

SOLUÇÕES E MEDIDAS TECNOLÓGICAS PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ORGANIZAÇÕES BRASILEIRAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

TECHNOLOGICAL SOLUTIONS AND MEASURES FOR WATER RESOURCES MANAGEMENT IN BRAZILIAN ORGANIZATIONS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Josélia Batista Dias de Souza¹
Edivânia de Fátima Borges Corrêa²
Thaynara Ribeiro Campos de Carvalho³
Paulo Victor Antônio Chaves⁴

RESUMO

O presente artigo tem por intuito analisar quais são as soluções tecnológicas para a gestão de recursos hídricos que vem sendo discutidas e mesmo aplicadas na esfera das organizações brasileiras. Para tanto, empregou-se o método da revisão integrativa, adotando-se uma análise qualitativa de dados constantes em produções publicadas entre os anos 2011 e 2021. É sabido que a gestão da água vem auferindo espaço na sociedade justamente por se tornar componente estratégico na economia e principalmente pelo reconhecimento de sua escassez e finitude. Por meio deste estudo é possível destacar que considerando tratar-se de um bem finito e fundamental à vida, a água deve ser assegurada pelo Estado, e neste cenário, especialmente o poder público, habilitado para a criação de políticas públicas e também para o incentivo a soluções tecnológicas de gerenciamento hídrico, vê-se frente ao desafio de criar instrumentos que contemplem o planejamento, a operação de sistemas hídricos e o uso sustentável da água nas regiões hidrográficas brasileiras. Contudo, a efetividade das leis e a construção de sistemas tecnológicos eficazes para sanar de modo mais abrangente os problemas presentes na gestão hídrica demandam maior interação entre governo, sociedade e empresas, pois é um assunto de interesse coletivo e que requer o envolvimento dos diferentes atores sociais. Os achados apontam para lacunas especialmente no que toca à baixa ênfase das tecnologias hídricas no contexto das organizações privadas, ao mesmo tempo em que mostram caminhos para que itens como distribuição justa, monitoramento e controle adequado de consumo norteiem o processo de criação tecnológica.

Palavras-chave: Gestão. Recursos Hídricos. Tecnologias.

ABSTRACT

This article aims to analyze the technological solutions for the management of water resources that have been discussed and even applied in the sphere of Brazilian organizations. Therefore, the integrative review method was used, adopting a qualitative analysis of data contained in productions published between 2011 and 2021. It is known that water management has been

¹ Mestra em Gestão e Auditoria Ambiental (UNINI Puerto Rico, 2018) e Mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Organizacional da Universidade Federal de Catalão (UFCAT). E-mail: joseliabd@gmail.com

² Mestranda do Programa de Pós Graduação em Gestão Organizacional - Mestrado Profissional, pela Universidade Federal de Catalão (UFCAT). E-mail: edivaniafbc@gmail.com

³ Mestranda (especial) no Programa de Mestrado Profissional em Gestão Organizacional da Universidade Federal de Catalão (UFCAT). E-mail: thaynara.rccarvalho@gmail.com

⁴ Mestrando no Programa de Mestrado Profissional em Gestão Organizacional da UFCAT. E-mail: lemcmg@yahoo.com.br

SOUZA, J. B. D.; CORRÊA, E. F. B. CARVALHO, T. R. C.; CHAVES, P. V. A.

gaining space in society precisely because it has become a strategic component in the economy and mainly because of the recognition of its scarcity and finitude. Through this study, it is possible to highlight that, considering that it is a finite and fundamental asset to life, water must be ensured by the State, and in this scenario, especially the public authorities, empowered to create public policies and also to encourage technological solutions for water management, it faces the challenge of creating instruments that include the planning, operation of water systems and the sustainable use of water in Brazilian hydrographic regions. However, the effectiveness of laws and the construction of effective technological systems to more comprehensively address the problems present in water management require greater interaction between government, society and companies, as it is a matter of collective interest and requires the involvement of different actors social. The findings point to gaps, especially with regard to the low emphasis on water technologies in the context of private organizations, at the same time that they show ways for items such as fair distribution, monitoring and adequate control of consumption to guide the process of technological creation.

Keywords: Water resources. Technologies. Organizations.

INTRODUÇÃO

Trata-se de um estudo sobre soluções e medidas tecnológicas para a Gestão de Recursos Hídricos na esfera de organizações brasileiras, tendo-se como método de busca e levantamento a revisão de literatura do tipo integrativa, aplicando-se uma abordagem qualitativa na análise dos dados obtidos. Cumpre frisar que o fenômeno investigado são as tecnologias e as medidas que se colocam como alternativas para a gestão de recursos hídricos no contexto de instituições públicas e privadas do país.

Obtém-se que a água é um recurso que precisa ser utilizado tanto por organizações formais ou informais quanto pela sociedade como um todo de modo a considerar o que Senra e Nascimento (2017) entendem ser uma gestão integrada de recursos hídricos (GIRH), a qual por sua vez representa um gerenciamento capaz de coordenar o uso da água e os cuidados com os demais itens interligados a esta como: a terra, a fauna, a flora, entre outros, garantindo a sustentabilidade e a racionalidade no consumo dos recursos naturais.

Destarte, evidencia-se que o uso irracional deste recurso por muitas vezes gera aos ecossistemas uma gradativa perda da capacidade de renovar-se, de modo que algumas espécies já se encontram em vias de esgotamento (TUNDISI, 2014).

Outrossim, compreende-se que a elaboração do chamado Plano Nacional de GIRH tem a importância em colaborar para o desenvolvimento social e o crescimento econômico sustentável em todos os biomas brasileiros, ao mesmo tempo em que incentiva uma mudança

GETEEC, v.12, n.38, p.35-55/2023

cultural nas diferentes organizações, tendo em vista que os impactos desse processo afetam a visibilidade do negócio dessas frente ao mercado competitivo e também no que tange às relações internacionais diversas (SENRA; NASCIMENTO, 2017).

Segundo argumentam alguns especialistas, a crise da água especialmente neste século XXI tem muito mais a ver com o gerenciamento do seu uso do que propriamente com a sua escassez (RODRIGUES; SILVA; FREITAS, 2006). Logo, o desafio que se apresenta para as organizações e a sociedade é o de se criar tecnologias que possam contemplar o planejamento, a elaboração de projetos e a operação de sistemas hídricos com a finalidade de promover o uso sustentável da água nas diferentes regiões hidrográficas brasileiras (SOUZA FILHO, 2015).

Considerando debater-se sobre um bem finito e fundamental à vida na Terra, a água deve ter sua proteção assegurada pelo Estado, adotando-se cada vez mais procedimentos para garantir o seu uso racional (TUNDISI, 2014). Assim sendo, a pergunta norteadora desta pesquisa reside-se na identificação de: quais são as principais soluções tecnológicas emergidas para gerenciar e otimizar o consumo da água pelas organizações no Brasil à luz de literaturas existentes?

Assim, formulamos três hipóteses a serem testadas durante esta revisão, de forma que a primeira consiste na concepção de que há vasta legislação e medidas em torno da gestão de recursos hídricos e de suas tecnologias no Brasil, porém há poucas medidas efetivas para garantir o uso sustentável da água.

Na segunda compreendemos que para a inserção de novas tecnologias de gerenciamento de recursos hídricos se tornar uma realidade mais ampla em empresas públicas e privadas do Brasil é preciso haver a resolução de questões mais complexas como as relacionadas ao financiamento de projetos e à mudança de paradigmas que limitam esse processo.

Por último, acreditamos que apenas o diagnóstico acerca da gestão dos recursos hídricos no Brasil não é suficiente para determinar adequações na estratégia e na prática das políticas públicas em torno do uso de tecnologias mais eficazes e sustentáveis.

Mediante essas inquietações o objetivo deste artigo é avaliar em estudos da última década as tecnologias e as medidas potenciais ou já em operação que passaram a compreender as organizações públicas e/ou privadas brasileiras em torno da gestão de recursos hídricos.

A presente produção encontra-se distribuída em: descrição metodológica, onde são descritos os passos seguidos para a coleta de informações, na sequência os resultados e

SOLUÇÕES E MEDIDAS TECNOLÓGICAS PARA A GESTÃO

discussões, onde são apresentadas as análises pertinentes aos achados. Com isso, espera-se trazer uma reflexão sucinta de aspectos teóricos, percorrendo desde os conceitos e indo até os desafios e as perspectivas inerentes ao uso dos recursos hídricos a partir de soluções de cunho tecnológico.

METODOLOGIA

Busca pela amostragem na literatura e a coleta de dados

Para a confecção desta revisão integrativa houve a busca por artigos, dissertações e teses produzidos nos últimos 10 anos nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico/*Google Scholar*, Portal de periódicos da Capes, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e Portal de Pesquisa Agropecuária da Embrapa.

Assim sendo, adotou-se como termos descritores ou palavras-chaves no processo de pesquisa as seguintes: “gestão”, “recursos hídricos e água”, “tecnologias para gestão de recursos hídricos nas organizações”, e “desafios, perspectivas, recursos hídricos, tecnologias”. Para tanto, chegou-se a 56.540 resultados ao se fazer as buscas nas bases de dados consultados. Como método de exclusão inicial selecionou-se apenas os artigos produzidos nos últimos 10 anos sobre a temática, vindo-se a selecionar 14 dessas produções, tendo em vista tratarem de modo mais específico sobre medidas do governo para gerenciar recursos hídricos no Brasil, bem como o fato de abordarem as soluções tecnológicas emergidas em organizações públicas ou privadas no decorrer da última década e que mais aproximavam-se do propósito da revisão. Além dessas produções, foram utilizados demais materiais, num total de cinco textos que mesmo acessados anteriormente contribuíssem para as reflexões objetivadas, estando relacionados em maioria à legislação pertinente.

Na tabela 1 evidenciou-se estudos encontrados por meio da aplicação das palavras-chaves: “gestão”, “recursos hídricos e água”, de maneira que foi possível destacar os seguintes resultados de buscas:

Tabela 1 - Produções que abordam os termos gestão, recursos hídricos e água entre os anos de 2011 e 2021

| Bases de dados | Total de publicações | Total de publicações nacionais | Total de publicações internacionais |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Google Acadêmico/Google Scholar | 704 | 589 | 115 |
| SciELO | 50 | 33 | 17 |
| Pesquisa Agropecuária/Embrapa | 716 | 353 | 363 |
| Portal de periódicos da Capes | 02 | 02 | 00 |

Tabela 1 - Produções que abordam os termos gestão, recursos hídricos e água entre os anos de 2011 e 2021

| | | | |
|---------------|--------------|------------|------------|
| Totais | 1.472 | 977 | 495 |
|---------------|--------------|------------|------------|

Fonte: Os autores (2021).

Na tabela 2 teve-se o levantamento dos estudos encontrados a partir das palavras-chaves: “tecnologias para gestão de recursos hídricos nas organizações”, e de forma isolada os termos: “tecnologia, recursos hídricos”. Fazendo-se filtros por ano de publicação, títulos e assuntos dentro das bases de dados acessados.

Tabela 2 - Produções que abordam os termos tecnologias, gestão, recursos hídricos, organizações entre os anos de 2011 e 2021

| Bases de dados | | Total de publicações | Total de publicações nacionais | Total de publicações internacionais |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Google Scholar | Acadêmico/Google | 17.800 | 17.700 | 100 |
| Scielo | | 52 | 14 | 38 |
| Pesquisa Embrapa | Agropecuária/Embrapa | 02 | 02 | 00 |
| Portal de periódicos da Capes | | 5.224 | 2.061 | 3.163 |
| Totais | | 23.078 | 19.777 | 3.301 |

Fonte: Os autores (2021).

Na tabela 3 constata-se o levantamento dos estudos encontrados a partir das palavras-chaves: “conceitos, recursos hídricos, tecnologias”, em que chegou-se aos seguintes quantitativos:

Tabela 3 - Produções que abordam os termos conceitos, recursos hídricos e tecnologias entre os anos de 2011 e 2021

| Bases de dados | | Total de publicações | Total de publicações nacionais | Total de publicações internacionais |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Google Scholar | Acadêmico/Google | 15.100 | 15.000 | 100 |
| Scielo | | 15 | 12 | 03 |
| Pesquisa Embrapa | Agropecuária/Embrapa | 986 | 755 | 231 |
| Portal de periódicos da Capes | | 89 | 60 | 29 |
| Totais | | 16.190 | 15.827 | 363 |

Fonte: Os autores (2021).

Na tabela 4 há o levantamento de estudos localizados a partir das buscas pelas palavras-chaves: “desafios, perspectivas, recursos hídricos, tecnologias”, de forma a obter-se:

Tabela 4 - Produções que abordam os termos desafios, perspectivas, recursos hídricos e tecnologias entre os anos de 2011 e 2021

| Bases de dados | | Total de publicações | Total de publicações nacionais | Total de publicações internacionais |
|----------------|------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Google Scholar | Acadêmico/Google | 15800 | 15450 | 350 |
| Scielo | | 32 | 30 | 02 |

SOLUÇÕES E MEDIDAS TECNOLÓGICAS PARA A GESTÃO

Tabela 4 - Produções que abordam os termos desafios, perspectivas, recursos hídricos e tecnologias entre os anos de 2011 e 2021

| Pesquisa Embrapa | Agropecuária/ | 01 | 01 | 00 |
|-------------------------------|---------------|--------------|--------------|------------|
| Portal de periódicos da Capes | | 932 | 844 | 88 |
| Totais | | 15800 | 15450 | 350 |

Fonte: Os autores (2021).

Assim, no quadro 1 são apresentados os artigos selecionados para análise tendo em vista o objetivo desta revisão, sendo esses escolhidos a partir dos critérios de ano e local/país de publicação, bem como pelo nível de relação com a temática selecionada para estudo.

Quadro 1- Artigos selecionados para análise nas bases de dados

| Bases de dados | Títulos dos artigos | Autores | Periódicos | Temáticas |
|---------------------------------|--|---|---|---|
| Google Acadêmico/Google Scholar | Após 20 anos da lei das águas como anda a Gestão Integrada de Recursos Hídricos do Brasil, no âmbito das Políticas e Planos Nacionais setoriais. | João Bosco Senra; Nilo Oliveira Nascimento; | Revista de Gestão de Água da América Latina | Legislação e Políticas Públicas |
| Scielo | Integração de políticas públicas no Brasil: o caso dos setores de recursos hídricos, urbano e saneamento. | Ester Luiz de Araújo Grangeiro; Márcia Maria Rios Ribeiro; Lívia Izabel Bezerra de Miranda; | Cadernos Metrópole | Legislação e Políticas Públicas |
| Google Acadêmico/Google Scholar | Importância do monitoramento e disponibilização de dados hidrológicos para a gestão integrada dos recursos hídricos. | Marco Alésio Figueiredo Pereira; Bruno Lippo Barbiero; Daniela Muller de Quevedo; | Sociedade & Natureza | Legislação e Políticas Públicas |
| Scielo | Produção de alface em NFT e Floating aproveitando água salobra e o rejeito da dessalinização. | Santos et al. (2011) | Rev. Ciênc. Agron. | Tecnologia no uso da água |
| Scielo | Proposição de melhorias para o Sistema de Cobrança pelo Uso da Água Bruta da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. | Assis; Ribeiro; Moraes (2018) | Eng. Sanit. Ambient. | Tecnologias no uso da água |
| Google Acadêmico/Google Scholar | Recursos hídricos e agenda de tecnologias e inovação no Nordeste. | Souza Filho (2015) | Parc. Estrat. Ed. Esp. | Tecnologias na agenda de governo |
| Embrapa | Reservação: planejamento e gerenciamento da água com vistas à redução de conflitos. | Rodrigues, I. N.; Silva, L. M. C. DA; Freitas, M. A. De s.(2014) | Repositório: BDPA | Aspectos conceituais da gestão de recursos hídricos e soluções tecnológicas |
| Scielo | Ferramentas de planejamento e gestão de recursos | Cerezini, M. T.; Rosso, M.; Hanai, F. Y. (2017) | XXII Simpósio Brasileiro de Recursos | Aspectos conceituais da gestão de |

| Bases de dados | Títulos dos artigos | Autores | Periódicos | Temáticas |
|---------------------------------|--|--|--|---|
| | Hídricos: proposta metodológica para levantamento e Análise. | | Hídricos | recursos hídricos e soluções tecnológicas |
| Google Acadêmico | Governança Da Água. | Tundisi, J. G. (2013) | Revista da Universidade Federal de Minas Gerais | Aspectos conceituais da gestão de recursos hídricos e soluções tecnológicas |
| Google Acadêmico | Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. | Tundisi, J. G. (2011) | Oficina de Textos | Aspectos conceituais da gestão de recursos hídricos e soluções tecnológicas |
| Scielo | A formação dos conhecimentos em recursos hídricos e aplicações em tomadas de decisões. | Campos, J. N. B. e Campos, Vanessa Ribeiro. (2015) | Estudos Avançados [online] | Aspectos conceituais da gestão de recursos hídricos e soluções tecnológicas |
| Google Acadêmico/Google Scholar | Abastecimento público de água na Região Metropolitana de São Paulo: escassez, demanda e aspectos de saúde pública. | GAVIOLLI, J. (2013) | USP | Desafios e perspectivas |
| Portal de periódicos da Capes | Panorama dos recursos hídricos no mundo e no Brasil. | Cantelle, Lima, E. C.; Borges, L. A (2018) | Revista em Agronegócio e Meio Ambiente | Desafios e perspectivas |
| Google Acadêmico/Google Scholar | Tecnologias sociais de acesso à água para o meio rural: a contribuição do Programa Cisternas e os desafios para o próximo ciclo. | Santana, V. L. (2018) | Revista de Políticas Públicas e Gestão Governamental | Desafios e perspectivas |

Fonte: Os autores (2021).

Assim sendo, notou-se que essas 14 produções (artigos, dissertações teses), quando consideradas especialmente a partir de seus títulos, enfatizaram com determinada constância aspectos relacionados a recursos hídricos, mesmo que o termo soluções tecnológicas não necessariamente esteve explícito ao longo dessas. Contudo, as tecnologias ou as medidas de cunho tecnológico estiveram descritas nos textos, de forma que as caracterizações das situações e as reflexões trazidas nos escritos permitiram entender tratar-se de tais assuntos, sendo isso útil para o objetivo desta produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta parte apresentamos os resultados obtidos com a pesquisa sobre os estudos selecionados que tratam das soluções e das medidas tecnológicas suscitadas para o processo de gerenciamento dos recursos hídricos nas organizações brasileiras. Com isso, neste tópico ocorrem a 4ª fase (análise crítica dos estudos incluídos) e a 5ª fase (discussão dos resultados) desta revisão.

Aspectos conceituais da gestão de recursos hídricos e soluções tecnológicas

A água é um bem natural, fundamental para a existência humana e de grande importância no funcionamento dos ecossistemas. Sendo que além de promover as atividades das economias locais e nacionais, exerce um papel econômico fundamental por meio dos seus múltiplos usos, tais como: a produção de alimentos, o abastecimento público, a geração de hidroeletricidade, de desenvolvimento industrial e de navegação (BRAGA, 2008 *apud* TUNDISI, 2013).

Logo, ao tratar desse recurso essencial à vida, que tanto contribui para a manutenção da biodiversidade de espécies de uma região, seja do ciclo terrestre ou aquático, vale ressaltar a necessidade de uma boa gestão no que tange ao planejamento dos recursos hídricos.

Assim sendo, o presente artigo baseou-se em evidenciar possíveis práticas adotadas no Brasil no que tange à gestão de recursos hídricos sob o uso de soluções tecnológicas. Tendo em vista o conjunto de planejamento que contemplem o uso sustentável da água e a operação de sistemas hídricos (CEREZINI *et al.* 2017).

Conforme Campos *et al.* (2015) para um gerenciamento eficaz é de grande valia o envolvimento e a proximidade das demandas sociais e das ações políticas. Contudo, até a década de 1970, muitas ações eram implementadas pelos governos sem o apoio de uma base sólida de conhecimento científico. E por consequência se estabeleceu um modelo centrado na oferta de água para resolver muitos dos problemas de escassez, o que era insustentável levando em conta os avanços do uso da água.

Desde então, nas últimas décadas do século XX, mudanças de atitudes foram iniciadas e com elas novas diretrizes na legislação e na organização institucional, de modo que o interesse por tecnologias começou a ganhar força, especialmente para gerar novas práticas de gerenciamento do uso hídrico, tornando a gestão das águas mais eficiente, bem como mais abrangente e sistêmica, promovendo ações que passaram a visar a modernização desses processos (TUNDISI, 2013).

A sociedade direcionou muitos esforços para a geração e disseminação de conhecimentos sobre gestão de águas, juntando ciências empíricas, como hidrologia e meteorologia, e as ciências sociais, como economia e administração. Mediante isso, uma nova estrutura conceitual para resolver os problemas da água foi criada (CAMPOS, *et al.* 2015).

Campos *et al.* (2015) ainda reitera que em 1983, a Assembleia Geral da ONU (Organização das Nações Unidas) criou o CMMAD – Conselho Mundial de Desenvolvimento e Meio Ambiente (*World Commission on Environment and Development – WCED*) com o encargo de examinar o conhecimento em recursos hídricos e aplicações. Em 1987 o CMMAD publicou o relatório *Nosso Futuro Comum (Our Common Future)* que veio reforçar a necessidade de aumentar a capacidade preditiva dos impactos ambientais para a implementação do desenvolvimento sustentável. No ano 1992, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92) da qual resultou a Agenda 21 (sendo o capítulo 18 dedicado à proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos). Assim, em razão dessa nova política mundial, houve uma crescente demanda por conhecimentos em gestão ambiental e de águas.

A abordagem sobre a água ou a gestão dos recursos hídricos, tornou-se componente estratégico na economia ganhando destaque nas discussões, debates e teses no Brasil (RODRIGUES; SILVA; FREITAS, 2014). Sob dados do próprio MMA (Ministério do Meio Ambiente), em 1997, foi sancionada a Lei n. 9.433 que criou o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) conhecida como Lei das Águas a qual estabeleceu instrumentos para a gestão dos recursos hídricos de domínio federal (aqueles que atravessam mais de um estado ou fazem fronteira) firmando o compromisso do uso e da governança consciente.

Em nota do MMA, em 2018, a assessoria de comunicação social publicou no portal do CNRH (Conselho Nacional de Recursos Hídricos) que frente ao desafio para a gestão de recursos hídricos no país, o programa Interáguas foi instituído em 2012 para articular e coordenar órgãos públicos que atuam no setor de água (BRASIL, 2018). Isso ajudou a viabilizar, com recursos do Banco Mundial, iniciativas dos ministérios do Meio Ambiente, da Integração Nacional, das Cidades e da Agência Nacional de Águas (ANA).

Segundo Cerezine *et al.* (2017), tendo em vista que o cenário brasileiro apresenta dificuldades geradas por problemas como o aumento de enchentes, crises de abastecimento e a interferência crescente do despejo inadequado de efluentes nos mananciais que aumentam os impactos na saúde dos ecossistemas e da população faz-se necessária uma abordagem tecnológica.

SOLUÇÕES E MEDIDAS TECNOLÓGICAS PARA A GESTÃO

Nota-se ainda a relevância de que ocorra o desenvolvimento de bases de dados, o monitoramento sistemático, a produção de *softwares* correspondentes à gestão desse recurso, com uma metodologia de grande alcance e aplicação. Além da capacitação dos gestores, do gerenciamento integrado e preditivo que devem ser considerados (TUNDISI; MATSUMURA TUNDISI, 2010 *apud* TUNDISI, 2013).

De acordo com Campos *et al.* (2015) frente aos eventos extremos tais como enchentes, visando a mitigação dos impactos em bacias hidrográficas no Brasil, existe o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) que tem como propósito desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrência de desastres naturais em áreas susceptíveis de todo o país. Ou seja, esta medida preventiva visa reduzir perdas de vidas humanas, animais e vegetais, bem como de perdas materiais em decorrência dos acontecimentos críticos.

Ainda conforme Campos *et al.* (2015), outro evento extremo e que requer atenção é a seca hidrológica. Em tese a seca é um problema de insuficiência de água, no padrão de qualidade desejável, para o atendimento a uma demanda já estabelecida. No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é que realiza as previsões climáticas relativas às secas no país, como é o caso das que ocorrem na região nordeste, dessa forma por meio das informações divulgadas este órgão termina por direcionar os governos estaduais e federal a estabelecerem ações e políticas de enfrentamento da escassez hídrica (CAMPOS *et al.*, 2015).

Enfim, notou-se pelos achados nos materiais selecionados que o uso de tecnologia com sistemas naturais tende a ser cada vez mais frequente na conservação e na recuperação de lagos, de represas e rios, e também de águas subterrâneas, obtendo-se a manutenção dos aquíferos.

Legislação e Políticas públicas em torno da gestão de recursos hídricos nas organizações brasileiras

A pesquisa em questão buscou também evidenciar as legislações e as políticas públicas voltadas para a gestão de recursos hídricos no Brasil, em que nota-se a maneira pela qual a água vem sendo abordada por esses documentos e como é a realidade sobre essa questão.

Obtém-se que a água se constitui um recurso natural limitado, em contrapartida, de grande valor econômico (SOUZA FILHO, 2015). Por ser limitado, faz-se necessário pensar em seu consumo de forma justa e racional, sempre levando em consideração métodos para

economizar e racionar seu consumo. No que se refere ao valor econômico, isso relaciona-se com a necessidade de organizar e regulamentar o uso da água, para que esta não seja explorada de maneira indiscriminada e irracional (TUNDISI, 2014). Conforme Pereira; Barbieiro e Quevedo (2020), a falta de planejamento do uso dos recursos hídricos gera prejuízo para todos os seres vivos.

Nesse sentido, o trabalho de Senra e Nascimento (2017) destaca a importância da gestão integrada dos recursos hídricos, portanto, assim como Rodrigues; Silva e Freitas (2014) afirmam existe uma deficiência no que se refere à sua definição, ressaltando que o conhecimento e a divulgação do conceito da mesma podem gerar resultados positivos, fortalecendo e consolidando a gestão das águas. E, para tal, o trabalho de Senra e Nascimento (2017) faz um resgate do conceito da gestão integrada de recursos hídricos a partir das legislações, com destaque para a Lei nº 9.433/97 e o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Senra e Nascimento (2017, p.3) fazem referência à Política Nacional de Recursos Hídricos (GIRH), criada conforme a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, a qual ressalta sobre alguns termos que remetem à necessidade de se praticar uma adequada GIRH, o que é possível identificar no inciso IV, do Artigo 1º, o qual dispõe que "a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas", e o inciso II do artigo 2º, onde rege-se "que ela deve promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável". Apresenta, ainda, as diretrizes gerais de ação, explícitas em seu artigo 3º, que afirma:

Incisos: II - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; e no Inciso VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras (SENRA; NASCIMENTO, 2017, p.3).

Cumprido frisar que o Brasil, conforme a Constituição Federal de 1988, a gestão dos recursos hídricos é de domínio da União e dos Estados, no entanto, a integração entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão urbana segue sendo um desafio, embora a legislação sinalize para sua necessidade de implantação (GRANGEIRO; RIBEIRO; MIRANDA, 2020).

De acordo com Senra e Nascimento (2017), a partir da promulgação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), foram aprovadas, dentre outras, algumas Leis que instituíram a Política Nacional de Saneamento, de Mudanças Climáticas, de Irrigação, de Resíduos Sólidos, de Segurança de Barragens, e de Defesa Civil, as quais apresentam relação

SOLUÇÕES E MEDIDAS TECNOLÓGICAS PARA A GESTÃO

direta com os recursos hídricos, criação, financiamento e gestão dos recursos hídricos a partir de soluções tecnológicas, e nisto preveem a elaboração de planos nacionais, estaduais e municipais.

É preciso considerar, conforme Grangeiro; Ribeiro e Miranda (2020), que, devido ao crescimento das populações e atividades que envolvem o uso da água, o consumo exagerado e sem controle pode comprometer tal recurso. E, ainda ressaltam que o empenho integrado entre as organizações públicas e privadas no que toca a criação de tecnologias em direção à gestão dos recursos hídricos apresentam-se como desafios a serem superados no que tange a essa temática.

No nível de planejamento e gestão urbana, é preciso enfatizar que a cidade é o cenário de diversas pressões externas em direção ao ambiente organizacional, como exemplo os entraves quanto ao uso e ocupação do solo e ao consumo hídrico, que envolvem diferentes atores, em diversas escalas e interesses (GRANGEIRO; RIBEIRO; MIRANDA, 2020).

Noutra vertente, Pereira; Barbieiro e Quevedo (2020) apresentam um estudo de modo a evidenciar a possibilidade de melhorar a GIRH a partir dos dados obtidos no endereço eletrônico do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), os quais são de responsabilidade da Agência Nacional de Águas – ANA. Assim, concluíram que a divulgação desses dados é de grande importância para a sociedade, pois a partir dos mesmos é possível que os recursos hídricos sejam monitorados com mais eficiência, o que possibilita que sejam implantadas novas estações para tratamento e distribuição da água. Ainda observam que:

A coleta de um número adequado de parâmetros que permite um melhor entendimento da dinâmica espaço temporal dos recursos hídricos na bacia hidrográfica. Consequentemente, oferecerá subsídios para a melhor forma de implementação de uma GIRH (PEREIRA; BARBIEIRO; QUEVEDO, 2020, p. 318).

Com isso, foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA), por meio da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, com a finalidade de cuidar de assuntos relacionados ao uso e à distribuição da água, os quais têm acontecido de maneira desigual, gerando conflitos e ameaçando a garantia desse recurso para as futuras gerações. Tal órgão enfatiza os múltiplos benefícios e usos da água em abastecimento urbano, irrigação agrícola, uso industrial, geração de energia elétrica, além de enfatizar que este recurso é necessário para manter a vida dos ecossistemas (ANA, 2011).

Também houve a criação da Lei das Águas, em que ficou definido que, para melhor controle de seu uso, seria preciso a criação de uma unidade responsável, a qual foi denominada bacia hidrográfica, de forma que em conjunto com os municípios, tal unidade deve tomar decisões pertinentes aos problemas identificados, mesmo que apresentem escalas diferentes (GRANGEIRO; RIBEIRO; MIRANDA, 2020).

O que ficou evidente nos relatos do estudo de Senra e Nascimento (2017), é que apesar da existência de legislação que constitui o PNRH (Plano Nacional de Recursos Hídricos), na prática há pouca integração entre os planejamentos setoriais de recursos hídricos entre os entes federativos e demais organizações (públicas e privadas), de maneira que prevalece uma visão cartesiana e departamental dos problemas relacionados ao uso da água, distribuição igualitária e desenvolvimento tecnológico para o processo de gestão hídrica, o que é um retrocesso, pouco contribuindo para o avanço da GIRH nestes aproximados vinte anos da lei.

Dessa maneira, diante das informações coletadas, dos dados obtidos, percebeu-se que ainda existem muitas barreiras a serem enfrentadas a fim de que haja maior efetividade das políticas públicas direcionadas à gestão e ao desenvolvimento tecnológico no gerenciamento hídrico das organizações. Os impasses desse processo são observados pela baixa integração entre as ações dos municípios, dos estados e do governo federal, e ainda, pela baixa sintonia do setor público com o setor privado. Enfim, há vários critérios a serem observados e que comprometem a gestão deste recurso, sempre lembrando que a água não é um bem particular, mas coletivo, cujo direito é de todos.

Soluções tecnológicas utilizadas por organizações públicas e/ou privadas para o gerenciamento de recursos hídricos no Brasil

As produções analisadas para refletir sobre as soluções tecnológicas no gerenciamento organizacional dos recursos hídricos tiveram em comum o objetivo de discutirem a uso racional da água a partir da aplicação de tecnologias de gestão hídrica, sendo isso aplicável de acordo com Souza Filho (2015) a organizações públicas ou privadas.

Com isso, cumpre destacar que enquanto as repartições públicas atuam essencialmente na direção de atenderem aos interesses da coletividade, as privadas difundem a concepção do lucro e da defesa de interesses particulares (RUA, 2012), no entanto, como bem salienta Tundisi (2014) quando se trata de recursos hídricos a responsabilidade em construir meios sustentáveis é um elemento comum entre todos os tipos de organizações.

SOLUÇÕES E MEDIDAS TECNOLÓGICAS PARA A GESTÃO

Um destaque similar em três dos materiais avaliados foi a ênfase à taxa de cobrança pelo uso da água, de modo que os autores utilizaram este item como sustentação para a existência de medidas tecnológicas com a finalidade de tornar o consumo da água uma ação mais consciente por parte da população e dos diferentes profissionais em suas atividades diárias.

Assim, percebeu-se o termo cobrança sendo frisado numa frequência de 92 vezes no texto de Assis, Ribeiro e Moraes (2018), por 18 vezes no artigo de Souza Filho (2015) e por 32 vezes na produção de Raghianti (2021).

Os autores Assis; Ribeiro e Moraes (2018); Santos *et al.* (2011); Souza Filho (2015) e Raghianti (2021) enfatizam ao menos uma solução tecnológica para a gestão de recursos hídricos, sendo importante destacar que os três primeiros estudos preocupam-se em apontar essas tecnologias de gestão especialmente para o semiárido brasileiro e o último destaca uma localidade presente no sul do país.

Nisto cumpre destacar que Souza Filho (2015) consegue frisar numa frequência de 19 vezes a região nordeste em seu estudo, o que o distingue em parte dos demais autores que apesar de tratarem desta localidade não enfatizaram em muito o termo, enquanto isso a palavra tecnologia, por sua vez, é mais empregada no trabalho conclusivo desenvolvido por Raghianti (2021), sendo notada por 40 vezes em sua produção.

Basicamente as recomendações encontradas no estudo de Souza Filho (2015) em muito assinalam para algumas sugestões aplicáveis à esfera das políticas públicas em defesa de que tecnologias urgentes possam ser implantadas levando em conta a realidade do semiárido para atender ao interesse coletivo ali presente. Entre os destaques deste autor enumera-se:

A definição de uma política de gestão quali-quantitativa das águas subterrâneas e sua integração com as das águas superficiais são objetos das considerações [...]. Essa política deverá contemplar a outorga e a cobrança de água subterrânea. As normas (leis, decretos e resoluções) que constituirão o arcabouço jurídico dessa política deverão ser formuladas e implantadas, da mesma forma que a infraestrutura institucional para operar o modelo de gestão (SOUZA FILHO, 2015, p.168).

Assim, o estudo de Souza Filho (2015) realça de modo impetuoso essa demanda tecnológica do nordeste brasileiro, considerando a sua peculiaridade climática e os aspectos socioeconômicos que compreendem a realidade de seus moradores, usuários dos serviços de abastecimento público de água, cujos impactos são de interesse de todos os grupos de interesse existentes (empresas e *stakeholders*). Em sentido semelhante, mas com outra delimitação, Assis; Ribeiro e Moraes (2018) propõem melhorias de cunho tecnológico para o

sistema de cobrança pelo uso da água especialmente para os usuários da Bacia do Rio São Francisco, de modo a apostar num sistema de registros mais eficaz.

Isso termina por contemplar a inquietude em se produzir soluções que atendam de modo peculiar a essa região semiárida, no entanto, como discorre Tundisi (2014) as medidas de racionalidade no uso da água devem compreender também os ideais de diferentes regiões e contextos organizacionais, uma vez que as preocupações com o gerenciamento deste recurso compreendem a dinâmica de formulação de políticas e planos a gestores de todas as organizações/negócios presentes em escala local e mundial.

No quadro 2, a seguir, é apresentado o resumo que elaboramos das soluções tecnológicas pontuadas por quatro dos autores estudados nesta parte da revisão:

Quadro 2 - Resumo de soluções e medidas tecnológicas para a gestão de recursos hídricos no Brasil

| Autor(s) | Solução(s) tecnológica(s) ou medidas apresentada(s) para Gestão de Recursos Hídricos | Tipo de organização |
|---------------------------------------|---|---------------------|
| Souza Filho (2015) | <ul style="list-style-type: none"> -Ampliação da oferta de serviços tecnológicos; -Fortalecimento de institutos de pesquisa tecnológicos; -Difusão técnico-científica no interior; -Financiamento e fomento de projetos de gestão hídrica; -Fomento às estruturas de P&D nas micro e pequenas empresas; -Estímulo à inovação tecnológica e à capacitação profissional; | Públicas e Privadas |
| Santos <i>et al.</i> (2011) | <ul style="list-style-type: none"> -Osmose reversa para dessalinização de águas subterrâneas; -Tratamento de rejeitos de produção; - Uso da Técnica do fluxo laminar de nutrientes (NFT) para cultivo de plantas; -Possibilidade de integrar água doce e água salgada na produção de alimentos como a alface e melão; -Produção de solução nutritiva a partir do uso do rejeito de dessalinizadores; | Públicas e Privadas |
| Assis, Ribeiro e Moraes (2018) | <ul style="list-style-type: none"> -Melhoria no sistema de cobrança pelo consumo da água; -Adoção de um método de cálculo que leve em conta aspectos de atualização monetária anual; -Considerar em sistema tecnológico o volume de água consumido para irrigação, levando em conta as culturas produzidas; | Públicas |
| Ragghianti (2021) | <ul style="list-style-type: none"> -Uso da tecnologia Blockchain para a gestão eficaz de recursos hídricos; -Monitoramento em tempo real dos usos praticados pelo usuário do sistema hídrico/das bacias hidrográficas; -Sistema tecnológico que garante o cumprimento da legislação e a preservação ambiental; | Públicas |

Fonte: Os autores (2021).

Portanto, é perceptível que nas produções estudadas, os autores mesclam as soluções tecnológicas com as medidas oriundas de políticas públicas para que a gestão pública ou privada das organizações possa ter em vista a racionalidade do consumo e a melhoria de processos já existentes, vindo a destacarem sistemas de gerenciamentos que levem em conta o reuso, as inovações tecnológicas, a capacitação profissional, a cobrança justa pelo consumo da água, bem como as formas de monitoramento mais efetivas no contexto de mercado. Uma lacuna que observou-se foi justamente o fato de que nos estudos pouca ênfase é dada para as soluções tecnológicas no âmbito das organizações privadas.

Desafios e perspectivas em torno do uso de tecnologias para gestão de recursos hídricos no Brasil

A crescente demanda por água potável de alta qualidade pode ser característica da escassez irreversível nos grandes centros urbanos. As limitações de rios e barragens e de bombeamento de água por poços artesianos estão em níveis alarmantes. Como as cidades estão fortemente ocupadas, o saneamento e o acesso à água de boa qualidade se tornam cada vez mais difíceis. A falta de planejamento de médio e longo prazos está causando essa situação cada vez mais preocupante (SANTANA, 2018).

Segundo Cantelle, Lima e Borges (2018), buscar evidências no referencial teórico da relação entre oferta e demanda de água está relacionado ao crescimento acelerado das cidades, que influenciam na distribuição de água de alta qualidade para atender às necessidades da população. No Brasil, a situação do saneamento é muito diferente daquela encontrada nos países desenvolvidos. De acordo com o levantamento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 2018, mais de 49,70% da população brasileira não tinha acesso à rede de esgoto, serviço que fica na periferia do centro da cidade. O crescimento da população urbana e a falta de planejamento também são responsáveis por esses números (SANTANA, 2018).

Quando se trata de água tratada, vital para a vida biológica, mais de 34 milhões de brasileiros não têm acesso a esse serviço, de forma que segundo dados do SNIS e do Instituto Trata Brasil, perde-se 37% da água produzida no país, número importante para uma economia em busca de desenvolvimento (CANTELLE; LIMA; BORGES, 2018). Compreende-se que o investimento em saneamento básico é de extrema importância, pois cada R\$ 1,00 investido GETEEC, v.12, n.38, p.35-55/2023

em saneamento equivale a uma economia de R\$ 4,00 em resolução de outros problemas decorrentes da falta desse serviço, o qual é entendido como acesso à água tratada e oferta de condições mínimas de saúde hídrica, que podem ser entendidas como formas de se evitar diversas doenças e de reduzir custos por meio de tratamentos de doenças (GAVIOLLI, 2013).

Por outro lado, com o contínuo desenvolvimento da economia nacional e o aumento da renda per capita, a demanda por recursos hídricos superficiais e subterrâneos também aumenta. Portanto, é necessário realizar pesquisas para explorar a gestão do saneamento no Brasil, especialmente a gestão dos recursos hídricos a partir da ênfase em novas tecnologias mais eficazes (SANTANA, 2018).

Tendo em vista o aumento significativo da demanda e da oferta ao longo dos anos, a gestão dos recursos hídricos é necessária para gerenciar e aumentar as chances para o uso correto e cuidadoso da água a fim de se prevenir os problemas decorrentes das práticas inadequadas (SOUZA FILHO, 2015). Quando se trata de questões urbanas, é inegável que o poder público nas diferentes esferas desempenha um papel fundamental na formulação de políticas públicas voltadas para a organização da sociedade e a proteção do meio ambiente (CANTELLE; LIMA; BORGES, 2018). Esta atribuição reflete diretamente na proteção dos recursos hídricos dos municípios e ao mesmo tempo das organizações públicas e privadas que nestes atuam (ASSIS; RIBEIRO; MORAES, 2018). Portanto, mesmo que os municípios não tenham poder estatutário para promulgarem leis de recursos hídricos, é importante que implementem políticas públicas voltadas à proteção dos cursos d'água e essas políticas públicas reúnam áreas como o tratamento de esgoto doméstico.

Segundo Gaviolli (2013), o termo aplicável à gestão de recursos hídricos pode ser definido como um subconjunto da governança. Portanto, trata-se de um conceito amplo, isso significa que há uma série de fatores políticos, sociais e econômicos que afetam direta ou indiretamente a gestão administrativa, o sistema administrativo, o uso, o consumo, a influência, a preservação e serviço, e outros aspectos relacionados a esses recursos. E ainda, o crescimento populacional irrestrito requer o desenvolvimento de normas legais e sistemas administrativos com a participação do governo e da sociedade civil (DE ARAÚJO GRANGEIRO; RIBEIRO; DE MIRANDA, 2020).

Por último, a mudança tecnológica é considerada um dos principais motores do crescimento de longo prazo, e uma melhor gestão da água requer uma melhor tecnologia, e, destarte, alternativas tecnológicas já estão disponíveis nos mais diversos setores, no entanto, o acesso a estas ainda não é igualitário por partes das organizações, principalmente quando se

SOLUÇÕES E MEDIDAS TECNOLÓGICAS PARA A GESTÃO

trata do setor privado nas atividades que demandam esse recurso como matéria-prima de produção (RODRIGUES; SILVA; FREITAS, 2014). Assim sendo, cumpre apontar que a inovação tecnológica no setor de água é altamente diversificada, e por um lado, as novas tecnologias podem melhorar os métodos e processos existentes para torná-los mais eficientes, econômicos e acessíveis aos diferentes setores da sociedade e organizações (GAVIOLLI, 2013).

Em suma, como observa Tundisi (2014) a interrupção tecnológica pode mudar fundamentalmente a maneira como a água é usada. Esses efeitos requerem compreender melhor como tomar as medidas adequadas no nível da política. Além disso, é necessário enfrentar o desafio da difusão da tecnologia, pois muitas inovações são desenvolvidas em resposta às necessidades dos países desenvolvidos e não atendem por sua vez às demandas de uma economia emergente como a brasileira. Isso significa que tais tecnologias podem ser caras, utilizar recursos não disponíveis em outros países, ou visar solucionar problemas específicos que não estão relacionados ao escopo global (SANTANA, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou o entendimento da relevância de que as medidas e soluções tecnológicas para fins de gerenciamento hídrico sejam ainda mais estudadas e discutidas. As produções selecionadas mais trataram do uso tecnológico para a finalidade das organizações públicas, considerando essa especificidade, uma vez que em se tratando de políticas públicas o gerenciamento efetivo da água recai sobre entidades deste setor.

Com isso, percebeu-se as lacunas nos trabalhos principalmente devido ao fato de não trazerem considerações específicas de soluções para a gestão privada, isso de modo a destacarem muito superficialmente as realidades desses setores, uma vez que a água é um item de interesse para todos os tipos de organizações, sobretudo quando se trata daquelas que utilizam a água como matéria-prima em seu sistema de produção.

Portanto, o objetivo de analisar as soluções tecnológicas para a Gestão de Recursos Hídricos na esfera das organizações brasileiras foi atingido, mas sendo identificadas as lacunas já observadas.

Em resposta à problemática a hipótese construída de que há legislação e medidas vastas em soluções tecnológicas para a gestão hídrica terminou por ser confirmada quando evidenciou-se ter órgãos específicos constituídos e já apontamentos de caminhos para as

questões mais emergentes, ao mesmo tempo em que admite-se pelos achados que a efetividade das políticas de uso são comprometidas por fatores como carência de interação entre os entes federativos e outros setores da sociedade.

De certo modo, confirmou-se ainda a segunda percepção de que as novas tecnologias são limitadas por barreiras como financiamento de projetos e a prevalência de velhos paradigmas como o de que um só tipo de solução pode ser empregado para resolver o problema hídrico de lugares diferentes, ou ainda de organizações distintas. Isso termina por apontar para a confirmação da última hipótese de que além de diagnóstico específico dos problemas hídricos é fundamental que estratégias pontuais sejam seguidas para tornar as leis e medidas, bem como os avanços tecnológicos mais efetivos e acessíveis e consequentemente mais solucionadores dos conflitos em torno da gestão hídrica social e organizacional.

Cumprir realçar que a partir desse estudo ficou claro que é por intermédio de medidas legais e tecnológicas que deve ser feita a conscientização referente ao consumo dos recursos hídricos, de maneira a se reforçar que a água é um direito de todos, assim como é preciso compreender que por ser um bem em comum as ações de cada organização e sociedade afetam diretamente as condições de uso para os demais.

É preciso o entendimento de que o desperdício, a contaminação e o uso irracional, podem levar à escassez desse bem precioso, bem esse que, apesar de ser ofertado em abundância pela natureza, deve ser economizado por diferentes setores para que não se acabe, de modo que as tecnologias podem ser instrumentos potencializadores deste processo.

Portanto, faz-se de grande importância a busca por recursos e planejamentos que levem a uma gestão de qualidade, a qual regulamente e controle de fato o uso da água. No entanto, o que ficou claro é que, apesar dos avanços que se apresentam no que se refere a criações das leis e fiscalizações, muito ainda precisa ser realizado a fim de garantir maior segurança e controle do uso hídrico. Enfim, devem ser levadas em consideração questões como inovação tecnológica, saneamento básico, equilíbrio entre demanda, oferta, e formas de cobrança, entre outros a fim de promover respeito ao crescimento da população e incentivo ao desenvolvimento econômico e sustentável das regiões.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz? **Cadernos de capacitação em Recursos Hídricos, 2011**. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/CadernosDeCapitacao1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021
- GETEEC, v.12, n.38, p.35-55/2023

ASSIS, W.D.; RIBEIRO, M. M. R; MORAES, M. M. G. A. Proposição de melhorias para o Sistema de Cobrança pelo Uso da Água Bruta da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Eng Sanit Ambient**, v.23, n.4, p.779-790, 2018. DOI: 10.1590/S1413-41522018163489

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Lei nº 9.433. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 25 nov., 2021.

CANTELE, T. D.; LIMA, E. C.; BORGES, L. A. Panorama dos recursos hídricos no mundo e no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 4, p. 1259-1282, 2018. DOI: 10.17765/2176-9168.2018v11n4p1259-1282

CEREZINI, M. T.; ROSSO, M.; HANAI, F. Y. Ferramentas de planejamento e gestão de recursos hídricos: proposta metodológica para levantamento e análise. In: **Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. Florianópolis: SBRH, 2017.

DE ARAÚJO GRANGEIRO, E. L.; RIBEIRO, M. M. R.; DE MIRANDA, L. I. B. Integração de políticas públicas no Brasil: o caso dos setores de recursos hídricos, urbano e saneamento. **Cadernos Metrópole**, v. 22, n. 48, p. 417-434, 2020.

GAVIOLLI, J. **Abastecimento público de água na Região Metropolitana de São Paulo: escassez, demanda e aspectos de saúde pública**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

PEREIRA, M. A. F.; BARBIEIRO, B. L.; DE QUEVEDO, D. M. Importância do monitoramento e disponibilização de dados hidrológicos para a gestão integrada dos recursos hídricos. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 308-320, 2020.

RAGGHIANI, V. T. **Tecnologia Blockchain: Instrumento de Gestão dos Recursos Hídricos em Santa Catarina**. Trabalho de conclusão. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2021.

RODRIGUES, L. N.; SILVA, L. M. C.; FREITAS, M.S. Reservação: planejamento e gerenciamento da água com vistas à redução de conflitos. **Embrapa Cerrados**, n.98, p.34-38, 2014.

RUA, M. G. **Políticas públicas**. 2. ed. reimp. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração. UFSC, 2012.

SANTANA, V. L. Tecnologias sociais de acesso à água para o meio rural: a contribuição do Programa Cisternas e os desafios para o próximo ciclo. **Revista de Políticas Públicas e Gestão Governamental**, p.58-72, 2018.

SANTOS, A.N.; FRANÇA E SILVA, E. F.; SOARES, T. M.; DANTAS, R.M. L.; SILVA, M. M. Produção de alface em NFT e Floating aproveitando água salobra e o rejeito da dessalinização. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 42, n. 2, p.319-326, 2011. DOI: 10.1590/S1806-66902011000200009

SOUZA, J. B. D.; CORRÊA, E. F. B. CARVALHO, T. R. C.; CHAVES, P. V. A.

SENRA, J. B.; NASCIMENTO, N. O. Após 20 anos da lei das águas como anda a gestão integrada de recursos hídricos do Brasil, no âmbito das políticas e planos nacionais setoriais. **REGA**, v. 14, n. 16, p. 1-18, 2017.

SOUZA FILHO, F. A. Recursos hídricos e agenda de tecnologias e inovação no Nordeste. **Parc. Estrat. Ed. Esp.**, v. 20, n. 41, p.149-174, 2015.

TUNDISI, J. G.; Matsumura-Tundisi, T. **Recursos hídricos no século XXI**. Oficina de Textos, 2011.

TUNDISI, J. G. Governança da água. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, v. 20, n. 2, p.222-235, 2013.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados** [online], v. 22, n. 63, p.7-16, 2008. DOI: 10.1590/S0103-40142008000200002

TUNDISI, J. G. **Recursos hídricos no Brasil**: problemas, desafios e estratégias para o futuro. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014.