Google Scholar*. Nessa base de dados foram pesquisados os termos ("*socio-hidrologia*" OR "*socio-hidrologia*" OR "*socio-hidrológico*" OR "*socio-hidrológico*"). Optou-se por pesquisar somente em páginas em português. Além disso, esses mesmos termos foram pesquisados em dois periódicos de maior expressividade sobre o tema de recursos hídricos no Brasil: *Revista de Gestão de Água da América Latina (REGA)* e *Revista Brasileira de Recursos Hídricos (RBRH)*.

6 RESULTADOS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A combinação de termos referentes à “socio-hidrologia” contidos no campo de busca “tópicos” da base de dados *Web of Science* resultou em 212 registros (acesso em 30/04/2019). Alterando o campo de busca para “título”, foram localizados apenas 71 registros. Já a pesquisa com os termos associados a “hidro-sociologia” resultou em 3 registros para o campo de busca “tópicos”, sendo 1 registros com o termo contido no título. Os trabalhos de Falkenmark não são incluídos nessa lista, pois o termo foi citado somente no texto. Ressalta-se que as publicações estão escritas predominantemente na língua inglesa (210 dos 212 registros).

Analisando a distribuição temporal das publicações (Figura 2), observa-se que após o uso do termo “socio-hydrology” por Sivapalan *et al.* (2012), ocorreu um aumento expressivo na produção científica mundial sobre essa ciência. Atingindo mais de 60 produções em 2018 e com 10 publicações registradas em 2019 até a data da busca (30/04/2019).

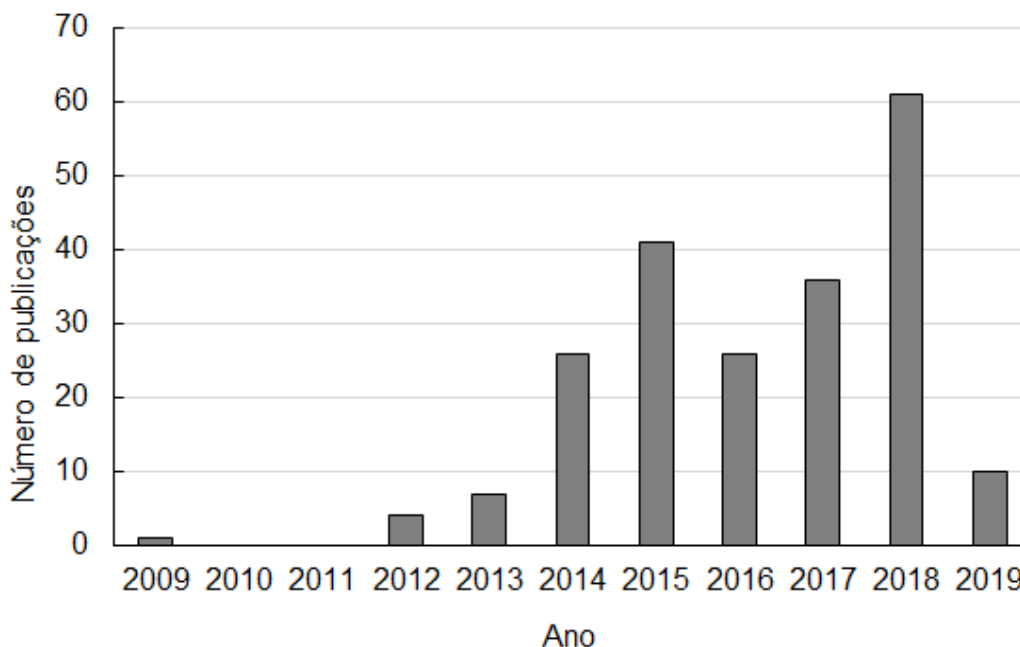


Figura 2 - Publicações elencadas pela base de dados *Web of Science* para os termos socio-hidrologia, sociohydrology, socio-hydrology, socio-hydrological, sociohidrologia, socio-hidrológico (pesquisa realizada em 30/04/2019).

A análise da distribuição espacial das publicações indicou maior envolvimento em pesquisas sobre esse tema em universidades norte-americanas e europeias (Figura 3). Com maior número de publicações podem ser citadas as universidades localizadas nos EUA, seguido por Holanda, Áustria, Canadá, Inglaterra, Austrália, Alemanha, Itália, Suécia, China. Nessa busca foram localizados apenas dois trabalhos em periódicos produzidos em universidades brasileiras: Marques *et al.* (2019) e Ribeiro Neto *et al.* (2014). Além disso, os cinco pesquisadores mais envolvidos em publicações sobre esse assunto são elencados na Tabela 1.

Na busca específica nos periódicos REGA e RBRH, não foram localizados trabalhos com o termo socio-hidrologia ou socio-hydrology como título ou palavra-chave. Apesar de Marques *et al.* (2019) ser publicado na RBRH, o artigo não foi localizado nessa busca pois o termo foi adicionado como palavra-chave pela própria *Web of Science* (“*key-words plus*”).

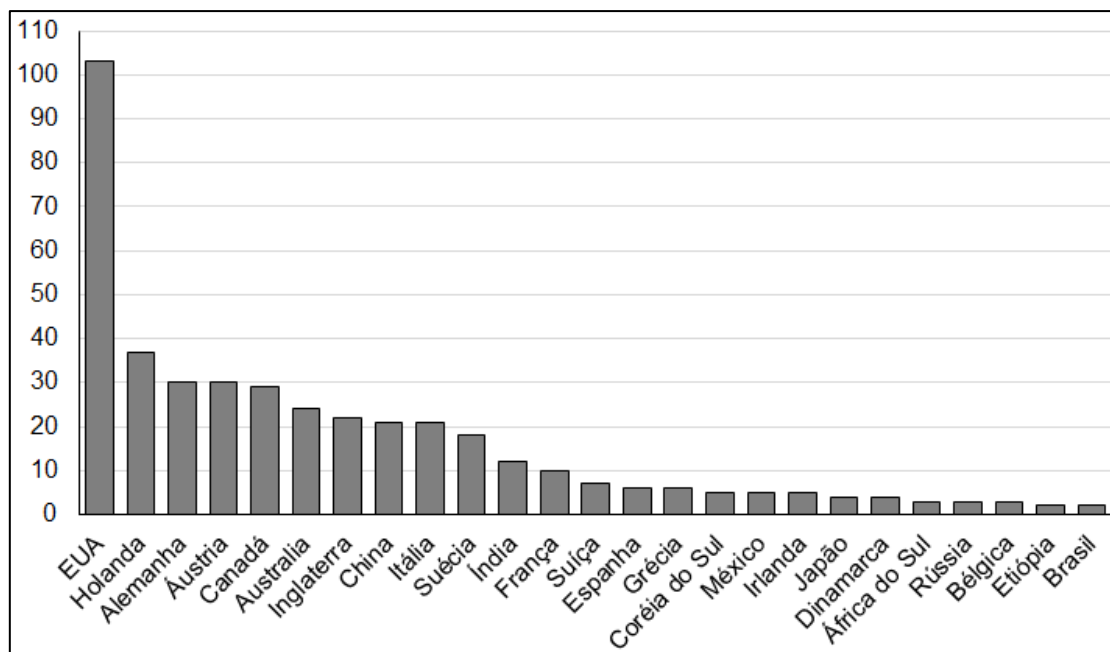


Figura 3 - Países das universidades envolvidos no tema socio-hidrologia e o número de publicações conforme pesquisa em *Web of Science* para os termos socio-hidrologia, sociohydrology, socio-hydrology, socio-hydrological, sociohidrologia, socio-hidrológico (acesso em dia 30/04/2019).

Tabela 1 – Pesquisadores atuantes em socio-hidrologia

Pesquisador	País da Universidade	Trabalhos
Murugesu Sivapalan	EUA	27
Günther Blöschl	Áustria	21
Alberto Viglione	Áustria	17
Giuliano Di Baldassarre	Suécia	15
Veena Srinivasan	Índia	8
Alberto Montanari	Itália	8

A pesquisa no *Google Scholar* limitada a publicações em língua portuguesa apontou nove resultados. Contudo, cinco eram trabalhos acadêmicos, dois trabalhos de simpósios e dois eram publicações no periódico *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental – RG&SA*. Os trabalhos acadêmicos e publicados em anais de simpósios apenas citavam o termo. Enquanto que Kobiyama *et al.* (2018a) enfocaram na discussão sobre a socio-hidrologia e sua aplicação para contribuir para o gerenciamento de desastres naturais, recursos hídricos e bacias hidrográficas. Enquanto que Kobiyama *et al.* (2018b), indicam a socio-hidrologia como uma ciência importante no estudo de desastres.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ano de 2019 integra a Década Científica “*Panta Rhei – Everything Flows*”, período proposto pela IAHS para fomentar a discussão da integração entre hidrologia e sociedade. Reconhecendo que as interações ocorrem mutuamente entre a sociedade e a água, surge uma nova ciência, a socio-hidrologia. Dessa forma, a interdisciplinaridade entre a hidrologia e a sociologia pode contribuir para a constituição da interface entre estas ciências já bem estabelecidas.

Portanto, a socio-hidrologia se refere a estabelecer um conhecimento com base na interação bidirecional entre sociedade e água como objeto de estudo. É relevante apontar que existe a necessidade de discutir sobre a socio-hidrologia, em decorrência da fragmentação das ciências na própria forma com que o conhecimento foi desenvolvido e ainda é hoje em dia. Nesse sentido, é necessário incluir à hidrologia a socio-hidrologia como uma área de estudo, assim como hidrogeomorfologia, hidrossedimentologia, hidrometeorologia, entre outras. Para isso, deve-se incentivar a inclusão da interdisciplinaridade no ensino, de modo que o processo de aprendizado auxilie na construção de uma visão holística.

Apesar de ser um assunto explorado e bastante discutido internacionalmente, no Brasil as pesquisas sobre socio-hidrologia ainda são incipientes. A discussão sobre esse tema é relativamente recente, a partir de 2012. Sugere-se que a baixa quantidade de trabalhos com enfoque em socio-hidrologia no Brasil pode estar associada ao enfoque dos esforços dos profissionais em suas ciências, com olhares unidirecionais sobre essa interação homem-água. Por exemplo, na hidrologia ainda, existem aspectos básicos da hidrologia que precisam ser estudados para auxiliar no desenvolvimento do país, como a aplicação e adaptação dos conhecimentos da hidrologia para as peculiaridades do país, como desenvolvimento de hidroelétricas, irrigação, abastecimento de água, e compreensão da dinâmica da água em grande escala.

Portanto, a hidrologia e a sociologia devem continuar se desenvolvendo com os seus respectivos objetos de estudo. Enquanto a socio-hidrologia deve focar na interface entre ambas as ciências, ou seja, na influência mútua entre a água e a sociedade. Dessa forma, a socio-hidrologia não deve ser vista como uma ciência que vá contra o que já é feito atualmente em hidrologia, e sim, como uma ciência que pode complementar a compreensão da própria dinâmica da água, reconhecendo a influência bidirecional entre água e homem. Assim, para ampliar os conhecimentos, considera-se pertinente entender a socio-hidrologia, independente da denominação dada, trata-se de reconhecer a relevância da interdisciplinaridade para o avanço do conhecimento.

AGRADECIMENTOS – Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro ao desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BUYTAERT, W.; *et al.* (2014). “*Citizen science in hydrology and water resources: opportunities for knowledge generation, ecosystem service management, and sustainable development*”. *Frontiers in Earth Science* 2, pp.1–21.
- FALKENMARK, M. (1977). “*Water and mankind—a complex system of mutual interaction*”. *Ambio* 6(1), pp. 3 – 9.
- FALKENMARK, M. (1979). “*Main problems of water use and transfer of technology*”. *GeoJournal* 3(5), pp. 435 – 443.
- GIDDENS, A. (2005). *Sociologia*. Tradução Sandra Regina Netz. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed. 600 p.
- KOBIYAMA, M.; *et al.* (2007). “*Forest hydrology project (UFSC–MOBASA) for water resources management in Rio Negrinho City, Santa Catarina, Brazil*”. IAHS Publication 315, pp.250-257.
- KOBIYAMA, M.; GOERL, R.F.; MONTEIRO, L.R. (2018a). “*Integração das ciências e das tecnologias para redução de desastres naturais: socio-hidrologia e socio-tecnologia*”. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental* 7, pp. 206 – 231.
- KOBIYAMA, M.; GOERL, R.F.; FAN, F.M.; CORSEUIL, C.W.; MICHEL, G.P.; DULAC, V.F. (2018b). “*Abordagem integrada para o gerenciamento de desastre em região montanhosa com ênfase no fluxo de detritos*”. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental* 7, pp. 31 – 65.
- MARQUES, L.O.A.; TAFFARELLO, D.; CALIJURI, M.C.; MENDIONDO, E.M.; FERREIRA, M.S.; CUNHA, D.G.F. (2019). “*Phosphorus and thermotolerant coliforms’ loads in Brazilian watersheds with limited data: considerations on the integrated analysis of water quality and quantity*”. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* 24 (e3).
- POMBO, O. (2005). “*Interdisciplinaridade e integração dos saberes*”. *Liinc em Revista* 1(1), pp. 3 - 15.
- RIBEIRO NETO, A.; SCOTT, C. A.; LIMA, E. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; CIRILO, J. A. (2014). “*Infrastructure sufficiency in meeting water demand under climate-induced socio-hydrological transition in the urbanizing Capibaribe River basin - Brazil*”. *Hydrological Earth System Sciences* 18, pp. 3449-3459.
- SIVAPALAN. M.; SAVENIJE, H.H.G.; BLÖSCHL, G. (2012). “*Socio-hydrology: A new science of people and water*”. *Hydrological Processes* 26, pp. 1270 – 1276.
- STARKEY, E.; PARKIN, G.; BIRKINSHAW, S.; LARGE, A.; QUINN, P.; GIBSON, C. (2017). “*Demonstrating the value of community-based (‘citizen science’) observations for catchment modelling and characterization*”. *Journal of Hydrology* 548, pp. 801–817.
- THIESEN, J. S. (2008). “*A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem*”. *Revista Brasileira de Educação* 13 (39), pp. 545-554.
- UNESCO. (1964). *International Hydrological Decade, Intergovernmental Meeting of Experts, Final Report*. Paris, 51p.
- UNISDR. (2016). “*United Nations International Strategy for Disaster Reduction*”. Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction. Geneva: UNISDR, 41p.
- ZANANDREA, F.; KOBIYAMA, M.; MICHEL, G.P. (2017). “*Conectividade hidrossedimentológica: uma abordagem conceitual*” in *Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Florianópolis, Nov. 2017*, pp. 1 – 8.