

A NOVA CENTRALIDADE DA ÁGUA E DO SANEAMENTO PÓS-COVID-19

Marília Carvalho de Melo

Doutora em Engenharia Civil pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ),
Rio de Janeiro, RJ, Brasil
mariliacmelo@yahoo.com.br

Ana Silvia Pereira Santos

Doutora em Engenharia Civil pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ),
Rio de Janeiro, RJ, Brasil
ana.pereira@uerj.br

José Manuel Pereira Vieira

Doutor em Engenharia Civil pela Universidade do Minho (UM), Braga, Portugal
jvieira@civil.uminho.pt

RESUMO

A COVID-19, conhecida por síndrome respiratória aguda grave, causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, por ser de rápida propagação, culminou no estabelecimento do isolamento social, causando impactos significativos à economia. Assim, a pandemia da COVID-19 tem chamado a atenção para o tema água e saneamento em aspectos relacionados à essencialidade do seu provimento, à medida preventiva de higienização das mãos e à identificação da presença do coronavírus no esgoto sanitário. O objetivo do presente artigo é, por meio da apresentação e avaliação de estatísticas e estudos científicos, explicitar alguns dos aspectos associados à centralidade do binômio água e saneamento que podem revelar-se determinantes para o relançamento da economia mundial no período pós-COVID-19, nomeadamente: 1) direito humano à água e ao saneamento, fundamentais para a garantia da qualidade de vida, da capacidade produtiva e da saúde pública, porém com uma realidade ainda desafiadora especialmente para países economicamente vulneráveis; 2) relação com a epidemiologia e ocorrência do coronavírus no esgoto sanitário, chamando a atenção da comunidade científica, da sociedade e dos tomadores de decisão, mesmo que ainda sem evidências científicas da sua transmissão feco-oral; 3) relação da água com a economia, considerando-a recurso base para produção industrial e agrícola e geração de empregos. Conclui-se assim pela construção do conceito “nova centralidade da água e do saneamento” como fator chave para a retomada da economia pós-COVID-19.

Palavras-chave: Água. Saneamento. COVID-19. Epidemiologia. Reuso.

THE NEW CENTRALITY OF WATER AND SANITATION POST COVID19

ABSTRACT

COVID-19, known for severe acute respiratory syndrome caused by coronavirus SARS-Cov-2 is characterized by its rapid spread. The pandemic culminated in a social isolation creating significant impacts on the economy and it has taken attention to the key aspects of water, sanitation and hygiene and the identification of the coronavirus presence in wastewater. The purpose of this article is to explain some of the aspects associated with the centrality of the water and sanitation binomial that may prove to be decisive for recovering the world economy in the post COVID-19 period, through the presentation and evaluation of statistics and scientific studies, namely: 1) human right to water and sanitation, for guarantee life quality, productive capacity and public health, but with a challenge, especially for economically vulnerable countries; 2) relationship with the epidemiology and occurrence of the coronavirus in the sewage, drawing the attention of the scientific community, society and decision makers, even though there is still no scientific evidence of its fecal-oral transmission; 3) the relationship between water and the economy, considering it a basic resource for industrial and agricultural production and job creation. The construction of the concept “new centrality of water and sanitation” can be considered as a key factor for the economy recovery post-COVID-19.

Keywords: Water. Sanitation. COVID-19. Epidemiology. Reuse.

1 INTRODUÇÃO

A doença conhecida por síndrome respiratória aguda grave, causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 foi inicialmente diagnosticada na China em dezembro de 2019 (HUANG et al., 2020; LI et al., 2020). No dia 12 de fevereiro de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) denominou a doença causada pelo novo coronavírus como *Corona Virus Disease 2019* (Doença do Coronavírus 2019), o que resultou na sigla COVID-19 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020a). Caracterizada por sua rápida capacidade de propagação, passados aproximadamente 4 meses, a doença já havia infectado mais de 3 milhões de pessoas e era responsável pela morte de mais de 210 mil pessoas, tendo atingido mais de 90% dos países do mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020b). No dia 11 de março de 2020, a COVID-19 foi declarada pandemia pela OMS e, por sua orientação, a maioria dos países passou a decretar estados de emergência, indicando o isolamento social como principal esforço no sentido de evitar ou amenizar o espalhamento do contágio. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020b).

Diante desse cenário, um pouco por todo o mundo, instituições de ensino encerraram suas atividades, bem como a maioria do comércio, de restaurantes e de outras atividades que requerem proximidade das pessoas. De acordo com a *British Broadcasting Corporation*, metade da população mundial encontra-se atualmente em confinamento (DUNFORD et al., 2020). Somente atividades consideradas essenciais relacionadas com serviços de saúde, supermercados, farmácias, transportadoras, indústrias de produção de alimentos e de artigos de primeiras necessidades mantiveram-se ativas, porém, com sérias restrições e regras de contato. Muitas empresas passaram a adotar o sistema de *home office* quando possível e as instituições de ensino decretaram o *home schooling*.

De acordo com McKibbin e Fernando (2020), a evolução da doença e seu impacto econômico ainda são altamente incertos, dificultando a formulação e a implantação das políticas macroeconômicas mais apropriadas. Por outro lado, é possível prever que esse isolamento social resultará em sérias consequências negativas para a economia mundial, com a redução do Produto Interno Bruto (PIB) e elevação nos índices de desemprego por todo o mundo. É, portanto, nesse contexto que estabelece a necessidade de um planejamento de retomada da economia com uma visão inclusiva especialmente para a população de baixa renda, que é a mais afetada pelas condições impostas pelo isolamento social.

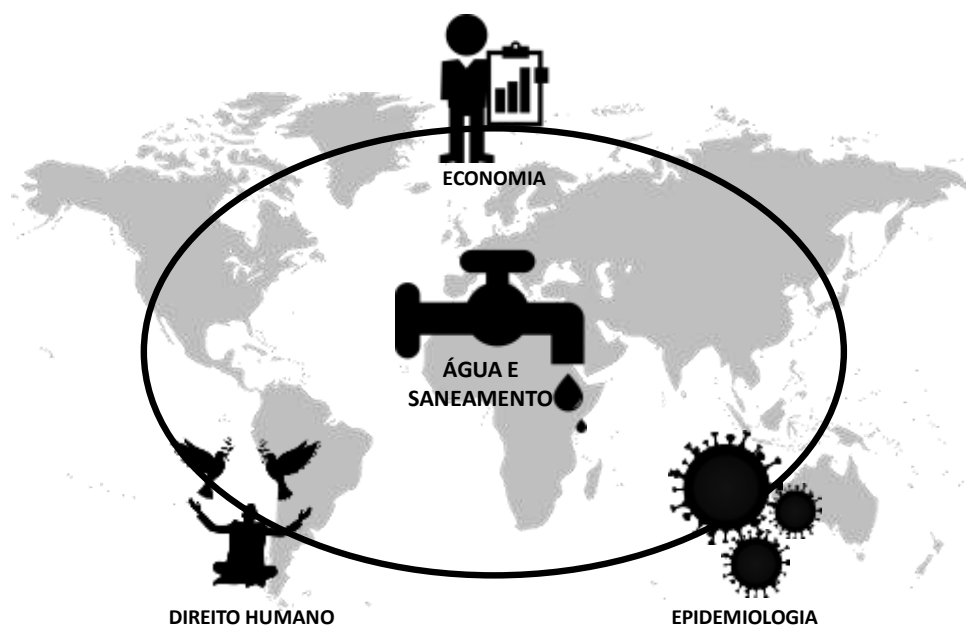
Outro aspecto a ser enfatizado nessa circunstância de pandemia é o papel da água e do saneamento. Além do isolamento social, a principal medida preventiva estabelecida pelas autoridades sanitárias e de saúde é a higienização das mãos, na qual a utilização de água e sabão se faz necessária (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020a). Ainda no que se refere ao provimento de água, a COVID-19 chamou atenção à garantia do acesso à água segura, seja por questões relacionadas à saúde, seja pela necessidade do isolamento social, não permitindo que as pessoas saiam de casa para buscar água. Em outra perspectiva, diante da constatação da presença do coronavírus SARS-CoV-2 em fezes humanas, pesquisadores de todo mundo têm monitorado os esgotos domésticos a fim de se estabelecer um instrumento epidemiológico para mapeamento espacial de pessoas infectadas, sintomáticas ou não. (MEDEMA et al., 2020; DAUGHTON, 2020; SIMS; KASPRZYK-HORDERN, 2020).

Neste enquadramento, a água pode vir a tornar-se um fator chave de motivação para o relançamento da economia, inclusive no sentido de promover uma sociedade mais consciente do valor da água como fator essencial à saúde humana e ao ambiente, isto é, uma “Sociedade Inteligente em termos de Água” (*Water Smart Society*) (WATER EUROPE, 2020). Por isso, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento (com insatisfatórios indicadores em abastecimento de água e saneamento) é cada vez mais notório o desafio para se instituir um novo paradigma tanto para a gestão de crises como para a prevenção de riscos, de modo a ser possível uma rápida recuperação da economia mundial e tornar cada vez mais resiliente a sociedade do futuro.

A forma inexorável e insidiosa como a COVID-19 se impôs transversalmente à humanidade, independentemente de contextos geográficos, sociais e econômicos, veio evidenciar a centralidade que as políticas públicas em água e saneamento podem e devem assumir como veículos de proteção da saúde humana e de promoção do desenvolvimento sustentável. Na Figura 1, explicitam-se algumas das vertentes em que se pode traduzir essa centralidade: direito humano, relação epidemiológica e relação com a economia.

No presente artigo, explicitam-se alguns dos aspectos associados à centralidade do binômio água e saneamento que podem revelar-se determinantes para o relançamento da economia mundial num tempo pós-COVID-19, nomeadamente no que respeita ao fornecimento de água segura (tanto em qualidade como em quantidade) e ao adequado serviço de saneamento.

Figura 1 - Desenho esquemático das vertentes da centralidade da água e do saneamento.



Fonte: Autores (2020).

2 ÁGUA E SANEAMENTO: UM DIREITO HUMANO

Em julho de 2010, a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou que o acesso à água limpa e segura e ao saneamento básico são direitos humanos fundamentais (UNITED NATIONS, 2010). Após cinco anos, a ONU estabeleceu os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), cujo Objetivo 6 é assegurar a universalidade da disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento. O Objetivo 6, por sua vez, está dividido em metas, duas das quais se referem ao direito humano à água e ao saneamento: 6.1 - Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos; 6.2 - Até 2030, alcançar o acesso ao saneamento e à higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade. (UNITED NATIONS, 2015).

Entretanto, o “Relatório de Síntese do ODS 6” demonstrou que, se o ritmo atual de progresso permanecer inalterado, as metas propostas para o ODS 6, no horizonte de 2030, não serão alcançadas (UNITED NATIONS, 2015). Os dados sobre a vulnerabilidade do acesso à água segura e ao saneamento adequado, em diferentes regiões do mundo, podem ser destacados:

- 5,2 bilhões de pessoas têm acesso à água potável e 2,9 bilhões têm acesso ao serviço de esgotamento sanitário; entretanto aproximadamente 5 milhões de pessoas sofrem anualmente com a falta de água segura e saneamento adequado. (UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017b);
- 892 milhões de pessoas no mundo não têm banheiro em suas casas e praticam a defecação a céu aberto. (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019);
- Em 41 países, uma em cada 5 pessoas usa água não segura para suas atividades cotidianas. (UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017a);
- 4,5% da população da União Europeia não estão conectadas ao serviço público de fornecimento de água e parte significativa desse montante será particularmente afetada pela crise econômica. (WATER EUROPE, 2020);
- Três em cada dez pessoas (2,1 bilhões de pessoas) não usam água segura e nas áreas rurais essa proporção é de uma a cada três pessoas. (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019);
- 4 bilhões de pessoas, o que representa dois terços da população mundial, vivenciam situação de severa escassez hídrica, pelo menos um mês ao ano e mais de 2 bilhões de pessoas vivem em países com alto estresse hídrico. (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019);
- O acesso a instalações para a lavagem das mãos com água e sabão varia de 15 a 76% em regiões da África e da Ásia. Este é um tema central nas ações de prevenção da COVID-19. (UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017b);
- No Brasil, 84% da população total têm acesso ao serviço de abastecimento de água e menos de 50% do esgoto gerado são tratados. (BRASIL, 2019).

Frequentemente, estas estatísticas escondem sérios problemas de ordem social, com ênfase especial em populações que não dispõem de água domiciliária. Um dos problemas que merece destaque é o tempo gasto para buscar água em locais afastados das residências. Essa atividade normalmente está sob responsabilidade das mulheres ou de meninas e

adolescentes que se expõem a situações de risco, levando à ausência das mesmas em atividades escolares. (SILVA; HELLER, 2016).

Assim, para a análise do provimento de água limpa e segura algumas variáveis-chave devem ser levadas em consideração: i) disponibilidade natural de água; ii) existência de conflito pelo uso decorrente da alta demanda; iii) qualidade da água bruta disponível; iv) infraestrutura adequada para tratamento e distribuição da água e v) custo da água.

Em relação à escassez de água, um aspecto a realçar é o de que, para além de física, ela pode ser econômica. Esse conceito é utilizado para designar a ausência de provimento pela falta da infraestrutura de captação, transporte, tratamento e distribuição de água tratada. Este cenário de escassez e estresse hídrico pode, inclusive, levar à ocorrência de conflitos pelo uso da água.

Um estudo coordenado pelo *Pacific Institute* sobre a cronologia do “conflito da água” no mundo concluiu que, no período de 2000 a 2009, foram registrados 94 conflitos; entre 2010 e 2018 houve um aumento considerável no número de registros, com um alcance de 263 casos. Este resultado alerta para uma possível tendência de aumento de conflitos relacionados com a água. (PACIFIC INSTITUTE, 2020).

A qualidade da água, outra variável-chave para o provimento de água limpa e segura, torna-se ainda mais crítica em áreas urbanas onde a concentração de população aliada ao fato de o tratamento de esgoto ser muitas vezes precário, gera escassez de água potável, além de torná-la um veículo privilegiado de transmissão de doenças.

Como premissas do direito humano, a água e o saneamento devem constituir garantias fundamentais. É do conhecimento geral o custo de operação e manutenção dos sistemas de água e esgoto e é nesse contexto que se dá a importância do fortalecimento regulatório que garanta a acessibilidade de todos pela aplicação da modicidade tarifária.

Passados 10 anos da declaração da água e saneamento como direito humano, embora tenham ocorridos avanços registrados nesse período, restam ainda grandes desafios especialmente para países e populações em condições vulneráveis, para quem esse direito significa saúde e dignidade humana e social.

3 RELAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA

A transmissibilidade de doenças através do consumo de água com contaminação fecal foi confirmada em 1854, através de método científico, quando John Snow mapeou as regiões de Londres afetadas por uma epidemia de cólera, demonstrando que o veículo de transmissão da doença era o sistema de distribuição de água no distrito do Soho (CAIRNCROSS et al., 2010). Desde então, o papel da água na prevenção de doenças diarreicas ganhou destaque, englobando ainda a questão do saneamento com sistemas adequados de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domésticos. Iniciava-se, assim, um movimento global de implantação de políticas de saúde pública baseadas na construção de infraestruturas domiciliárias de abastecimento de água e coleta de esgotos.

Mais recentemente, a Organização das Nações Unidas declarou o ano de 2008 como o “Ano Internacional do Saneamento”, no sentido de acelerar o acesso de 2,6 milhões de pessoas a instalações adequadas de saneamento como forma de prevenção de doenças e para assegurar o desenvolvimento socioeconômico (UNITED NATIONS, 2006). Nesse mesmo ano, a *British Medical Association* (Associação Médica Britânica) considerou o saneamento inadequado uma crise global que mina todos os esforços de desenvolvimento, além de indicar que as políticas públicas de infraestruturação em água e saneamento constituíram o maior avanço do século passado em relação à saúde pública. (MOZYNSKI, 2008).

Um estudo realizado por Cairncross et al. (2010) concluiu que reduções no risco de surtos de diarreia, da ordem de 48%, 17% e 36% estão associadas, respectivamente, à lavagem das mãos com sabão, melhoria da qualidade da água de consumo e correta disposição de esgotos. Outros estudos epidemiológicos apontam ainda que o binômio água e saneamento não somente está envolvido com as doenças diarreicas, mas também com outras, como a pneumonia, cuja prevenção passa pelo simples fato de lavar as mãos, (SHRESTHA; YADAV; SHARMA, 2017; GAWAI et al., 2016; GOTHANKAR et al., 2018). Inclusive, Mozynski (2008) indicam que 1,8 milhões de crianças morrem de pneumonia por ano e metade dessas mortes poderia ser evitada com a aquisição do costume do ato de lavar as mãos.

No âmbito da COVID-19, apesar de World Health Organization (2020b) afirmar que a transmissão da doença ocorre majoritariamente por vias respiratórias e não feco-orais, muitos

estudos vêm relacionando o SARS-coV-2 com os esgotos sanitários, em quatro vertentes, conforme se apresenta, de maneira resumida, no Quadro 1.

Quadro - Vertentes de estudos recentes relacionando a COVID19 com os esgotos.

Tipo de estudo	Autores
1 Sintomas como diarreias e dores abdominais em pacientes contaminados	(WANG et al., 2020; CHEN et al., 2020).
2 Presença do vírus nas fezes dos pacientes contaminados	(HOLSHUE et al., 2020; WANG et al., 2020; CHEN et al., 2020; XIAO et al., 2020; XU et al., 2020; WU et al., 2020).
3 Presença do vírus no esgoto	(MEDEMA et al., 2020; MAO; ZHANG; YANG, 2020; LODDER; HUSMAN, 2020).
4 Monitoramento em esgotos como ferramenta para o conhecimento sobre a circulação do vírus, independentemente da confirmação da possibilidade da transmissão feco-oral	(MEDEMA et al., 2020; HELLER; MOTA; GRECO, 2020; DAUGHTON, 2020; SIMS; KASPRZYK-HORDERN, 2020; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2020).

Fonte: Autores (2020).

Inicialmente, em função do conhecimento prévio dos cientistas e especialistas sobre a ocorrência de sintomas gastrointestinais, diarreias e dores abdominais em surtos de doenças com similaridades à COVID-19 (SARS em 2002/2003 e MERS-CoV em 2012), (YEO; KAUSHAL; YEO, 2020), os estudos foram conduzidos com objetivo de relacionar os mesmos sintomas à COVID-19 (WANG et al., 2020; CHEN et al., 2020) e à presença do vírus e/ou do seu material proteico nas fezes dos pacientes contaminados (HOLSHUE et al., 2020; WANG et al., 2020; CHEN et al., 2020; XIAO et al., 2020; XU et al., 2020; WU et al., 2020). Posteriormente, os estudos evoluíram para a notificação desse material nos esgotos e reportaram, pela primeira vez, que o SARS-CoV-2 foi encontrado em diferentes pontos dos sistemas de esgotamento sanitário em cidades da Holanda. (MEDEMA et al., 2020; MAO; ZHANG; YANG, 2020; LODDER; HUSMAN, 2020).

É, ainda, relevante destacar que não há evidências sobre a transmissão feco-oral do SARS-CoV-2. A Organização Mundial de Saúde afirma que é improvável que as águas residuais se tornem uma importante via de transmissão da COVID-19 (UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020). Entretanto, essa possibilidade tem sérias implicações, nomeadamente em áreas com baixa cobertura de saneamento (YEO; KAUSHAL;

YEO, 2020; HELLER; MOTA; GRECO, 2020). Por fim, Daughton (2020), corroborado por Sims e Kasprzyk-Hordern (2020), indica que a experiência advinda de mais de 15 anos de estudos relacionados com a epidemiologia dos esgotos, baseada principalmente no mapeamento de uso de drogas ilícitas nos sistemas de esgotamento sanitário, pode ser uma importante ferramenta para a gestão da transmissibilidade da COVID-19.

Ainda nesse sentido, esta pandemia vem chamando a atenção da sociedade, da comunidade científica e dos tomadores de decisão, para outras doenças relacionadas com água e saneamento, que levam a óbito anualmente 829 mil pessoas por diarreia, como resultado da falta de acesso à água potável e ao saneamento adequado, além da correta higienização das mãos. A maior parte desses óbitos ocorre principalmente em regiões com mais baixo desenvolvimento socioeconômico. (UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017b).

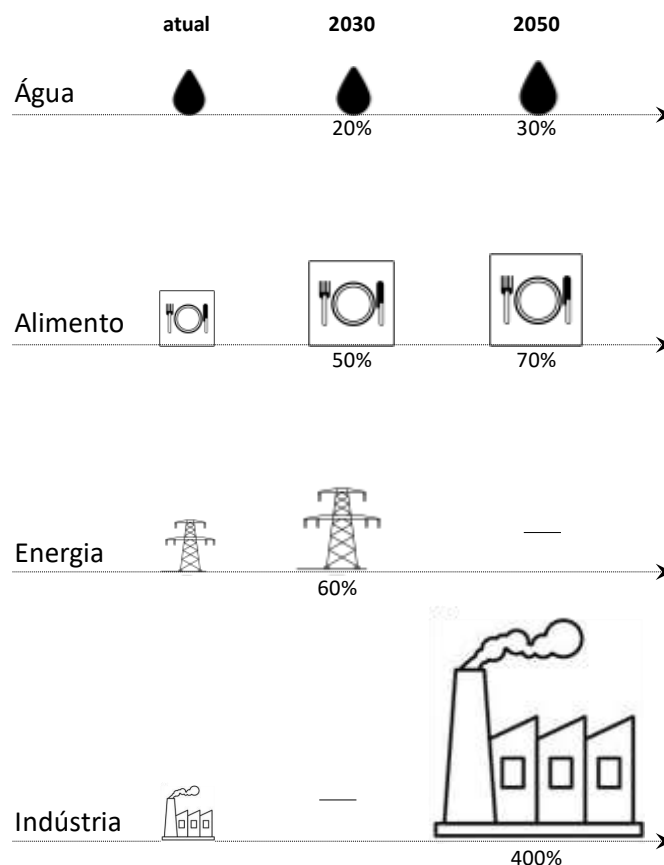
Em conclusão, há que relevar que o investimento em água e saneamento é um investimento indireto em saúde pública. Doenças de fácil tratamento, como por exemplo as diarreias mais simples, acabam por levar à ocupação de leitos em hospitais, protelando, muitas vezes, o atendimento de casos mais sérios. Na atualidade, inclusive, é importante pensar que pacientes infectados por SARS-CoV-2 podem estar competindo por leitos e internações com pacientes de doenças de veiculação hídrica em hospitais por todo o mundo. É nesse sentido que o investimento em água e saneamento extrapola a direta relação de causa e efeito e propicia ganhos muitas vezes não percebidos pelos tomadores de decisões em políticas públicas.

4 ÁGUA E ECONOMIA

A água deve ser destacada como um fator determinante para o desenvolvimento econômico, tendo em vista a sua condição de recurso natural, base para a produção de alimentos, geração de energia, produção industrial, turismo, comércio, transporte e infraestrutura, além de ter relação direta com o clima e com a biodiversidade (SCHELLEKENS et al., 2018; WATER EUROPE, 2020). Esta avaliação é corroborada pela presença recorrente, nos últimos anos, da “crise da água” como fator chave de risco à economia global. (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).

Com o modelo de desenvolvimento econômico predominante até o presente momento, estima-se que o aumento do uso da água no mundo será entre 20% e 30% até 2050 (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019). Este cenário é decorrente de projeções da população global, que deverá alcançar 8,3 bilhões em 2030 e 9,1 bilhões em 2050. De acordo com United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2012) – *World Water Assessment Programme* das Nações Unidas, o aumento da demanda de água está relacionado, principalmente, com os setores de alimentos, energia e indústria de manufaturado (Figura 2). A demanda de água para a produção de alimentos deve crescer 50% em 2030 e 70% em 2050; a perspectiva de aumento da demanda de água para o setor energético é de 60% até 2030; e a previsão do aumento do consumo de água na indústria de manufaturados é de 400% até 2050. (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2016; UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019).

Figura 2 - Desenho esquemático (em escala) da estimativa do aumento da demanda de água em geral, na produção de alimentos, na demanda de energia e no crescimento industrial nos próximos anos.



Fonte: Autores (2020) com base em (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2012; UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2016; UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019).

O papel central da agricultura, que representa cerca de 70% do consumo total de água em todo o mundo (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2012), concentra-se na produção de alimentos, que por sua vez garante a segurança alimentar. Pela relação de dependência estabelecida, a escassez de água ou a limitação do seu uso por requisitos de qualidade podem restringir a produção agrícola no mundo. Constatando essa relação de interdependência, uma recente publicação da *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)* estabelece o conceito “*One Water One Health*”. Essa abordagem reconhece que as decisões relativas ao uso do solo e da água têm implicações reais para a saúde (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2020) e estabelece uma reflexão sobre as consequências diretas que a deterioração da qualidade da água gera na saúde e na agricultura.

No setor de energia, a água é utilizada em diversas etapas da cadeia de produção, incluindo a extração (carvão, petróleo e gás natural), o processamento e a conversão (lavagem do carvão, refinaria de óleo), além da geração de energia propriamente dita (termoelétrica, hidroelétrica e energia nuclear), (LIU et al., 2020). Destaca-se aqui não só o *nexus* da água com a energia, mas também, da energia com a agricultura e a indústria, reforçando, assim, a centralidade da água na produção econômica global.

No caso do setor industrial, que corresponde aproximadamente a 20% (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019) do consumo de água no mundo, observa-se que o uso da água é muito heterogêneo, variando conforme a tipologia de produção. Entretanto, a característica comum é que a falta de água ou a sua oferta em menor quantidade ou em qualidade inferior à exigida compromete a produção.

A relação entre a água e a economia não se restringe ao papel da água como insumo ou recurso para produções de diversas naturezas, abastecimento público, lazer, dentre outros usos múltiplos. Os eventos hidrológicos extremos, bem como o comprometimento da qualidade da água também têm como consequência graves impactos em perdas econômicas.

Em relação aos eventos hidrológicos extremos, a média anual dos impactos econômicos globais relacionados às enchentes é de 31,4 bilhões de dólares, enquanto

relacionada às secas é de 5,4 bilhões de dólares. Como complemento, esses impactos relacionados às epidemias e aos terremotos é de 30 bilhões de dólares (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019). Relativamente à deterioração da qualidade da água, o Banco Mundial, através do seu relatório *The Invisible Water Crisis Quality Unknown*, estima que, quando o nível de Demanda Bioquímica de Oxigênio no corpo d'água excede a concentração de $8 \text{ mgO}_2 \cdot \text{L}^{-1}$, a tendência de crescimento do PIB cai, em média, 0,82 pontos percentuais nas regiões de jusante. Este decréscimo decorre da média entre 1,16% em países em desenvolvimento e 0,34% em países mais desenvolvidos, nos quais o sistema de esgotamento sanitário se encontra mais universalmente implantado. (DESBUREAUX et al., 2019).

As perdas econômicas resultantes de aspectos relacionados à água geram uma reflexão sobre o investimento necessário no setor. Os investimentos não só reduzem as perdas econômicas como também geram outros benefícios na economia. Um estudo conduzido nos Estados Unidos da América por (VALUE OF WATER CAMPAIGN, 2017) demonstrou que para se reduzir a lacuna na infraestrutura hídrica seria necessário um investimento anual de 82 bilhões de dólares que seriam revertidos em um ganho econômico de 220 bilhões de dólares, além de gerar e sustentar 1,3 milhões de empregos durante 10 anos. O estudo reforça ainda que os investimentos em infraestrutura hídrica são necessários para evitar interrupções no serviço de água, já que essas representam uma perda diária de 22,5 bilhões de dólares no PIB. Extrapola-se ainda que em 8 dias essa perda diária representaria 1% do PIB anual do país. (VALUE OF WATER CAMPAIGN, 2017).

Importa ainda considerar a relação de empregos diretos e indiretos com a água. Nos países em desenvolvimento, as mais importantes fontes de emprego encontram-se nos setores de agricultura e de produção de alimentos. Porém, deve-se ressaltar que esses setores representam apenas 23% do PIB, em média (STOCKHOLM INTERNATIONAL WATER INSTITUTE, 2005). Em uma abordagem mais ampla, é possível considerar que mais de 3 em cada 4 empregos dependem do fornecimento adequado de água (WATER EUROPE, 2020) ou que 42% dos empregos são relacionados a atividades altamente dependentes da água e 36% relacionados a atividades moderadamente dependentes da água, perfazendo um total de 78% dos empregos que têm relação intrínseca com a água. (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2016).

A quantificação monetária da centralidade da água como se defende nesse artigo é ainda pouco explorada em publicações técnicas e científicas internacionais. De fato:

- Estima-se que, globalmente, 260 bilhões de dólares são perdidos anualmente por falta de acesso à água e ao saneamento. (WHO, 2012);
- Entre 3 e 34 dólares são o retorno em benefícios diretos e indiretos para a economia e para a saúde de cada dólar investido em água e saneamento. (STOCKHOLM INTERNATIONAL WATER INSTITUTE, 2005);
- Estima-se que, se as degradações ambientais e as pressões insustentáveis sobre os recursos hídricos globais continuarem, 45% do PIB global, 52% da população mundial e 40% da produção global de cereais estarão em risco até 2050. (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019);
- A manter-se o modelo de produção vigente (*bussiness-as-usual*), (WORLD WIDE FOUND FOR NATURE, 2020), o impacto da escassez de água na agricultura representa uma perda de 19 bilhões de dólares ou 0,03% do PIB mundial;
- Um estudo com a avaliação do valor social da água para a cidade de Zhengzhou, na China, obteve o valor de 3,88 dólares por m³, sendo 66% desse valor relacionado à percepção de segurança social atribuída à água. (WU et al., 2018).

Os números apresentados demonstram a amplitude e a importância da valoração da água em suas diversas vertentes: agente de saúde pública, recurso natural, provedora de serviços ecossistêmicos, insumo de produção, bem com valor cultural e social.

Devem, ainda, considerar-se as incertezas introduzidas pelos impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos, com a ocorrência mais frequente de eventos hidrológicos extremos com maior exposição da população a situações de escassez e estresse hídrico (4,8 a 5, 7 bilhões de pessoas em 2050) (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019), cuja quantificação de perdas econômicas é também conhecida. (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019; UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2020).

Diante do cenário apresentado sobre a importância da relação da economia com a água e, mais precisamente, no âmbito da retomada do setor econômico após a passagem da pandemia da COVID-19, é importante destacar, ainda, a inclusão de fontes alternativas de água na matriz hídrica global. Nesse contexto, o reuso de águas apresenta-se como um

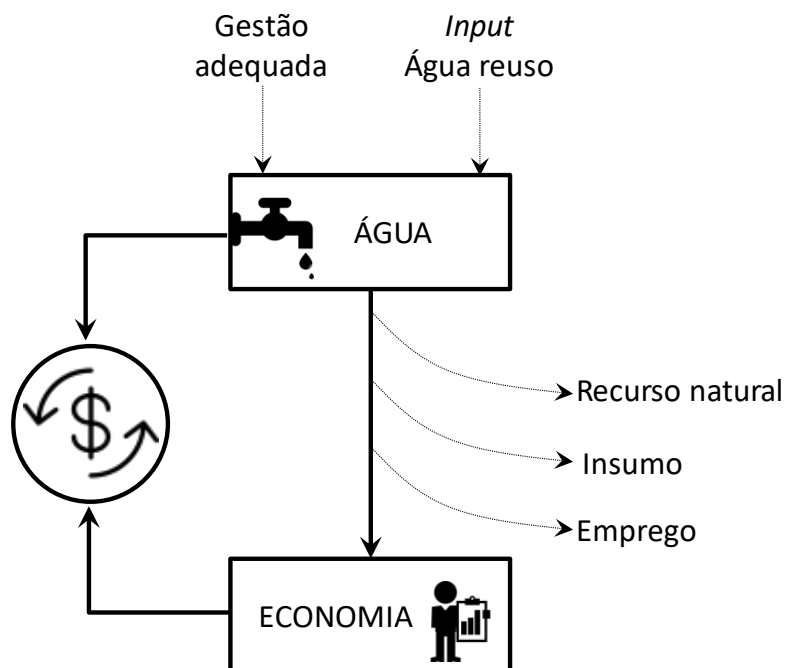
instrumento de aumento da disponibilidade e da segurança hídrica nas regiões mais afetadas pela escassez.

A Organização das Nações Unidas, através do *World Water Development Report* 2017, reconhece a água reciclada como uma nova fonte alternativa e confiável para suprimento das diferentes demandas hídricas em todo o mundo. (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2017).

Atualmente, o maior volume de água reusada no mundo destina-se à irrigação (ANGELAKIS et al. 2018; SALGOT; FOLCH, 2018). Porém, tanto a melhoria da qualidade da água de reuso como as experiências bem sucedidas por todo o mundo têm gerado uma tendência global de diversificação das práticas de reutilização da água para uso recreativo e ambiental, industrial, potável indireto (através da recarga de águas subterrâneas) e potável direto. (LAZAROVA et al., 2013; TCHOBANOGLOUS et al., 2014; ZHANG et al., 2017).

Na Figura 3, descreve-se, de forma esquemática, a interdependência entre água e economia. Para a movimentação da economia, a água tanto é fonte natural para diferentes usos, como insumo para a produção de alimentos e produtos manufaturados, além de fonte de geração de empregos. Por outro lado, a economia aquecida e movimentada gera estabilidade para a garantia de investimentos, tanto em relação à gestão da água como em relação à garantia da disponibilidade hídrica. Esta, por sua vez, pode ser alimentada e suprida por fontes alternativas de água como seja a água de reuso.

Figura 3 - Desenho esquemático da relação de interdependência entre água e economia.



Fonte: Autores (2020).

Em conclusão, deve considerar-se que a provisão do acesso aos serviços básicos de água, esgoto e higiene (sigla em inglês WASH) para a população que ainda hoje não é atendida custará 28,4 bilhões de dólares por ano de 2015 a 2030, ou seja, 0,10% do PIB dos 140 países com essas necessidades. E o custo total estimado para se cumprir as metas 6.1 e 6.2 do Objetivo 6 dos ODS é de 114 bilhões por ano até 2030. (HUTTON; VARUGHESE, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A COVID-19 chamou a atenção do mundo para o tema água e saneamento, desde a sua premissa de prevenção, a higiene das mãos, até a necessidade de garantia do provimento de água como fator de sobrevivência humana. Como segunda premissa de prevenção, a ocorrência do vírus no esgoto veio evidenciar a urgência da implementação de políticas públicas de saneamento ambiental, as quais se refletem diretamente na saúde humana e na qualidade de vida, principalmente das populações em condição social mais vulnerável.

É a partir dessa mesma constatação, permitida pela COVID-19, que se propõe uma nova centralidade da água e do saneamento como ação impulsionadora da economia, que ao mesmo tempo que seja capaz de reestabelecer padrões de produção, cuja dependência da

água é comprovada, e seja socialmente mais igualitária, permitindo melhores padrões de qualidade de vida, em especial, às populações que têm estado privadas desses serviços e vivido à margem dos benefícios gerados pelo modelo de desenvolvimento econômico que prevalece globalmente.

Numa perspectiva mais abrangente, pode concluir-se que o investimento em água e saneamento, além de impulsionar diversos setores da economia que geram emprego e renda, induz a redução de perdas econômicas decorrente dos impactos diretamente relacionados à água (escassez, enchentes e epidemias), realocando esses recursos que, assim, deixam de ser perdidos, em outras atividades, igualmente importantes para a retoma da economia pós-COVID-19.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Boletim de acompanhamento**: monitoramento COVID esgotos 04/05/2020. Minas Gerais: ANA, 2020. Disponível em:

https://www.ana.gov.br/noticias/monitoramento-covid-esgotos-constata-presenca-do-coronavirus-em-primeiras-coletas/boletim-01_04-de-maio-de-2020_-monitoramento-covid-esgotos_final.pdf. Acesso em: 26 maio 2020.

ANGELAKIS, A. N. *et al.* Water reuse: form ancient to modern times and the future. **Frontiers in Environmental Science**, [S. l.], v. 6, n. 26, p. 1-17, 2018.

BRASIL. **Sistema nacional de informações sobre saneamento**: 24º diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2018. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Saneamento: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf. Acesso em: 29 abr. 2020.

CAIRNCROSS, S. *et al.* Water sanitation and hygiene for the prevention of diarrhea. **International Journal of Epidemiology**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 193-205. 2010. Supl. 1.

CHEN, N. *et al.* Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. **Lancet**, [S. l.], v. 395, n. 10223, p. 507-513. 2020.

DAUGHTON, C. The international imperative to rapidly and inexpensively monitor community-wide Covid-19 infection status and trends. **Science of the Total Environment**, [S. l.], v. 726., n. 138149, p. 1-2, 2020.

DESBUREAUX, S. *et al.* **The impact of water quality on GDP growth**: evidence from around the world. Washington: World Bank Group, 2019. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/656191576065317601/pdf/The-Impact-of->

Water-Quality-on-GDP-Growth-Evidence-from-Around-the-World.pdf. Acesso em: 03 maio 2020.

DUNFORD, D. *et al.* Coronavirus: the world in lockdown in maps and charts. **BBC News**, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-52103747>. Acesso em: 30 abr. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Integrated agriculture water management and health. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca8712en/ca8712en.pdf>. Acesso em: 04 maio 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The state of the world's land and water resources for food and agriculture: managing systems at risk**. Rome: ONU; London: Earthscan, 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i1688e.pdf>. Acesso em: 4 maio 2020.

GAWAI, P. P. *et al.* A cross sectional descriptive study of hand washing knowledge and practices among primary school children in Mumbai, Maharashtra, Índia. **International Journal of Community Medicine and Public Health**, [S. l.], v. 3, n. 10, p. 2968-2966, 2016.

GOTHANKAR, J. *et al.* Reported incidence and risk factors of childhood pneumonia in India: a community-based cross-sectional study. **BMC Public Health**, [S. l.], v. 18, n. 1111, p. 1-11, 2018.

HELLER, L.; MOTA, C. R.; GRECO, D. B. COVID-19 fecal-oral transmission: Are we asking the right question? **Science of the Total Environment**, [S. l.], v. 729, n. 138919, p. 1-3, 2020.

HOLSHUE, M. L. *et al.* First case of 2019 novel coronavirus in the United States. **The New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 10, p. 929-936, 2020.

HUANG, C. *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet**, [S. l.], v. 395, n. 10223, p. 497-506, 2020.

HUTTON, G.; VARUGHESE, M. The costs of meeting the 2030 sustainable development goals targets on drinking water, sanitation, and hygiene. **World Bank**, [S. l.], 2016. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/water/publication/the-costs-of-meeting-the-2030-sustainable-development-goal-targets-on-drinking-water-sanitation-and-hygiene>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LAZAROVA, V. *et al.* **Milestones in water reuse: the best success stories**. London: IWA Publishing, 2013.

LI, Q. *et al.* Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-Infected pneumonia. **New England Journal of Medicine**, [S. l.], v. 382, n. 13, p. 1199-1207, 2020.

LIU, Y. *et al.* Global water use associated with energy supply, demand and international trade of China. **Applied Energy**, [S. l.], v. 257, n. 113992, p. 1-10, 2020.

LODDER, W.; HUSMAN, A. M. R. SARS-CoV-2 in wastewater: potential health risk, but also data source. **Lancet**, [S. l.], v. 5, n. 6, p. 533-534, 2020.

MAO, K.; ZHANG, H.; YANG, Z. Can a paper-based device trace COVID-19 sources with wastewater-based epidemiology? **Environmental Science and Technology**, [S. l.], v. 54, p. 3733-3735, 2020.

MCKIBBIN, W. J.; FERNANDO, R. The global macroeconomic impacts of COVID-19: seven Scenarios. **CAMA Working Paper**, [S. l.], n. 19, p. 1-45, 2020.

MEDEMA, G. *et al.* Presence of SARS-Coronavírus-2 in sewage. **MedRxiv**, [S. l.], p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.29.20045880v1>. Acesso em: 1 maio 2020.

MOZYNSKI, P. BMA says inadequate sanitation is a global crisis. **British Medical Journal**, [S. l.], v. 336, n. 7636, p. 117, 2008.

PACIFIC INSTITUTE. Water conflict chronology. **Pacific Institute**, Oakland, 2020. Disponível em: <https://www.worldwater.org/water-conflict/>. Acesso em: 3 maio 2020.

SALGOT, M.; FOLCH, M. Wastewater treatment and water reuse. **Environmental Science & Health**, [S. l.], v. 2, p. 64-74, 2018.

SHELLEKENS, J. *et al.* **The economic value of water – water as a key resource for economic growth in the EU**. Rotterdam: ECORYS, 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/blue2_study/pdf/BLUE2%20Task%20A2%20Final%20Report_CLEAN.pdf. Acesso em: 29 abr. 2020.

SHRESTHA, S.; YADAV, R. S.; SHARMA, S. Hand washing at peripheral health facilities of kathmandu, and over locked practice. **Journal of Microbiology Research Society**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1-3, 2017.

SILVA, P. N.; HELLER, L. O direito humano à água e ao esgotamento sanitário como instrumento para promoção da saúde de populações vulneráveis. **Ciência e Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 21, n. 6, p. 1861-1869, 2016.

SIMS, N.; KASPRZYK-HORDERN, B. Future perspectives of wastewater-based epidemiology: monitoring infectious diseases spread and resistance to the community level. **Environmental International**, [S. l.], v. 139, n. 105689, p. 1-13, 2020.

STOCKHOLM INTERNATIONAL WATER INSTITUTE. **Making water a part of economic development**: the economic benefits of improved water management and services. [S. l.], 2005. Disponível em: <https://www.siwi.org/wp-content/uploads/2015/09/waterandmacroecon.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.

TCHOBANOGLIOUS, G. *et al.* **Wastewater engineering: treatment and resource recovery**. 5. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014.

UNITED NATIONS. **Resolution adopted by the general assembly on 20 december 2006**. [New York]: UN, 2006. Disponível em: https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/61/192. Acesso em: 2 maio 2020.

UNITED NATIONS. **Resolution adopted by the general assembly on 25 september 2015**. [New York]: UN, 2015. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf>. Acesso em: 3 maio 2020.

UNITED NATIONS. **Resolution adopted by the general assembly on 28 july 2010**. [New York]: UN, 2010. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/RES/64/292>. Acesso em: 3 maio 2020.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines**. New York: UNICEF; Geneva: WHO, 2017b. Disponível em: https://www.unicef.org/publications/files/Progress_on_Drinking_Water_Sanitation_and_Hygiene_2017.pdf. Acesso em: 27 abr. 2020.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Safely managed drinking water**. New York: UNICEF; Geneva: WHO, 2017a. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325897/9789241565424-eng.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2020.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus**. New York: UNICEF; Geneva: WHO, 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1275547/retrieve>. Acesso em: 30 abr. 2020.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Leaving no one behind**. Paris: UNESCO, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367306>. Acesso em: 3 maio 2020.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Managing water under uncertainty and risk**. Paris: UNESCO, 2012. 3 v. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000215644>. Acesso em: 3 maio 2020.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Wasterwater: the untapped resource**. Paris: UNESCO, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247153>. Acesso em: 29 abr. 2020.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Water and climate change**. Paris: UNESCO, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985>. Acesso em: 1 maio 2020.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Water and jobs**. Paris: UNESCO, 2016. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243938>. Acesso em: 29 abr. 2020.

VALUE OF WATER CAMPAIGN. **The economic benefits of investing in water infrastructure**. [S. l.], 2017. Disponível em: http://thevalueofwater.org/sites/default/files/Economic%20Impact%20of%20Investing%20in%20Water%20Infrastructure_VOW_FINAL_pages.pdf. Acesso em: 03 maio 2020.

WANG, D. *et al.* Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. **JAMA**, [S. l.], v. 323, n. 11, p. 1061-1069. 2020.

WATER EUROPE. **A water smart society for a successful post COVID19 recovery plan**. [Bruxelas]: WE, 2020. Disponível em: <https://watereurope.eu/wp-content/uploads/2020/04/A-Water-Smart-Society-for-a-post-covid19-recovery-plan.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. Global risks. **World Economic Forum**, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/global-risks/reports>. Acesso em: 03 maio 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease (COVID-19) pandemic**. [Genebra]: WHO, 2020a. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acesso em: 30 abr. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage**. Geneva: WHO, 2012. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75140/WHO_HSE_WSH_12.01_eng.pdf. Acesso em: 1 maio 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO coronavirus disease (COVID-19) dashboard**: data last updated: 2020/4/30. [Genebra]: WHO, 2020b. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

WORLD WIDE FOUND FOR NATURE. Global future reports. **WWF**, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://wwf.panda.org/?359334>. Acesso em: 04 maio 2020.

WU, Y. *et al.* Prolonged presence of SARS-CoV-2 viral RNA in faecal samples. **Lancet**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 434-435, 2020.

WU, Z. *et al.* Defining and evaluating the social value of regional water resources in terms of energy. **Water Policy**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 73-90, 2018.

XIAO, F. *et al.* Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. **Gastroenterology**, [S. l.], v. 158, p. 1831-1833, 2020.

XU, Y. *et al.* Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. **Nature Medicine**, [S. l.], v. 26, p. 502-505, 2020.

YEO, C.; KAUSHAL, S.; YEO, D. Enteric involvement of coronaviruses: is faecal–oral transmission of SARS-CoV-2 possible? **Lancet**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 335-337, 2020.

ZHANG J. *et al.* Small scale direct potable reuse (DRP) project for a remote area. **Water**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 1-25, 2017.

Recebido em: 05/05/2020

Aceito em: 29/05/2020