

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

TECHNOLOGICAL INNOVATION IN WATER SUPPLY SYSTEMS

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

 <https://doi.org/10.56238/rcsv7n1-005>

Data de submissão: 01/06/2021

Data de aprovação: 01/07/2021

Carlos Henrique Cintra Monteiro

E-mail: carlinhoshcmonteiro@hotmail.com

José Diêdson Alves de Oliveira

E-mail: jd.diedson150@hotmail.com

Matheus Henrique Alves da Silva

E-mail: henrique321santos@hotmail.com

Thamires Pereira de Oliveira

E-mail: thamiscc@hotmail.com

Eduardo Cabral da Silva

E-mail: Edcs.cabral@gmail.com

RESUMO

O Brasil é um país rico em recursos hídricos, mas que enfrenta situações desfavoráveis no quesito abastecimento de água. Onde o mesmo não consegue suprir as demandas e assim carece de investimentos e novas tecnologias, afim de tornar o sistema mais eficiente. O presente artigo faz uso da metodologia de revisão bibliográfica do tipo sistemática integrativa, sendo utilizado um total de nove artigos relacionados com o tema, trazendo um referencial que envolve a temática das tecnologias aplicáveis em sistemas de abastecimento de águas com intuito de otimizá-los para melhor gerenciar os recursos hídricos. Com base nos resultados obtidos, foi possível afirmar que há meios para melhorar os sistemas de abastecimento de águas. O emprego do sistema de informação geográfica e dos processos de automatização são exemplos das alternativas para melhor gerenciar esses sistemas.

Palavras-chave: Abastecimento. Tecnologias. Água.

ABSTRACT

Brazil is a country rich in water resources, but it faces unfavorable water supply situations. It cannot meet demand and thus lacks investment and new technologies to make the system more efficient. This article uses a systematic integrative literature review methodology, using a total of nine articles related to the topic. It provides a framework that encompasses the technologies applicable to water supply systems with the aim of optimizing them for better water resource management. Based on the results obtained, it was possible to conclude that there are ways to improve water supply systems. The use of geographic information systems and automation processes are examples of alternatives for better managing these systems.

Keywords: Supply. Technologies. Water.

RESUMÉN

Brasil es un país rico en recursos hídricos, pero enfrenta situaciones desfavorables en cuanto al suministro de agua. No puede satisfacer la demanda y, por lo tanto, carece de inversión y nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia del sistema. Este artículo utiliza una metodología de revisión bibliográfica sistemática e integradora, con un total de nueve artículos relacionados con el tema. Proporciona un marco que abarca las tecnologías aplicables a los sistemas de abastecimiento de agua con el objetivo de optimizarlos para una mejor gestión de los recursos hídricos. Con base en los resultados obtenidos, se concluyó que existen maneras de mejorar los sistemas de abastecimiento de agua. El uso de sistemas de información geográfica y procesos de automatización son ejemplos de alternativas para una mejor gestión de estos sistemas.

Palabras clave: Abastecimiento. Tecnologías. Agua.

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista a situação atual do sistema de abastecimento de água do país e levando em consideração o fato da urgente necessidade de avanços na área, é de suma importância que novas políticas de desenvolvimento sejam criadas juntamente com investimentos tecnológicos que visem suprir as solicitações demandadas.

Várias são as opções e vertentes que podem ser trabalhadas, como por exemplo sistemas de monitoramento e planejamento dos abastecimentos, “águas inteligentes”, sistemas de telemetria e monitoramento de vazões entre diversos outros. O que todas tem em comum é o fato de que partem do pressuposto de que há um déficit do que se diz respeito a sua funcionalidade, haja vista que o atual SAA (Sistema de Abastecimento de Água) do país é precário em diversos aspectos, desde qualidade da água disponibilizada quanto até mesmo o próprio abastecimento e como estamos na era da informação e inovações tecnológicas, nada mais justo que usar desse princípio para ajudar no desenvolvimento dessa área. Partindo dessa afirmação, apresentamos no presente artigo meios pelos quais, essas possíveis inovações tecnológicas tragam benefícios para a população.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho usou a metodologia de revisão bibliográfica do tipo sistemática integrativa, que utilizou buscas nos bancos de dados das bibliotecas virtuais de periódicos CAPES e SciELO, utilizando os descritores Abastecimento de Água, Inovação e Tecnologia associado ao operador booleano and formando a string de busca. Para compor esse artigo, utilizou-se o seguinte critério de inclusão: artigos publicados entre 2015 a 2020, que tivesse em síntese resposta à pergunta norteadora, atendendo a temática do artigo pelos descritores utilizados, abrangendo

sua problemática e que fosse em língua portuguesa. Como critério de exclusão: artigos que não contemplasse a temática e fora da faixa de tempo de publicação que foi estabelecida. Foi montado um quadro (ver Quadro 3) com um resumo dos artigos selecionados conforme critérios de inclusão, constando: autor, tema, tipo de busca, data de publicação e conclusão resumida. No Quadro 1, verifica-se os descritores utilizados e a composição do string de busca, e com resultado desse quadro, montou-se o Quadro 2 onde é resumido a quantidade de artigos encontrados nas plataformas de busca utilizadas, mostrando os quantitativos com e sem filtros.

QUADRO 1 - DETALHAMENTO DAS ETAPAS DA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA

ETAPA	TÓPICOS DE CADA ETAPA	DETALHAMENTO DE CADA TÓPICO
1ª	Tema	Inovação Tecnológica em Sistemas de Abastecimento de Água (SAA)
	Pergunta norteadora	Como podemos inovar e melhorar o SAA com o uso de novas tecnologias?
	Objetivo geral	Verificar as novas tecnologias empregadas no Sistema de Abastecimento de Água, analisando as melhorias com o uso delas para um abastecimento mais eficiente e eficaz
	Estratégias de busca	1. Cruzamento de descritores por meio do operador booleano AND; 2. Uso de aspas nos politermos (descriptor com mais de um termo) para que a varredura de artigos científicos contemplasse o termo exato; 3. Uso de descritores estruturados (codificação) no DECS ou MESH; 4. Uso de metadados (filtros) nas bibliotecas virtuais;
	Bancos de terminologias	Banco
		DeSC
		MeSH
	Descritores livres e estruturados	Link http://decs.bvs.br/
		https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh
		MeSH (Identificador Único)
		Abastecimento de Água
		Inovação
		Tecnologia
	String de busca	Abastecimento de Água and Inovação Abastecimento de Água and Tecnologia Inovação and Tecnologia
	Bibliotecas Virtuais	Biblioteca SciELO Periódicos da CAPES
		Link https://www.scielo.org/ https://www.periodicos.capes.gov.br/
2ª	Período de coleta dos dados	28/04/2021 a 11/05/2021
	Critérios de inclusão	6. Artigos (artigo científicos e free). 7. Publicação (2015-2020).
	Critérios de exclusão	1. Artigos que não contemplam a temática
3ª	Número de trabalhos selecionados para revisão sistemática integrativa a partir da leitura dos agentes indexadores das publicações (tema, descrição, ementa).	9
4ª	Categorias obtidas com a análise dos documentos investigados online gratuitos e de livre acesso	3
5ª	Análise, interpretação e discussão dos resultados	Ver em "Resultados e Discussão"
6ª	Apresentação da revisão em formato de artigo, o qual contemple propostas para estudos futuros	Este Artigo completo

Fonte: elaborada pelos autores.

3 RESULTADOS

QUADRO 2 - CORRESPONDE AO TOTAL DE DOCUMENTOS DISPONÍVEIS NA PLATAFORMA OBTIDOS POR STRING DE BUSCA

String de busca	Bases de dados	Total de publicações sem o filtro	Publicações disponíveis após aplicar os filtros	Publicações aproveitadas na Revisão Sistemática Integrativa
Abastecimento de Água and Inovação	SciELO	0	0	0
	Periódicos da CAPES	163	75	1
Abastecimento de Água and Tecnologia	SciELO	23	2	2
	Periódicos da CAPES	1034	303	2
Inovação and Tecnologia	SciELO	845	14	0
	Periódicos da CAPES	4064	69	3

Fonte: elaborada pelos autores.

QUADRO 3 – DESCRIÇÃO DOS DOCUMENTOS (ARTIGOS) DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Nº	Autor(a)	Tema	Link da publicação	Data de publicação	Conclusão
1	Rodrigo Delalibera Carvalho Ramon Lucas Dalsass Tiago Lemos Guedes Joana Andreazza Claudino dos Santos	Otimização do dimensionamento em sistemas de bombeamento fotovoltaico: validação de modelo em sistema piloto na comunidade rural de Rio Belo, Orleans (SC)	https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522018000601153&lang=pt	Out/2018	Considerando o arranjo experimental utilizado e demais características do local avaliado, é possível estabelecer as seguintes conclusões: o padrão diário de radiação influencia de forma determinante no desempenho do sistema de bombeamento fotovoltaico, sendo esse um fator a se considerar na estimativa dos volumes diários bombeados; o padrão de consumo não pode ser excluído da análise de capacidade do reservatório, notadamente em sistemas como o experimentado, sem banco de baterias, pois os consumos fora de horários de bombeamento podem ser significativos em termos de volume; o modelo proposto se mostrou apropriado para a simulação de desempenho do sistema de bombeamento fotovoltaico estudado. Adicionalmente, com o fornecimento dos dados de radiação solar e padrão de consumo de água, torna-se possível estabelecer uma solução otimizada para um determinado sistema, considerando a capacidade do reservatório, do poço de produção e do sistema de bombeamento utilizado. [...]
2	Jozrael Henriques Rezende Natália Tecedor	Aproveitamento de água de chuva de cobertura em edificações: dimensionamento do reservatório pelos métodos descritos na NBR 15527	https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2017000601040&lang=pt	Jul/2016	Alguns métodos de dimensionamento de reservatório para armazenamento de água de chuva descritos no anexo da NBR 15527 resultaram em reservatórios incompatíveis com as condições do objeto de estudo (Azevedo Neto, prático inglês e prático australiano). O melhor resultado foi obtido com o método de "Rippl". Embora o reservatório definido como ideal para este método pelo programa computacional "Netuno 4" não atenda a demanda total do volume de água potável consumido no processo de limpeza por filtragem, lavagem e evaporação do Tanque de Provas; a economia proporcionada por meio do uso de água pluvial e o percentual de atendimento da demanda justificam a implantação do sistema de aproveitamento de água das chuvas no Estaleiro Escola da Faculdade de Tecnologia de Jahu - Fatec Jahu. O aproveitamento da água pluvial apresenta-se como uma alternativa importante para a redução do consumo da água fornecida pelo sistema público de abastecimento. [...]
3	Rívea Medri Borges, Alessandro Minillo Eliaana Gertrudes de Macedo Lemos Heloiza Ferreira Alves do Prado Edson Pereira Tangerino	Uso de filtros de carvão ativado granular associados a microrganismos para remoção de fármacos no tratamento de água de abastecimento	https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522016000400709&lang=pt	Mar/2016	Sobre as condições empregadas no presente estudo, foi constatada a elevada capacidade de remoção dos compostos farmacológicos em ambas configurações de filtros testados. A filtração em carvão ativado, nas condições empregadas neste estudo, demonstrou ser viável para adsorção e remoção de fármacos. O carvão ativado mostrou seu potencial como suporte para o desenvolvimento de microrganismos (biofilme) capazes de metabolizar os compostos farmacológicos testados, sua superfície porosa é acessível para fixação e colonização microbiológica. As bactérias foram predominantes no biofilme formado no filtro durante o experimento, indicando seu potencial para compor processos de biofiltração em ETA. [...]
4	Nathalie Cruz José Carlos Mierzwa	Saúde pública e inovações tecnológicas para abastecimento público	https://scielosp.org/article/sausoc/2020.v29n1/e180824/	Fev/2020	A escassez, a distância e a poluição de mananciais tornam pouco viável a prática do reuso potável indireto. Os sistemas de tratamento tradicionais, tanto para águas residuárias como para água potável, já não são suficientes para promover uma água segura à população. Por isso, é necessário aprimorar as tecnologias capazes de remover contaminantes orgânicos, inorgânicos e organismos patogênicos que os processos comumente utilizados não são. Em paralelo, a fim de atender à realidade dos mananciais, é essencial aprimorar instrumentos legais para monitorar os processos utilizados. [...]
5	Ceci Queluz Venturini Paulo Capel Narvai Marco Antonio Manfredini Paulo Frazão	Vigilância e monitoramento de fluoretos em águas de abastecimento público: uma revisão sistemática	https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/6whhJdhQwYXqBcP5QSzkrB/?lang=pt	Dez/2016	Os principais fatores intervenientes no estudo de fluoretos em águas de abastecimento público podem ser agrupados em: aspectos ligados à área geográfica, incluindo-se o padrão geológico do solo, o tipo de manancial, o tipo de área (urbana ou rural), e o grau de desenvolvimento humano; aspectos concernentes à concessionária, ao tipo de sistema e sua operação, incluindo características da rede de distribuição; e aspectos ligados à técnica analítica. A variabilidade dos estudos quanto ao desenho e aos procedimentos metodológicos foi elevada. Embora a maioria dos estudos tenha oferecido alguma informação sobre a distribuição espaço-temporal das amostras, em poucos trabalhos foi possível inferir a população coberta pela fonte de abastecimento investigada. [...]

6	Renato Leandro Bregula Fernanda Rodrigues da Silva	Equipamento de baixo custo para monitoramento de pressões em sistemas de abastecimento de água	https://www.scielo.br/j/esa/a/r4qg4ggPj5kST3M56nzzQsB/?format=pdf	Nov/2020	Os dispositivos MPR datalogger, desenvolvidos para a coleta e o armazenamento das pressões de água monitoradas em diversas residências, demonstraram-se robustos e precisos, tendo sido expostos à chuva e ao sol durante os 43 dias de coleta de dados sem apresentar nenhum defeito ou anormalidade, o que corrobora com a possibilidade de implantação desses dispositivos em redes de abastecimento de água para o monitoramento das pressões hidráulicas, com baixo custo para cada dispositivo. [...]
7	Henrique Gamo Sonobe Marta Condé Lamparelli Davi Gasparini Fernandes Cunha	Avaliação espacial e temporal de aspectos sanitários de reservatórios com captação de água para abastecimento em SP com ênfase em cianobactérias e cianotoxinas	https://www.scielo.br/j/esa/a/hDFGqyWJ69WhjZkDpsbJHhr/?format=pdf	Set/2019	A análise dos dados permitiu observar que ao menos quatro dos reservatórios estudados — Itupararanga, Guarapiranga, Cascata e Billings — apresentaram, no período do estudo (2011 a 2015), elevadas densidades de cianobactérias. No entanto, apenas os dois últimos apresentam concentrações de microcistina preocupantes, acima do valor orientador recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS (BRASIL, 2017) para água tratada — 1 µg. L ⁻¹ . Isso reforça a necessidade de monitoramento da água tratada e, eventualmente, de implantação de uma etapa de tratamento avançado para a remoção de cianotoxinas nas suas respectivas estações de tratamento de água. [...]
8	João Luiz Boccia Brandão Priscila Marcon	SIMCAP: ferramenta computacional para auxiliar a tomada de decisão sobre a implantação de sistemas de captação de águas pluviais	https://www.scielo.br/j/esa/a/KPpxwKSRn8hR3h6MRFT4L4xq/?format=pdf	Dez/2018	A ferramenta SIMCAP foi desenvolvida de forma a gerar resultados sobre a garantia do abastecimento de um sistema de captação de água de chuva, a consequente redução do consumo de água da rede pública e a economia financeira equivalente à utilização dessa fonte para fins não potáveis. Assim, um dos principais aspectos positivos da utilização da ferramenta é a rapidez em se obter informações técnicas e econômicas relevantes à tomada de decisão. Outro benefício é que sua formulação pode ser editada por pessoas que saibam utilizar o software Excel. Dessa forma, além de ser passível de aprimoramentos, está acessível para uso geral. [...]
9	Moisés Menezes Salvino Paulo Sérgio Oliveira de Carvalho Heber Pimentel Gomes	Calibração multivariada de redes de abastecimento de água via algoritmo genético multiobjetivo	https://www.scielo.br/j/esa/a/hMZS6stNHG47bt3rzcYcvp/?format=pdf	Set/2015	Durante o processo de calibração o algoritmo convergiu obtendo uma boa aproximação dos valores de pressão, dentro dos limites do WRC, nos nós da rede ao longo dos modos de operação para cada passo de tempo. O algoritmo genético multiobjetivo mostrou ser uma ferramenta capaz de otimizar processos em que o número de variáveis é bastante significativo. [...]

Fonte: elaborada pelos autores.

O corpo textual foi analisado por meio da frequência de palavras, que originou a nuvem de palavras (Figura 1) criada na Plataforma online WordArt. Esta ferramenta agrupa e organiza graficamente as palavras-chave evidenciando-as as mais frequentes.

Figura 1 – Gota de palavras



Fonte: elaborada pelos autores.

Por meio da Figura 1, foi possível observar que as palavras em evidência na nuvem pertencem as categorias desenvolvidas a partir da análise de conteúdo de Bardin. Todas as categorias derivam da sua frequência (Tabela 1), que diz respeito ao seu quadro referencial. Em consonância ao objetivo deste trabalho, optou-se por descrever as palavras que apresentaram frequência total no texto e, a partir de seus sentidos nos campos textuais, tinham maior relevância para as inovações tecnológicas em sistema de abastecimento de água, como apresentado na Figura 1.

Tabela 1. Frequência das palavras presentes nos textos publicados nas Plataformas.

PALAVRAS	FREQUÊNCIA	CATEGORIAS
Água	38	3
Estudo	19	4
Sistema	17	3
Reservatório	13	3
Abastecimento	10	3
Qualidade	10	5
Uso	08	6
Utilidade	7	6
Resultado	7	7
Chuva	7	3
Processo	7	4
Tratamento	7	4
Mananciais	7	3
Capacidade	6	3
Modelo	6	2
Dados	6	2

Fonte: elaborada pelos autores.

4 DISCUSSÕES

Segue abaixo, as categorias temáticas elaboradas a partir da revisão bibliográfica sistemática.

4.1 ATUAL SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO NO PAÍS

Tendo em vista a atual dificuldade do sistema de abastecimento do país, é de suma importância criar meios que visem mitigar tais dificuldades, sendo por novas tecnologias, como também pela criação de políticas públicas que tenham como intuito estimular a reutilização ou a usabilidades de novos meios de abastecimento de água.

Porém, o fato é que nas atuais circunstâncias em que se encontra esse sistema no Brasil, isso ainda está longe por fatores que vão desde a falta de interesse por parte do governo, como também a falta de investimentos na área.

Atualmente cerca de 40 milhões de pessoas não tem acesso a esse serviço básico, o que retrata a precariedade desse sistema, enfatizando ainda mais a urgência de buscar soluções que amenizem a situação que afeta tantos brasileiros (PEREIRA, 2015).

4.2 POTENCIAIS INOVAÇÕES PARA MITIGAR OS EFEITOS DO MAL ABASTECIMENTO NO PAÍS

Partindo do pressuposto o caráter de urgência em mitigar os danos oriundos da má gestão dos recursos hídricos, temos como ênfase a reutilização e a busca por meios de se fazer o reaproveitamento da água, seja ela advinda das chuvas ou o próprio reaproveitamento da água para fins domésticos, como é o caso do dimensionamento de reservatórios que tenham recursos capazes de fazer o próprio tratamento prévio da água, através de fluoretação por exemplo ou de maneiras mais naturais como o

uso de carvão com o intuito de realizar tal limpeza, tratado nos artigos 2 e 3 dessa revisão (REZENDE, 2016).

Outra maneira de se fazer uma boa gestão afim de corroborar com a distribuição correta dos recursos hídricos é através da criação de equipamentos capazes de gerir esses recursos, contudo, quanto mais efetivo for, mais oneroso fica indo de encontro a um dos principais problemas que impactam diretamente para a péssima situação de abastecimento de água no país, que é a falta de investimentos na área. Porém, há também a possibilidade de se fabricar equipamentos de baixo custo que beírem as finalidades propostas, como é o caso dos equipamentos MPR datalogger, tratados no artigo 6 dessa revisão, que tem como intuito monitorar informações como pressões hídricas das residências as quais o mesmo for instalado, trazendo dados como possíveis desperdícios por exemplo, levando a descoberta de falhas nos sistemas responsáveis pelo abastecimento de água daquela região (SILVA, 2015).

Entrando nesse mesmo mérito da análise de dados e do atual sistema de abastecimento de água, faz-se necessário fazer esse mapeamento, pois grande parte desse déficit no que diz respeito ao abastecimento, é em função do desconhecimento desses “pontos cegos” do sistema, onde por diversas vezes ali está concentrado o maior problema, logo análises computacionais são de grande valia quando se há a necessidade de fazer esse mapeamento. É o que propõe o artigo 8 dessa revisão, em que através da ferramenta SIMCAP, as informações principais do sistema são elucidadas.

“A ferramenta SIMCAP foi desenvolvida de forma a gerar resultados sobre a garantia do abastecimento de um sistema de captação de água de chuva, a consequente redução do consumo de água da rede pública e a economia financeira equivalente à utilização dessa fonte para fins não potáveis. Assim, um dos principais aspectos positivos da utilização da ferramenta é a rapidez em se obter informações técnicas e econômicas relevantes à tomada de decisão. Outro benefício é que sua formulação pode ser editada por pessoas que saibam utilizar o software Excel. Dessa forma, além de ser passível de aprimoramentos, está acessível para uso geral (BRANDÃO, 2018).”

4.3 PROGNÓSTICO PARA O FUTURO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO BRASIL

Hoje a principal dificuldade no nosso sistema de abastecimento de água é fazer o correto manejo e gestão desses recursos, tendo isso em vista e sabendo da gravidade da situação, é visto com bons olhos a criação de maneiras sustentáveis e objetivas que visem mitigar esses danos, tendo justamente a correta gestão dos recursos como o principal objetivo. Aprimoramento das ETA's e ETE's, fabricação de equipamentos que façam análises de gestão do abastecimento como pressões hidráulicas e coisas dessa natureza são só alguns exemplos de artifícios já desenvolvidos para ajudar na resolução

desse problema, contudo não tão disseminados como deveriam, tudo isso pelo fato de que faltam investimentos na área.

O fato é que o Brasil possui uma das maiores reservas de recursos hídricos do mundo, mas precisa saber gerenciá-la, afim de amenizar o problema que como já citado, afeta diretamente 40 milhões de brasileiros que não tem acesso a esse sistema. Para os próximos anos, a previsão é que a atual situação comece a melhorar, pois medidas como o “NOVO MARCO DO SANEAMENTO” (que visa mitigar a escassez do saneamento básico do país, que está ligado diretamente com o problema de abastecimento de água), já foi implantado no país, logo, isso nos leva a crer que o governo de fato está se movendo, ainda que não com os esforços que a princípio deveria, porém, dando certa prioridade ao problema.

5 CONCLUSÃO

De fato, nos encontramos em situação desconfortável quando falamos em abastecimento dos recursos hídricos, comparativamente estando inclusive atrás de países com menos recursos hídricos e econômicos, logo isso chegamos facilmente a conclusão que todo esse problema se dá pelo fato da má gestão e a estagnação dos atuais sistemas, que vão cada vez mais ficando arcaicos e ultrapassados.

Contudo, a boa notícia é que há maneiras de se reverter isso, a longo prazo, é verdade, mas existem, sendo que o principal imbróglio disso tudo é a falta de interesse e principalmente a falta de investimentos na área, haja vista que a medida que problemas não são solucionados hoje, tomam proporções maiores com o passar dos anos. Infelizmente esse problema não é concentrado em apenas uma região do país, mas sim em todo território nacional, o que implica dizer que é necessário e em caráter de urgência que os órgãos competentes tomem medidas afim de mitigar o caos gerado com a má gestão desses recursos. Planos de ações, sejam elas governamentais ou não, investimentos na área, monitoramento do atual sistema são maneiras a curto prazo que corroboram para isso, o que ainda não é o suficiente, mas já gera boas expectativas para a mitigação desse problema.

Outro ponto importantíssimo, porém, pouco difundido é que é preciso também fazer uma conscientização na população, haja vista que não adianta ter ótimas maneiras de gerenciar o abastecimento dos recursos hídricos se a própria população não fizer o manejo correto, tendo em vista a não reutilização em alguns casos como também o desperdício e o uso sem moderação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.318, de 26 de agosto de 2010. Dispõe sobre a alienação parental e altera o art. 236 da Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12318.htm. Acesso em: 4 jan. 2020.

BRASIL. Senado Federal. Projeto de Lei do Senado nº 700, de 2007. Altera a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente), para caracterizar o abandono afetivo como ilícito civil e penal e dá outras providências. Disponível em: http://tmp.mpce.mp.br/orgaos/CAOCC/dir_Famila/projetolei/PL_700-2007.PDF. Acesso em: 8 jan. 2020.

IORELLI, José Osmir; MANGINI, Rosana Cathya Ragazzoni. Psicologia jurídica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SILVA, Denise Maria Perissini da. Psicologia jurídica no processo civil brasileiro: a interface da psicologia com o direito nas questões de família e infância. 3. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense, 2016.

SILVA, Liniker Douglas Lopes da; CHAPADEIRO, Cibele Alves; ASSUMPÇÃO, Marina Cunha. O exercício da parentalidade após a dissolução conjugal: uma revisão integrativa. Pensando Famílias, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 105-120, jun. 2019. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-494X2019000100009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 7 jan. 2020.

CARVALHO, Rodrigo Delalibera et al. Otimização do dimensionamento em sistemas de bombeamento fotovoltaico: validação de modelo em sistema piloto na comunidade rural de Rio Belo, Orleans (SC). Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1153-1162, nov./dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018160134>. Acesso em: 14 jun. 2021.

REZENDE, Jozrael Henriques; TECEDOR, Natália. Aproveitamento de água de chuva de cobertura em edificações: dimensionamento do reservatório pelos métodos descritos na NBR 15527. Revista Ambiente & Água, Taubaté, v. 12, n. 6, p. 1040-1053, nov./dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1940>. Acesso em: 14 jun. 2021.

BORGES, Rívea Medri et al. Uso de filtros de carvão ativado granular associado a microrganismos para remoção de fármacos no tratamento de água de abastecimento. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 709-720, out./dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016118787>. Acesso em: 14 jun. 2021.

CRUZ, Nathalie; MIERZWA, José Carlos. Saúde pública e inovações tecnológicas para abastecimento público. Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 29, n. 1, e180824, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902020180824>. Acesso em: 14 jun. 2021.

VENTURINI, Ceci Queluz et al. Vigilância e monitoramento de fluoretos em águas de abastecimento público: uma revisão sistemática. Revista Ambiente & Água, Taubaté, v. 11, n. 4, p. 972-988, out./dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1929>. Acesso em: 14 jun. 2021.

BEREGULA, Renato Leandro; SILVA, Fernando Rodrigues. Equipamento de baixo custo para monitoramento de pressões em sistemas de abastecimento de água. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, p. 809-820, nov./dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-41522020192896>. Acesso em: 14 jun. 2021.

SONOBE, Henrique Gamon; LAMPARELLI, Marta Condé; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes. Avaliação espacial e temporal de aspectos sanitários de reservatórios com captação de água para abastecimento em SP com ênfase em cianobactérias e cianotoxinas. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 5, p. 909-918, set./out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019193351>. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRANDÃO, João Luiz Boccia; MARCON, Priscila. SIMCAP: ferramenta computacional para auxiliar a tomada de decisão sobre a implantação de sistemas de captação de águas pluviais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1027-1030, nov./dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018129229>. Acesso em: 14 jun. 2021.

SALVINO, Moisés Menezes; CARVALHO, Paulo Sergio Oliveira de; GOMES, Heber Pimentel. Calibração multivariada de redes de abastecimento de água via algoritmo genético multiobjetivo. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 503-512, jul./set. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020000099484>. Acesso em: 14 jun. 2021.