



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

CULTURA, EDUCAÇÃO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Sofia Deodoro dos Santos Camata, PUC Campinas/SP, sofia.dsc@puc Campinas.edu.br
Duarcentes Ferreira Mariosa, PUC Campinas/SP, duarcentismariosa@puc-campinas.edu.br

Resumo

Dado que a água é um elemento condicionante e insubstituível à existência da vida na Terra, tanto as civilizações do passado precisaram dela para sobreviver, como as populações do presente e do futuro também dependem e dependerão da água para garantir sua continuidade e das atividades econômicas, biológicas e socioculturais que desenvolvem. Fundamentado em revisão da literatura científica disponível em bases bibliográficas, o presente estudo tem como objetivo investigar e discutir as relações existentes entre cultura e educação no âmbito da gestão dos recursos hídricos. Para cumprir o objetivo, foram utilizadas técnicas de revisão sistemática da literatura em conjunto com análise bibliométrica. As publicações foram avaliadas quanto ao número de publicações anuais e uma rede de relacionamento entre as palavras-chave que foi criada com a finalidade de identificar as tendências e oportunidade de pesquisa. A revisão sistemática evidenciou a complexidade da relação cultura, educação e recursos hídricos, revelando a necessidade de aprofundamento e avanço de pesquisas sobre o assunto. Na análise das relações, foi identificada a necessidade de considerar o homem como ator principal em uma nova estrutura em que a educação é a mobilizadora principal para a construção de uma nova perspectiva cultural quanto à gestão dos recursos hídricos.

Palavras-chave: cultura, educação, gestão de recursos hídricos.

1. Introdução

A água é um recurso estratégico para a humanidade, pois que é responsável pela vida no planeta, sustenta a biodiversidade, a produção de alimentos e suporta todos os ciclos naturais (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2020, p.15). Para uso humano, entretanto, a água deve ser disponibilizada limpa e potável e, na forma pronta para o consumo, isto representa menos que 1% de toda água encontrada no planeta. O uso contínuo e a procura por fontes perenes de abastecimento, ao longo dos anos, conduziram a água a situações de escassez, através da poluição e degradação em muitas regiões do mundo, anunciando uma crise global dos recursos hídricos (MENDONÇA; SANTOS, 2006).

Crises hídricas são originadas, principalmente, a partir de ações humanas intensivas, como, por exemplo, o desmatamento, a urbanização e impermeabilização do solo. Dentre todas essas ações, a urbanização parece ser um dos principais problemas. Atualmente, constata-se a existência de 37 megacidades no planeta, cada uma com mais de 10 milhões de habitantes. Por certo, garantir o abastecimento de água em quantidades e qualidades adequadas, tornou-se um dos maiores desafios nestes ambientes; existe ainda a questão de todo resíduo produzido por



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

essa população, cuja falta de tratamento pode acarretar em toneladas de detritos despejados nas águas, rios, mananciais, águas subterrâneas e lagos (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2015).

As avaliações atuais sobre as condições em que ocorre a distribuição das águas sugerem mudanças radicais quanto ao seu gerenciamento. Para uma adequada gestão dos recursos hídricos, é fundamental que as informações sobre os estoques, mecanismos de tratamento, distribuição, uso e consumo da água, em todas as suas variedades, sejam integradas aos processos econômicos e sociais que influenciam os recursos hídricos (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2020, p. 15).

A água é parte de um sistema socioecológico e requer atenção quanto aos riscos e danos, muitas vezes irreversíveis, que podem afetar tanto sua disponibilidade quanto a sua qualidade. Sendo assim, a sustentabilidade da água depende da biocapacidade do ecossistema garantir essa qualidade e em quantidades suficientes para as gerações presentes e futuras (JANNUZZI et al., 2020). Tundisi, Matsumura-Tundisi (2020, p. 91) propõe um novo modelo ético para a água, onde a segurança coletiva esteja voltada para a conservação dos estoques e do balanço hídrico. Destacam também a importância no treinamento e capacitação dos envolvidos no gerenciamento das águas.

A disseminação da educação ambiental é capital para os propósitos de alcançar a segurança e sustentabilidade hídrica, devendo abordar temas como a mobilização social, a necessidade de soluções técnicas bem elaboradas, bem como a importância de tecnologias adequadas. O objetivo é promover a cultura de responsabilidade e exigência, agregada ao senso de viabilidade técnica e econômica, em oposição a uma cultura da simplicidade demagógica (OECD, 2015, p. 91). A conscientização da população para a preservação e economia da água e diminuição das fontes de poluição têm aumentado graças a esforços na área de educação ambiental, mas ainda é insuficiente. Existe também um esforço de áreas acadêmicas para promover estudos mais profundos sobre a água (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2020, p. 95).

A capacidade de monitorar o uso da água e de fazer cumprir as políticas hídricas é o grande desafio, pois a falta de uma cultura de conformidade por parte dos usuários e consumidores dificulta ainda mais o cumprimento de normas restritivas. É necessário um engajamento coletivo, onde todos os partícipes se envolvam no processo. Neste cenário, a educação é a ferramenta indispensável na promoção e desenvolvimento de uma cultura de cumprimento de regras, para que num futuro próximo se fortaleça a capacidade das bases de fiscalização dos sistemas e das ações de controle dos estoques pelos gestores de recursos hídricos.

A preservação dos mananciais é, indubitavelmente, importante. Mas é necessário, também, que os estudos e pesquisas realizados possam ser aplicados no desenvolvimento de uma conscientização a respeito de padrões de consumo da água com a adoção de valores sustentáveis.

Para avaliar o estado da arte em que se encontra essa temática, o presente estudo revisou publicações com abordagens sobre a relação existente entre cultura, educação e gestão dos recursos



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

hídricos, com o objetivo de investigar e discutir essa relação, bem como identificar as tendências e oportunidades de pesquisa. Devido à dificuldade na identificação de documentos que abordassem de forma direta a relação entre os três assuntos, o foco da revisão ficou definido na compreensão entre as zonas de interseção sobre as áreas e identificação das possíveis inter-relações existentes (Figura. 1).

Figura. 1 Interseção e inter-relações sobre as áreas



Espera-se que as propostas e sugestões presentes neste documento contribuam para alavancar estudos futuros, fornecendo diretrizes abrangentes sobre a relação entre cultura, educação e gestão de recursos hídricos.

2. A Água

Fenômenos catastróficos causados pela variabilidade hídrica, até recentemente, pareciam ocorrer em regiões distantes do mundo industrializado. Porém, isso mudou. Secas recorrentes em regiões com alto índice de chuvas, como a Inglaterra, e inundações desastrosas em áreas desertas da bacia do Mediterrâneo, evidenciaram como estamos vulneráveis quando se trata de compreender e de se antever ao comportamento da água.

Em áreas de intensa urbanização, o acesso a água para o consumo das atividades humanas, tem se tornado um grande desafio em termos de abastecimento, distribuição e gerenciamento. Sulas



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

e Pikirayi (2018, p. 1) contam, ainda, que a tradição e a história fornecem exemplos contrastantes de como a escassez, em alguns casos, e o excesso de água, em outros, foram gatilho para o declínio de várias civilizações ou o que motivou o desenvolvimento da complexidade social.

Sendo assim, com a mesma precisão que a água determinou quais civilizações sobreviriam no passado, é evidente sua importância para manter a sustentabilidade da vida humana e de toda biodiversidade no planeta. Jannuzzi et al. (2020), sob esse prisma, destaca a relevância na tomada de consciência de toda a sociedade sobre as condições em que os recursos hídricos se encontram hoje em todas as suas dimensões, seja no uso da água na rotina diária, seja nas tomadas de decisão sobre sua exploração e conservação por parte de organizações nos diferentes setores da economia.

2.1 A gestão dos recursos hídricos e sua relação com a educação e cultura

As águas que constituem rios e lagos, juntamente com as águas subterrâneas que formam os aquíferos e lençóis freáticos, são a fonte primária da produção de alimentos, mantêm a biodiversidade e praticamente toda a atividade humana. Essa água encontra-se ou relativamente escassa ou em processo de esgotamento. Nos últimos cem anos tais fontes vêm sofrendo os efeitos de um conjunto de atividades humanas: urbanização acelerada e uso intensivo da água, principalmente na agricultura e nas indústrias (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2020, p. 18). Segundo Al-Weshah, Saidan e Al-Omari (2016), a escassez de água está entre os principais problemas enfrentados pela humanidade, e sinaliza que poderá continuar assim no futuro devido ao aumento de sua exploração e aos efeitos colaterais como a poluição e degradação ambiental, que tem sido a causa de instabilidade social e política em muitos países.

A crise da água é uma crise de gerenciamento e a governança da água é outro grande problema na atualidade. Os setores públicos e privados que constituem essa governança precisam ter a responsabilidade com o gerenciamento dos recursos hídricos, por meio de políticas públicas que atendam às necessidades das populações de forma sustentável (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2020, p. 106).

A governança da água, por sua vez, é frequentemente delineada em reflexo da cultura, regime jurídico, sistema político e da organização territorial do país. O sistema de gerenciamento hídrico é composto por questões complexas, porque envolve interesses de todas as representações sociais (OECD, 2015, p. 41). Esses interesses geralmente funcionam como mobilizadores de comportamentos e atitudes diferentes de acordo com cada contexto – geográfico, socioeconômico, cultural, político – que podem gerar resultados positivos ou negativos para a gestão de recursos hídricos.

Fernández-García et al. (2021) considera a questão sendo muito ampla, pois a água é um recurso “poliédrico”, com diferentes facetas, que se alteram de acordo com os múltiplos papéis que desempenham no meio ambiente, nas atividades econômicas, na saúde pública, nas liturgias das diferentes culturas e religiões, e até em questões atuais, como a diferença de gênero.

Campos e Campos (2015) contam que em 1970 os problemas de recursos hídricos eram considerados problemas de engenharia e que podiam ser resolvidos com obras em que a hidrologia



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

gerava conhecimentos para aplicação, principalmente na engenharia hidráulica. Kaspersma et al. (2012) sugerem, no entanto, que para enfrentar os desafios oriundos dos recursos hídricos são necessários profissionais com especialização em disciplinas específicas, mas que conversem com outras disciplinas também relevantes. Neste caso, para um engenheiro não é suficiente o domínio de um conhecimento operacional e teórico de princípios de matemática e física, mas também a compreensão dos processos, análise de sistemas e modelagem de computador, leis e regulamentos, história, sociologia e ética.

A disseminação da educação ambiental é importante e deve abordar não apenas o componente de mobilização social, mas também a necessidade de soluções técnicas bem concebidas, bem como a importância da qualificação e das tecnologias adequadas. Num cenário de escassez e contínuo aumento da demanda por água, é cada vez mais reconhecido que as melhorias na gestão hídrica não podem ser alcançadas apenas por medidas técnicas ou regulatórias, mas devem ser combinadas com mudanças no comportamento e nas atitudes em relação ao uso da água (WWAP, 2012, p. 436). Amahmid et al. (2019) acredita que a educação, por meio de uma abordagem motivadora e inspiradora, pode desempenhar um papel crucial na transformação de valores e hábitos, visando o uso sábio e sustentável do recurso, e com efeitos permanentes, por meio do desenvolvimento de aspectos apropriados do caráter, e assim instaurar uma nova postura cultural.

3. Metodologia

Como prática sobejamente difundida no meio acadêmico a revisão de literatura é uma característica essencial da pesquisa e estabelece a base das investigações de qualquer estudo (XIAO; WATSON, 2019). No entanto, para uma delimitação mais eficiente das fronteiras do conhecimento sobre um determinado assunto, que atenda a uma série de critérios pré-estabelecidos (MENGIST; SOROMESSA; LEGESE, 2020), faz-se necessária uma pesquisa com critérios mais rigorosos. A revisão sistemática é uma metodologia específica que localiza estudos existentes, seleciona e avalia contribuições, analisa e sintetiza dados e relata as evidências de forma a permitir conclusões razoavelmente claras sobre os limites do que se tem conhecimento ou não (DENYER; TRANFIELD, 2009). Segundo Denyer e Tranfield (2009), ainda, a maioria das áreas que usa a revisão sistemática prescreve que os estudos devam estar em conformidade com um conjunto de princípios.

Neste estudo os autores seguiram a metodologia de revisão sistemática da literatura (RSL) para identificar e avaliar publicações relevantes que abordassem as relações existentes entre cultura, educação e gestão dos recursos hídricos. O principal objetivo desta revisão da literatura foi detectar e discutir as lacunas e tendências de pesquisa compreendendo as relações entre essas três palavras-chave. Vale lembrar, todavia, que cada fluxo de pesquisa tem sua própria dinâmica e se torna ainda mais complexo quando três assuntos ou temáticas são tratados simultaneamente.

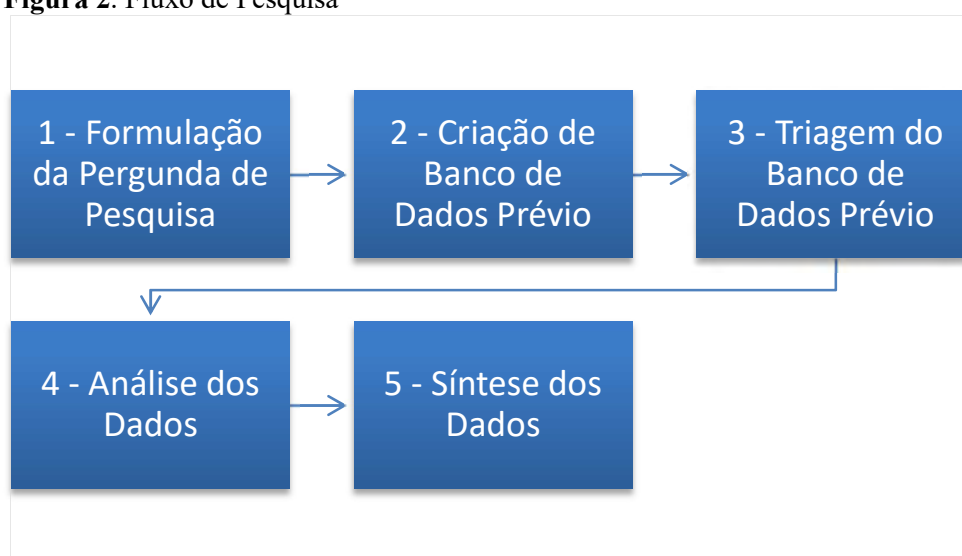
Para estabelecer a confiabilidade, precisão e transparência pesquisa bibliográfica, uma abordagem de revisão sistemática da literatura (RSL) composta por cinco fases foi utilizada neste



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

estudo Esta abordagem foi alterada e adotada a partir de métodos semelhantes previamente introduzidos por outros pesquisadores: (1) formulação da pergunta de pesquisa; (2) criação de banco de dados prévio; (3) triagem do banco de dados prévio; (4) análises dos dados; e (5) síntese dos dados (BRIZOLA e FANTIN, 2016). A Figura. 2 mostra o fluxo de pesquisa utilizado.

Figura 2. Fluxo de Pesquisa



Na primeira etapa, como ponto de partida, foi formulado o problema de pesquisa que guiou todo o processo de revisão sistemática da literatura: “Qual a relação entre cultura, educação e gestão de recursos hídricos?”.

Na segunda fase o objetivo foi estabelecer protocolo de pesquisa. Neste sentido foram determinadas duas grandes bases de pesquisas EBSCO e Web of Science, de modo a garantir a confiabilidade e qualidade do conteúdo. Seguindo os critérios de exclusão/inclusão, foram considerados apenas os artigos revisados por pares no período entre os anos de 2011 e 2021, publicados nos idiomas inglês, português e espanhol, contendo as palavras-chave da pergunta. Artigos de revisão, resenhas, capítulos de livros e artigos de conferência foram excluídos.

O conjunto de palavras-chave utilizado para coleta dos documentos ficou definida pela expressão booleana: <<("water resources management") AND (culture OR cultural OR ethnicity OR identity) AND (education)>>

A coleta foi realizada no dia 05/10/2021. Os artigos que continham as palavras-chave no título ou resumo constituíram a criação de banco de dados prévio. Essa coleta gerou inicialmente 64 artigos, sendo 58 no EBSCO e 6 no Web of Science. Essa coleta continha documentos duplicados, que foram excluídos, ficando o banco com o total de 61 artigos.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

Na terceira etapa, com auxílio do aplicativo Rayyan (<https://rayyan.ai/reviews/327654>), foi elaborada a triagem dos 61 artigos que compunham o banco de dados prévio, e os documentos que continham as palavras-chave no título, resumo ou palavras-chave dos artigos, mas que o contexto não se referia ao assunto do estudo foram excluídos do banco de dados prévio. Restando o total de 41 artigos.

Na quarta etapa, com uso dos softwares Mendeley, para o gerenciamento de referências, e Microsoft Excel, para a montagem de planilhas eletrônicas, os dados foram codificados e tabulados para uma posterior análise descritiva dos artigos. Os documentos foram classificados segundo o tema abordado, palavras-chave, ano de publicação, país de origem do estudo. Nesta fase também foram elaborados gráficos e tabelas para representação visual dos dados analisados.

E a quinta fase da RLS foi dedicada à discussão dos resultados, identificação das lacunas e apontamentos de possíveis pesquisas futuras no campo. Durante a fase de interpretação houve a contribuição de artigos e livros sobre o tema.

4. Resultados e Discussões

Nesta seção serão apresentados os resultados da análise descritiva dos 41 artigos oriundos da relação entre os termos cultura, educação e gestão dos recursos hídricos. Nas próximas seções serão discutidas e apresentada a análise contextual dos dados.

4.1 ANÁLISE DE REDE DE PALAVRAS-CHAVE

As palavras-chave em um artigo científico representam os principais assuntos abordados pelos autores. Nesta pesquisa foi feita uma análise da frequência de todas as palavras-chave dos 41 artigos, com o objetivo de identificar quais os principais temas discutidos quando se relaciona cultura, educação e gestão dos recursos hídricos no período estabelecido. A partir desse estudo, pode-se inclusive estabelecer não apenas as áreas de conhecimento mais exploradas no assunto, mas também os “gaps” de pesquisa.

Para uma interpretação mais precisa dos termos, as palavras sinônimas foram agrupadas, ficando definido o mínimo de 2 ocorrências da mesma palavra para composição da rede de palavras-chave (Figura. 3).

Para essa análise foi utilizado o software VOSviewer. O aplicativo permite a construção de redes de relacionamento das palavras-chave provenientes das bases, o que possibilita a interpretação da relação entre elas. Através desse mapeamento é possível realizar a análise dos “clusters” criados, e identificar, por exemplo, quais áreas interagem entre si na tentativa de relacionar cultura, educação e gestão dos recursos hídricos.

Ao interpretar a Figura 3 as palavras-chave são representadas pelas esferas, e sua frequência pelo tamanho. Nesta análise por exemplo, do total de 299 palavras-chave, 44 atenderam ao protocolo de mínimo de 2 ocorrências. A palavra-chave “water supply” (abastecimento de água)

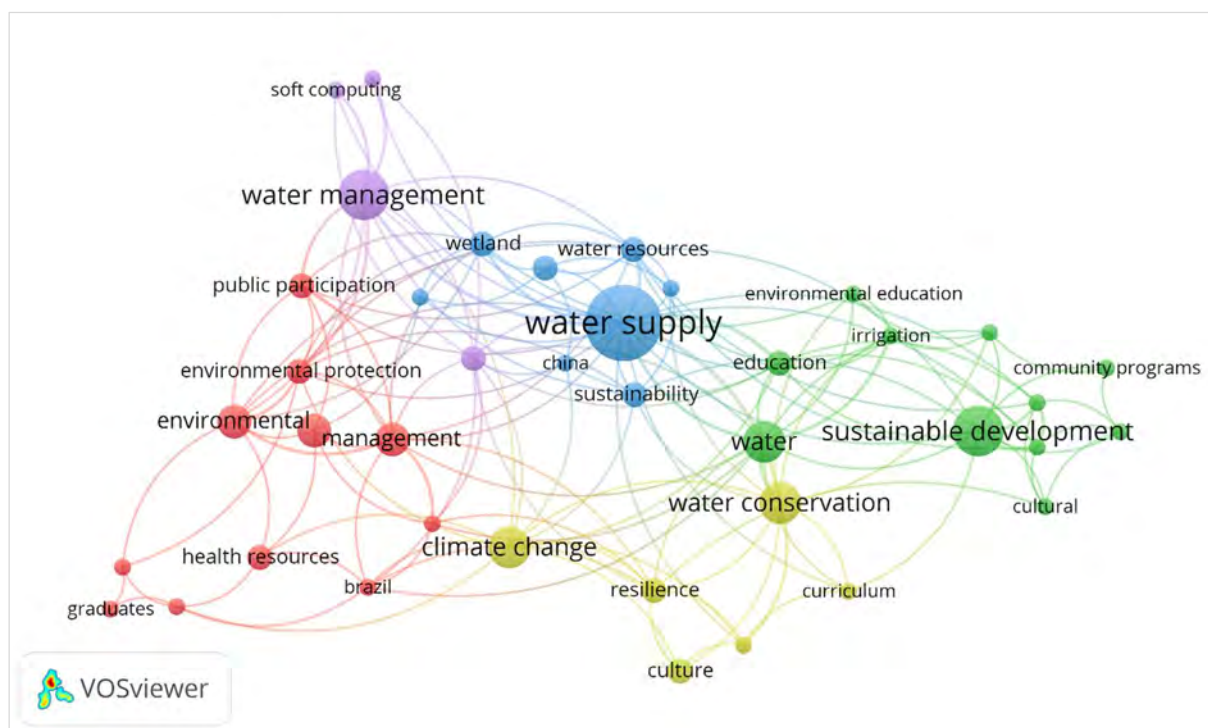


III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

apareceu em 9 artigos, e teve 36 interações com outras palavras-chave. As palavras-chave “sustainable development” (desenvolvimento sustentável) e “water management” (gestão da água) estiveram presentes em 6 artigos, com 15 e 21 interações respectivamente.

Nesta ilustração (Figura 3) ainda é possível identificar o mapeamento de cinco áreas dominantes agrupadas entre si, representadas por diferentes cores. O cluster vermelho inclui termos relacionados a água, irrigação, saneamento, desenvolvimento sustentável e programas comunitários; O cluster verde possui termos como meio ambiente, gestão, política e recursos de saúde; O cluster azul abastecimento de água, recursos hídricos, qualidade da água, zonas úmidas e sustentabilidade; já o cluster amarelo inclui termos cultura, conservação da água e clima. E no cluster lilás aparecem os termos computação leve, gestão da água, integração homem-recursos hídricos.

Figura. 3 Rede entre as palavras-chave

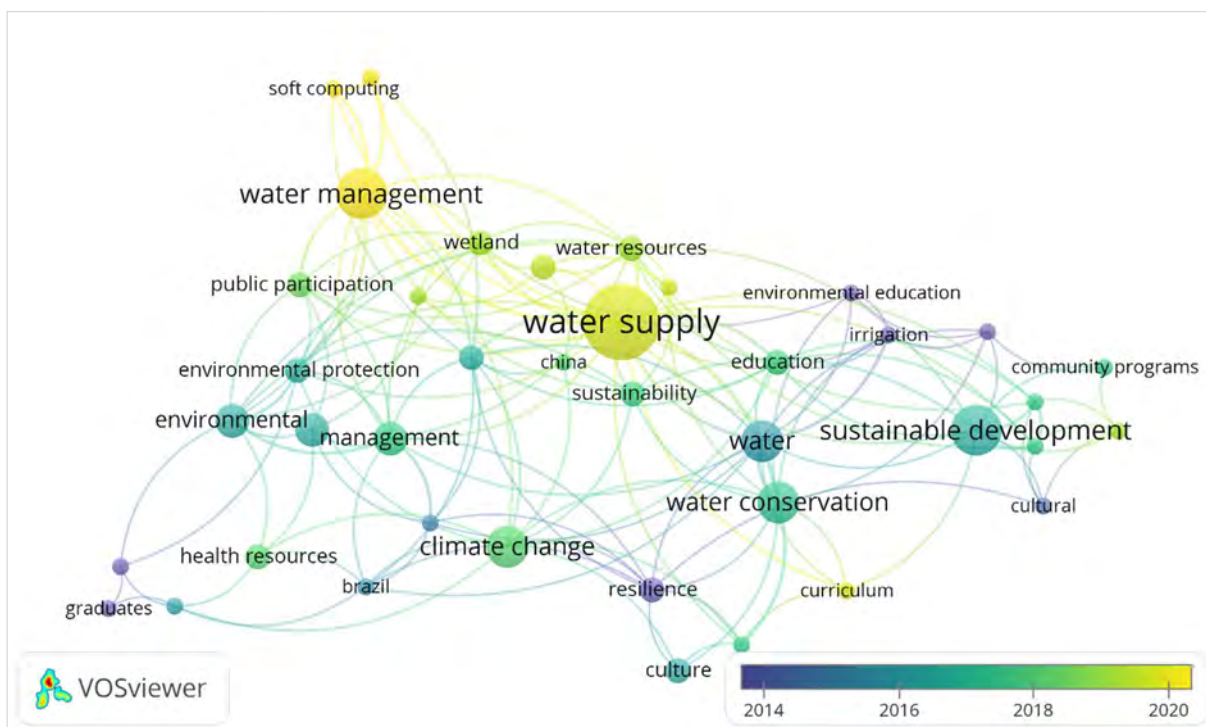


Nessa rede é possível verificar que a esfera “sanitation” (saneamento) e “water resources” (recursos hídricos) estão em clusters distintos, isso significa que poucas vezes são tratados intimamente numa mesma pesquisa. Neste estudo, por exemplo, houve apenas uma conexão. A OECD (2015, p.79) reconhece como sendo desafiador o fato do sistema nacional de gestão de recursos hídricos não estabelecer vínculos satisfatórios com o saneamento, o que afeta diretamente a qualidade da água, considerando que a água contaminada não pode ser usada sem que isso acarrete altos custos pelo tratamento.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Figura. 4 Rede entre palavras-chave no período 2011-2021



Em uma segunda versão da rede entre as palavras-chave (Figura. 4), é possível notar a periodicidade em que esses termos foram mais utilizados nos artigos. Nesta ilustração, quanto mais próximo da tonalidade azul, mais antigas são as pesquisas, como a palavra-chave “education” (educação ambiental) e “irrigation” (irrigação), por exemplo, aparecem com maior frequência em estudos próximos a 2014. Em contrapartida, o amarelo representa os estudos mais recentes, que podem ser entendidos como tendências ou oportunidade de pesquisas, como abastecimento de água e computação leve.

A palavra-chave “water supply” (abastecimento de água) teve 9 ocorrências indicando um forte interesse na área, enquanto que “soft computing” (computação leve) apareceu em 2 estudos recentes, sugerindo um novo estudo, o que pode ser interpretado como oportunidade de pesquisa. O artigo de Zeinali et al. (2021) e Bozorg-Haddad, Baghban, Loáiciga (2021), sugerem a computação leve como método de pesquisa sobre o ciclo hidro-social, com foco nos sistemas de feedback entre as interações humanas e hídricas. Ambos os estudos reconhecem o impacto humano no ciclo hidrológico como parte do desenvolvimento dialético de sistemas hídricos e sistemas sociais.

Outros 2 estudos identificados nesta análise como oportunidade de pesquisa, também presentes na zona amarela, são os que adotam os jogos como ferramentas de apoio na tomada de decisão. O artigo de Cheng et al. (2019) narra o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro baseado em



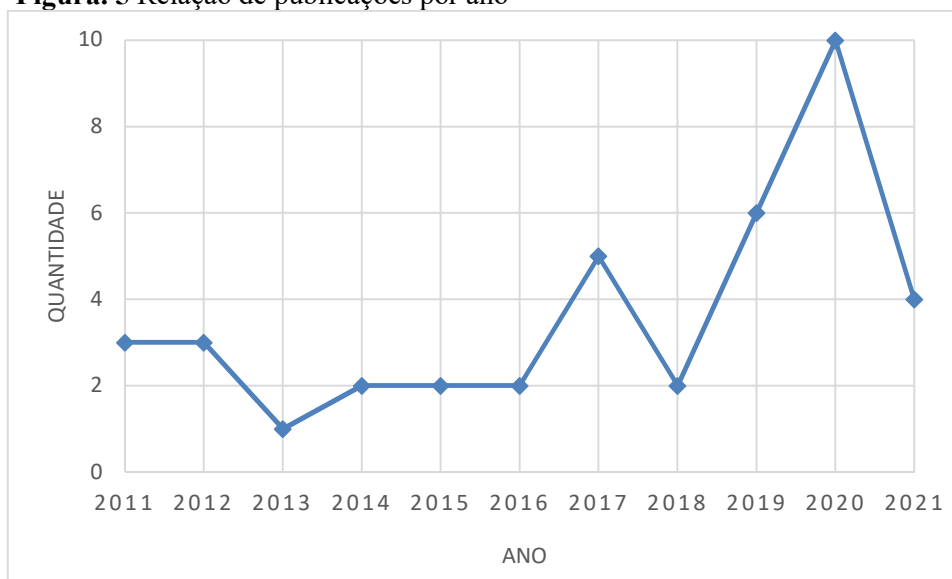
III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

situações problemáticas com objetivo de promover educação sobre gestão de recursos hídricos. Onencan, Enserink, Van De Walle (2019), tiveram como objetivo desenvolver um jogo de negociações, que pudesse avaliar se a diversidade de atributos pessoais (gênero, idade e educação) influenciam na tomada de decisões nas negociações de gestão dos recursos hídricos.

4.2 DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS AO LONGO DO PERÍODO DEFINIDO NA PESQUISA (2011-2021)

Na primeira parte do estudo foi verificado o fluxo das publicações ao longo do período do tempo definido, entre 2011 e 2021, conforme apresentado na Figura 5.

Figura. 5 Relação de publicações por ano



Ao longo do período analisado, o volume de publicações do assunto aumentou. Os primeiros 5 anos, 2011 a 2015, apresentou média de 2 publicações ao ano. Nos 5 anos seguintes, 2016 a 2020, a média anual apresentada foi de 5 publicações. Recursos hídricos é um tema estudado no mundo inteiro, nas mais diversas áreas. Esses dados representam crescimento no interesse científico sobre o tema cultura, educação no âmbito da gestão dos recursos hídricos.

4.3 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, CULTURA E EDUCAÇÃO

Durante a coleta de documentos observou-se que dos 41 artigos, o termo “educação” esteve presente no resumo de 38 documentos, enquanto que termo “cultura” apareceu em 19 resumos.

Neste panorama as lacunas de estudos com o termo “cultura” no resumo, sinalizou um gap na literatura científica no âmbito da gestão dos recursos hídricos. É de se considerar que qualquer estudo que tenha por objetivo a implantação de melhorias na gestão de recursos hídricos e que



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

não considere a necessidade de combater a cultura do desperdício de água pelo uso inadequado e a degradação ambiental não terá avanços positivos.

A educação deve ocupar um papel central no processo de mudança por meio da formação de indivíduos conscientes de que a água deve ser tratada como recurso finito e que, portanto, há necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias para o seu uso, reuso, sistemas de monitoramento e controle, envolvendo todos os setores econômicos e sociais.

É através da melhoria da qualidade da educação que será possível identificar as competências necessárias para o desenvolvimento de habilidades para a mudança de comportamento que possam contribuir para a construção de novos modelos de gestão de recursos hídricos, substituindo a cultura atual.

5. Conclusões

Metodologicamente fundamentado em revisão da literatura científica disponível em bases bibliográficas, o presente estudo procurou investigar, analisar e discutir as relações existentes entre cultura e educação no âmbito da gestão dos recursos hídricos. Para tanto recorreu a técnicas de revisão sistemática da literatura em conjunto com análise bibliométrica e apoio dos softwares Rayyan, Microsoft Excel e VOSviewer.

A pesquisa mostrou que embora o estudo científico sobre o tema recursos hídricos seja amplo, quando se relaciona educação, cultura e gestão dos recursos hídricos, apesar de apresentar crescimento nos últimos 5 anos, as publicações ainda são mais restritas, revelando a necessidade de produção de novas pesquisas que abordem a educação como meio estratégico para a mudança da cultura existente sobre o uso da água como recurso inesgotável.

Percebe-se que não basta a criação de novos modelos de sistemas tecnológicos para a gestão dos recursos hídricos, se dissociados de um projeto de educação voltados para a conscientização das pessoas para o uso responsável da água.

Na análise das relações, foi identificada a necessidade de considerar o homem como ator principal em uma nova estrutura em que a educação é a mobilizadora principal para a construção de uma nova perspectiva cultural quanto à gestão dos recursos hídricos. Envolver todas as partes interessadas e capitalizar os valores culturais do sistema social oferece uma chance de promover um debate necessário para o surgimento de uma nova cultura de uso inteligente e sustentável da água, como elemento essencial para a vida na terra.

Como resultado subjacente, a revisão sistemática da literatura evidenciou a complexidade da relação cultura, educação e recursos hídricos, revelando a necessidade de aprofundamento e avanço de pesquisas sobre o assunto.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

6. Agradecimentos

Este trabalho foi elaborado com o apoio em forma de bolsa oferecida pelo Núcleo de Atenção Solidária da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Referências bibliográficas

- AL-WESHAH, R. A.; SAIDAN, M. N.; AL-OMARI, A. S. Environmental ethics as a tool for sustainable water resource management. **Journal - American Water Works Association**, v. 108, n. 3, p. E175–E181, 2016.
- AMAHMID, O. et al. Water education in school curricula: impact on children knowledge, attitudes and behaviours towards water use. **International Research in Geographical & Environmental Education**, v. 28, n. 3, p. 178–193, ago. 2019.
- BOZORG-HADDAD, O.; BAGHBAN, S.; LOÁICIGA, H. A. Assessment of global hydro-social indicators in water resources management. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 1–23, 2021.
- BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 3, n. 2, 2016.
- CAMPOS, J. N. B.; CAMPOS, V. R. A formação dos conhecimentos em recursos hídricos e aplicações em tomadas de decisões. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 179–194, 2015.
- CHENG, P.-H. et al. Development of an Issue-Situation-Based Board Game: A Systemic Learning Environment for Water Resource Adaptation Education. **Sustainability (2071-1050)**, v. 11, n. 5, p. 1341, mar. 2019.
- DENYER, D.; TRANFIELD, D. **Producing a Systematic Review** *The SAGE Handbook of Organizational Research Methods*, 2009.
- FERNÁNDEZ-GARCÍA, M. F. et al. Some Basic Considerations on the Applied Ethics to Water Resources Management. In: [s.l: s.n.]. p. 13–15.
- JANNUZZI, C. A. S. C. et al. Olhar interdisciplinar da sustentabilidade na busca de fontes de informação sobre a água no Brasil. **Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares**, v. 1, n. November, p. 1, 2020.
- KASPERSMA, J. M. et al. Competence formation and post-graduate education in the public water sector in Indonesia. **Hydrology & Earth System Sciences**, v. 16, n. 7, p. 2379–2392, jul. 2012.
- MENDONÇA, F.; SANTOS, L. Gestão da água e dos recursos hídricos no Brasil: avanços e desafios a partir das Bacias Hidrográficas - uma abordagem geográfica. **Geografia**, v. 31, n. 1, p. 103–117, 2006.
- MENGIST, W.; SOROMESSA, T.; LEGESE, G. Method for conducting systematic literature review and meta-analysis for environmental science research. **MethodsX**, v. 7, p. 100777,



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

2020.

OECD. **Governança dos Recursos Hídricos no Brasil**. [s.l: s.n.].

ONENCAN, A. M.; ENSERINK, B.; VAN DE WALLE, B. Influence of personal attributes and demographic diversity on Nzoia basin negotiation outcomes. **Water (Switzerland)**, v. 11, n. 2, 2019.

RIBEIRO, Luiz Gustavo Gonçalves; ROLIM, Neide Duarte. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce enquanto direito fundamental e sua valoração mercadológica. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 7, n. 1, 2017.

SULAS, F.; PIKIRAYI, I. **Water and society from ancient times to the present: Resilience, decline, and revival**. [s.l: s.n.].

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. As múltiplas dimensões da crise hídrica. **Revista USP**, n. 106, p. 21, 2 set. 2015.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **A Água**. São Carlos: Editora Scienza, 2020.

WWAP. **Managing Water under Uncertainty and Risk (UNWWD Report 4, Vol 1)**. [s.l: s.n.]. v. 1

XIAO, Y.; WATSON, M. Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. **Journal of Planning Education and Research**, v. 39, n. 1, p. 93–112, 2019.

ZEINALI, M. et al. Interaction of hydro-socio-technology-knowledge indicators in integrated water resources management using soft-computing techniques. **Water Science and Technology: Water Supply**, v. 21, n. 1, p. 470–491, 2021.