

Água e esgoto na pandemia da COVID-19: o papel da regulação e o desafio para o objetivo de desenvolvimento sustentável 6 no Brasil

Water and sanitation in the COVID-19 pandemic: regulation's role and the challenge to SDG 6 in Brazil

Cíntia Maria Ribeiro Vilarinho^{1*} , Vanessa Fernanda Schmitt², Bárbara Carolina Reis¹ , Wagner José Silva Melillo³, Eduardo de Aguiar do Couto¹ 

RESUMO

O acesso à água e ao esgotamento sanitário é fundamental para o combate à transmissão da COVID-19. Nesse contexto, o objetivo do estudo foi avaliar as condições de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto nos municípios com maior número de casos de COVID-19 no Brasil, considerando-se ainda, o papel da regulação e o desafio de atingir as metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6. A pesquisa justifica-se pela natureza inédita da promoção do conhecimento por meio de dados entre esses fatores. Inicialmente, o trabalho correlacionou o ODS 6 com o abastecimento de água e esgotamento sanitário por meio de indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), cruzando os dados com os municípios com mais casos de COVID-19 para a avaliação da *performance* e do papel da regulação. Assim, observando-se as cidades com maior número de casos confirmados de COVID-19, ficou evidente a ligação entre a pandemia e o *ranking* dos piores indicadores de água e esgoto. A falta desses serviços por si só não promove a doença, mas é um dos fatores que dificulta as medidas preventivas e pode favorecer sua dispersão, indicando a fragilidade das condições de saúde nesses locais. As porcentagens alcançadas foram de 45% para o ODS 6.1, de 25% para os ODS 6.2 e 6.3 e de 0% para o ODS 6.4, afetando principalmente as comunidades desfavorecidas com a maior proporção de casos confirmados de COVID-19. Diante disso, as agências reguladoras precisam transformar os indicadores de continuidade do abastecimento de água e esgoto no Brasil, condição aplicável aos países em desenvolvimento.

Palavras-chave: COVID-19; países em desenvolvimento; regulação da infraestrutura; saneamento; ODS 6; esgoto; abastecimento de água.

ABSTRACT

Access to water and sanitation is essential to combat the transmission of COVID-19. In this context, the objective of the study was to evaluate the conditions of water supply, collection and sewage treatment in the municipalities with the highest number of COVID-19 cases in Brazil, also considering the role of regulation and the challenge of reaching the goals of the Sustainable Development Goal (SDG) 6. It is justified by the unprecedented nature of knowledge promotion through data among these factors. Initially, the work correlated SDG 6 with water supply and sanitation using indicators from the *National Sanitation Information System* (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS), crossing the data with the municipalities with the most cases of COVID-19 to assess performance and the role of regulation. Thus, looking at the cities with the highest number of confirmed cases of COVID-19, the link between the pandemic and the ranking of the worst water and sanitation indicators became evident. The lack of these services alone does not promote the disease, but it is one of the factors that makes preventive measures difficult and may favor their dispersion and indicate the fragility of health conditions in these places. The percentages achieved were 45% for SDG 6.1, 25% for SDG 6.2 and 6.3 and 0% for SDG 6.4, mainly affecting disadvantaged communities with the highest proportion of confirmed cases of COVID-19. Therefore, regulatory agencies need to transform the indicators of continuity of water and sewage supply in Brazil, a condition applicable to developing countries.

Keywords: COVID-19; developing countries; regulation infrastructure; sanitation; SDG 6; wastewater; water supply.

¹Universidade Federal de Itajubá - Itajubá (MG), Brasil.

²Universidade Regional de Blumenau - Blumenau (SC), Brasil.

³Pesquisador independente de saneamento - Itabirito (MG), Brasil.

*Autor correspondente: vilarinhocintia@gmail.com

Conflitos de interesse: os autores declaram que não há conflitos de interesse.

Financiamento: nenhum.

Recebido: 03/09/2020 - **Aceito:** 03/05/2021 - **Reg. ABES:** 20200403

INTRODUÇÃO

A COVID-19 tem causado desequilíbrios nos diversos setores dos países afetados, sensibilizando, em pequena ou grande escala, pilares essenciais para qualquer sociedade, como saúde, economia e educação. De acordo com o portal *Our World in Data* (2020) administrado pela Universidade de Oxford, até 17 de julho de 2020, o número de óbitos pela COVID-19 confirmados no mundo era igual a 602.757. Na mesma data, o Brasil representava 12,92% das mortes catalogadas no mundo, quando registrava o total de 77.904 vítimas (COTA, 2020).

Essa síndrome respiratória viral emergente pode ser transmitida quando uma pessoa contaminada tosse, espirra ou até mesmo fala sem nenhuma barreira de proteção respiratória, como uma máscara, por exemplo (OMS, 2020). Essas gotículas podem pousar em objetos e superfícies e permanecer nesses ambientes por determinado período, implicando a possibilidade de novas pessoas serem contaminadas. Sendo assim, a necessidade de abastecimento de água é reforçada visando à limpeza frequente dessas superfícies e, consequentemente, à segurança e à proteção da saúde humana.

O documento *COVID-19 Strategy Update*, divulgado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) em 14 de abril de 2020, recomenda a aplicação de medidas em nível global, nacional ou subnacional, visando à redução da transmissão e ao controle da COVID-19, devendo-se considerar as vulnerabilidades e desigualdades intrínsecas a cada região (OMS, 2020). Além do mencionado anteriormente, é importante levar em conta que, nas estimativas de casos positivos confinados ao diagnóstico laboratorial, a letalidade encontrada foi estimada em 3 – 4% (WANG *et al.*, 2020).

Com base no fato de que a prevenção é uma medida essencial para conter a propagação do vírus, a OMS destaca premissas básicas para reduzir os riscos de contágio (OMS, 2020). De acordo com o documento *COVID-19 Strategy Update*, os bons hábitos de higiene incluem “limpar regular e completamente as mãos com uma esponja à base de álcool ou [lavá-las] com água e sabão”. Nesse sentido, a crise da atual pandemia levanta questões que devem ser vigorosamente discutidas pelas sociedades modernas, como a garantia do abastecimento de água potável de qualidade e o fornecimento de condições adequadas de esgotamento sanitário.

Ocorre que a preocupação com o acesso a água potável e esgoto pelas populações de todo o mundo ganhou destaque com a edição de uma série de agendas de sustentabilidade, a última delas ocorrida em setembro de 2015 (ONU, 2018). De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), na ocasião, os líderes mundiais concluíram as negociações da Agenda 2030 com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), compostos de 169 objetivos integrados e indivisíveis. A essencialidade da gestão sustentável da água e do esgoto, presente no ODS 6, é integrada a outros temas, como a erradicação da fome (ODS 2), a saúde de qualidade (ODS 3) e o combate às mudanças climáticas (ODS 13).

O Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto (BRASIL, 2019) mostra a média de brasileiros atendidos por serviço de coleta de esgoto em 53,2%, sendo as regiões mais carentes o Norte (10,5%), o Nordeste (28,0%) e o Sul (45,2%). As demais regiões receberam mais de 50% do atendimento — o Centro-Oeste atingiu 52,9% e o Sudeste, 79,2%. Em relação ao abastecimento de água, a população brasileira com acesso a esse recurso representava percentual maior, de 83,6%. Os menores valores também foram encontrados nas regiões Norte (57,1%) e Nordeste (74,2%). A taxas crescentes, as demais regiões do país atingiram 89% no Centro-Oeste, 90,2% no Sul e 91% no Sudeste.

O abastecimento de água adequado também é necessário no que diz respeito à sobrevivência do vírus da COVID-19 (SARS-CoV-2) na água, pois, apesar da falta de relatos científicos de que ele tenha sido detectado em águas de abastecimento, uma série de estudos vem mostrando a ocorrência do ácido ribonucleico (RNA) desse vírus em estações de tratamento de águas residuais. No Brasil, pesquisadores verificaram a presença desse material genético em amostras de municípios mineiros que também apresentaram resultados positivos para COVID-19, sugerindo que tal mecanismo não deve ser descartado como potencial transmissor da doença (ANA, 2020).

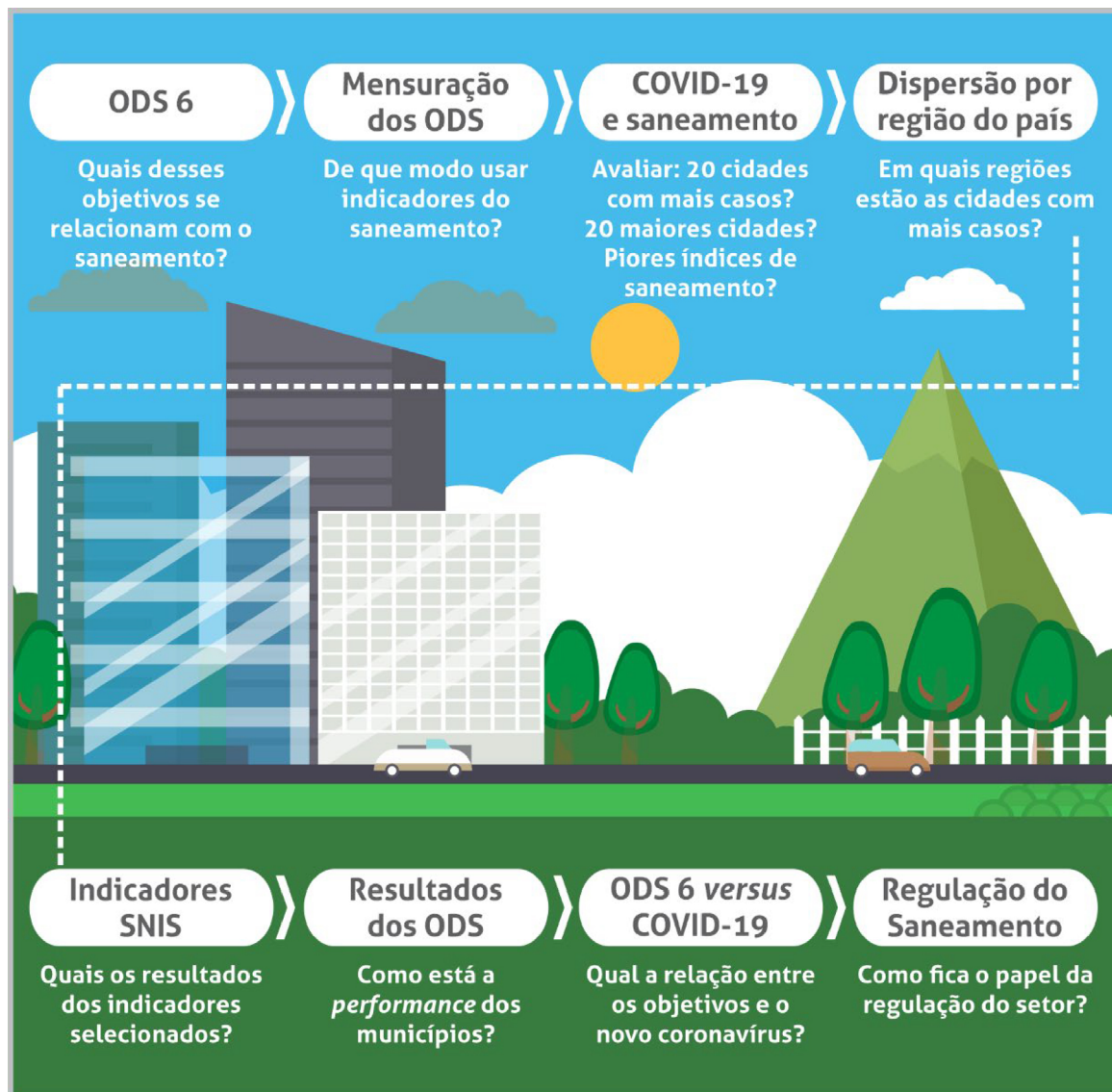
Considerando-se que o abastecimento de água e esgotamento sanitário é operado sob o regime de monopólio natural, é papel da regulação promover a eficácia e a eficiência dos serviços por meio de normas, fiscalização da operação e contratos, controle das tarifas e arbitramento entre as partes para universalizar os serviços (BERTONCINI; CAVASSIN, 2019; BRASIL, 2020). Assim, é evidente o papel da regulação do saneamento para assegurar o adequado funcionamento dos serviços, sobretudo em consequência de uma pandemia que utiliza a água como recurso essencial para as medidas de proteção e controle.

Historicamente, o Brasil apresenta déficits sanitários, em que a parcela da população que não possui acesso a água tratada e esgoto é vulnerável a mortes em função de doenças como diarreia, cólera, febre tifoide e hepatite (BERTONCINI; CAVASSIN, 2019). Desse modo, o presente trabalho foi desenvolvido para avaliar as condições de abastecimento adequado e contínuo de água, coleta e tratamento de esgoto nos municípios com maior número de casos de COVID-19 no Brasil, sabendo-se que a falta desses serviços pode representar fator de risco para a disseminação da doença. Além disso, o estudo considera o papel da regulação e o desafio de atingir as metas do ODS 6 no país. A pesquisa justifica-se por seu caráter inédito, gerando informações que podem incentivar positivamente o meio acadêmico e profissional para a gestão e a regulação do saneamento, principalmente em países em desenvolvimento.

METODOLOGIA

O desenvolvimento da pesquisa considerou o problema: “As cidades mais afetadas pela COVID-19 no Brasil possuem níveis aceitáveis de abastecimento de água e esgotamento sanitário?”. Para isso, concebeu-se a hipótese de que não existam condições de abastecimento adequado e contínuo de água, coleta e tratamento de esgoto nos municípios com maior número de casos de COVID-19 no Brasil. O trabalho foi desenvolvido conforme as etapas da Figura 1.

Inicialmente, o ODS 6 foi avaliado para identificar sua relação com o abastecimento de água e esgotamento sanitário. A pesquisa identificou quatro desdobramentos do ODS com relação intrínseca ao tema. Com base na dimensão dos ODS a serem examinados, buscaram-se indicadores para a avaliação quantitativa na amostra da pesquisa. A base de dados mais robusta sobre o assunto no Brasil é o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que desde 1995 estabelece métricas a serem seguidas em todo o território nacional (BRASIL, 2019). Assim, o estudo selecionou oito indicadores de desempenho, apresentados na Tabela 1. É importante detalhar que a paralisação (IN072) é contabilizada a partir de 6 horas de interrupção no abastecimento de água por problemas nas unidades de abastecimento, incluindo reparos e cortes de energia (BRASIL, 2019). As interrupções sistemáticas (IN074) são intermitências



Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; SNIS: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Figura 1 - Etapas utilizadas na pesquisa.

prolongadas, iguais ou superiores a 6 horas, decorrentes de supressões no abastecimento de água por problemas de produção, pressão na rede, subdimensionamento de tubulações, manobras do sistema, entre outros, que provocam racionamento ou rodízio.

No que se refere às condições dos serviços de água e esgoto, também é importante destacar que o Banco Mundial publicou o documento Um Guia para a Melhoria do Desempenho (SOPPE *et al.*, 2019), com metas de desempenho. Assim, os resultados dos indicadores do SNIS 2018 foram classificados por meio dos níveis de desempenho estabelecidos pelo Banco Mundial, conforme mostra a Tabela 2.

Os critérios de classificação do Banco Mundial para o abastecimento de água e esgoto foram utilizados considerando-se que as cidades que atingiram o nível mais alto, world-class, já teriam atingido as metas do ODS 6.

Na sequência, ao se identificarem as cidades com maiores números de casos de COVID-19 no Brasil, foram calculadas as taxas de letalidade e mortalidade. A letalidade foi calculada de acordo com o número de óbitos em relação ao total de casos. É importante destacar que os óbitos e os casos confirmados podem não representar a totalidade, pois o curso rápido da pandemia e o reduzido número de exames realizados no Brasil, comum em países em desenvolvimento (KAVANAGH *et al.*, 2020), tornam impossível a precisão dessa quantificação.

Tabela 1 - Detalhamento das metas destacadas no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 e indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento relacionados.

ODS	Descrição	Indicador SNIS correlato	
		Nome	Código / Fórmula
6.1	Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo da água potável e segura para todos.	Índice de atendimento urbano de água.	$IN023 = \frac{\text{População urbana atendida com abastecimento de água}}{\text{População urbana residente do município com abastecimento de água}}$
		Índice de atendimento total de água.	$IN055 = \frac{\text{População total atendida com abastecimento de água}}{\text{População total residente do município com abastecimento de água}} \times 100$
6.2	Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e 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.	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água.	$IN024 = \frac{\text{População urbana atendida com esgotamento sanitário}}{\text{População urbana residente do município com abastecimento de água}}$
		Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água.	$IN056 = \frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário}}{\text{População total residente do município com abastecimento de água}} \times 100$
6.3	Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando o despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e a reutilização segura globalmente.	Índice de coleta de esgoto.	$IN015 = \frac{\text{Volume de esgoto coletado}}{\text{Volume de água consumido}} \times 100$ *Descontado o volume de água tratada exportado.
		Índice de tratamento de esgoto.	$IN016 = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}^{**}}{\text{Volume de esgoto coletado}^{***}} \times 1000$ **Devem ser acrescidos os volumes de esgoto importado e volume de esgoto bruto exportado, ambos tratados nas instalações do importador. ***Necessário incluir os volumes de esgoto bruto importado
6.4	Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.	Duração média das paralisações.	$IN016 = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}^{**}}{\text{Volume de esgoto coletado}^{***}} \times 1000$
		Duração média das intermitências.	$IN074 = \frac{\text{Duração das interrupções sistemáticas}}{\text{Quantidade de interrupções sistemáticas}}$

SNIS: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Fonte: Adaptado de ONU (2020); Brasil (2019).

A baixa taxa de testagem leva à subnotificação apontada por Dias *et al.* (2020), que demonstrou aumento significativo no número de mortes por síndrome respiratória aguda grave (SARS) no país durante a pandemia. Por sua vez, a taxa de mortalidade foi obtida pelo quociente de óbitos confirmados sobre a população total da cidade, em termos percentuais.

Posteriormente, foi realizado um levantamento para identificar a existência de agências reguladoras no rol de municípios listados, com a investigação da contribuição promovida para o alcance dos resultados do ODS 6 em abastecimento de água e esgoto, observando-se os impactos causados pela pandemia.

Por fim, os dados foram interpretados considerando-se o Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil, com a lista das 20 piores cidades, que considerou, além dos indicadores de atendimento de água, coleta e tratamento de esgoto, as taxas de perdas e investimentos (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2020). A base de dados utilizada para compor esse ranking foi o SNIS de 2018, tomando-se os cem maiores municípios brasileiros, em termos de habitantes, do referido período.

É importante frisar que o artigo não teve a intenção de afirmar que o saneamento é um determinante das taxas de infecção e/ou mortalidade da COVID-19 no Brasil, as quais são influenciadas por fatores variados, como cultura e comportamento locais, medidas de bloqueio e gestão dos serviços de saúde. As análises realizadas restringiram-se ao problema e hipóteses mencionados como uma avaliação técnica dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e a dispersão dos casos confirmados e óbitos ocorridos nas cidades brasileiras.

RESULTADOS

COVID-19 e água e esgoto

Em levantamento realizado com casos confirmados da nova síndrome respiratória aguda no Brasil, até 17 de julho de 2020, 2.048.288 pessoas foram testadas

Tabela 2 - Níveis de desempenho do Banco Mundial para saneamento.

Level (Nível)	Performance (Desempenho)	Description (Descrição)
1	<i>Elementary</i> (Elementar)	- A cobertura de água encanada é inferior a 50%. - A continuidade do abastecimento não pode ser medida ou é inferior a 8 horas por dia (em média). - 0% das famílias têm acesso à coleta de esgoto sanitário. - 0% do esgoto sanitário coletado é tratado.
2	<i>Basic</i> (Básico)	- A cobertura de água encanada é entre 50 e 75%. - A continuidade do abastecimento é entre 8 e 15 horas por dia (em média). - Menos de 20% das famílias têm acesso à coleta de esgoto sanitário. - Menos de 50% do esgoto sanitário coletado é tratado.
3	<i>Good</i> (Bom)	- A cobertura de água encanada é entre 75 e 85%. - A continuidade do abastecimento é entre 15 e 20 horas por dia (em média). - Entre 20 e 50% das famílias têm acesso à coleta de esgoto sanitário. - Entre 50% e 75% do esgoto sanitário coletado é tratado.
4	<i>Well-Performing</i> (Bom desempenho)	- A cobertura de água encanada é entre 85 e 95%. - A continuidade do abastecimento é maior do que 20 horas, mas menor do que 24 horas por dia (em média). - Entre 50 e 80% das famílias têm acesso à coleta de esgoto sanitário. - Entre 75 e 90% do esgoto sanitário coletado é tratado.
5	<i>World-Class</i> (Classe mundial)	- A cobertura de água encanada é acima de 95%. - A continuidade é de 24 horas do abastecimento (em média). - Mais de 80% das famílias têm acesso à coleta de esgoto sanitário. - Mais de 90% do esgoto sanitário coletado é tratado.

Fonte: Adaptado de Soppe *et al.* (2019).

positivamente. É importante ressaltar que, apesar do número elevado, entre os casos confirmados, não são quantificados os casos suspeitos com sintomas característicos, além dos casos com sintomas leves, assintomáticos ou oligosintomáticos. Os municípios com maior número de casos confirmados foram avaliados na Tabela 3.

Pelos números oficiais, em sete cidades (35%) foram identificadas taxas de letalidade superiores às previstas na literatura — na faixa de 3 – 4% —, sendo o maior valor revelado no Rio de Janeiro (RJ), de 11,45%. Os valores referentes à taxa de mortalidade apresentaram desvio padrão de 0,03% e média de 0,08%, com proporção de 35% das cidades acima dessa média (42,86% delas faziam parte do ranking com piores indicadores de saneamento).

Analisando-se os resultados de acordo com a proporção da população que foi testada positivamente para COVID-19, observou-se que oito municípios (40%) apresentaram valores acima de 2% de infectados, sendo 87,5% deles não pertencentes ao grupo de cidades mais populosas do Brasil. Também foi avaliado o comprometimento regional, com os dados apresentados na Tabela 4.

As regiões mais influenciadas pelos 20 municípios com mais casos confirmados de COVID-19 foram Nordeste e Norte. Avaliando-se o universo das cidades mais populosas, o mesmo padrão não se repetiu, uma vez que as regiões Sudeste e Nordeste são predominantes. Os municípios com piores indicadores de saneamento concentram-se nas regiões Norte e Sudeste. Ressalta-se que as regiões Centro-Oeste e Sul não foram as mais afetadas em nenhum dos três cenários.

Os resultados obtidos dos indicadores de desempenho do SNIS mostraram valores com grande dispersão (Tabela 5), com desvio padrão médio de 31,50. Baixas taxas de atendimento urbano (IN023) e atendimento total (IN055) estão presentes em municípios que apresentam proporção significativa de casos confirmados. Outros indicadores também demonstraram a falta de coleta e tratamento de esgoto (IN015 e IN016) em locais onde, apesar da disponibilidade de serviços, são frequentes os problemas relacionados à falta de conexão dos usuários às redes existentes e à ausência de tratamento de todos os efluentes coletados.

Os resultados dos indicadores foram inseridos em gráficos de *boxplot* (Figura 2), demonstrando visualmente a dispersão dos *outliers* que ocasionou o grande desvio padrão na maioria dos indicadores. As menores médias foram encontradas nos indicadores de cobertura de serviços de esgotamento sanitário (IN056 e IN024). Além disso, é importante ressaltar que, apesar de o IN016 indicar que o índice de tratamento de esgoto atingiu a média de 83,14%, esse valor baseia-se no esgoto que é coletado, cuja média não chega a 60%.

Apesar do preenchimento obrigatório das informações do IN072 e IN074, destaca-se a grande quantidade de dados inexistentes ou cujo produto foi igual a zero e o *outlier* identificado em Natal (RN), cuja duração média das paralisações foi relatada em 240,3 horas/dia. Assim, com a exclusão desse *outlier*, a duração média foi de 19,97 horas/dia para as paralisações e de 21,75 horas/dia para as intermitências.

Resultados do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6

O resultado da categorização dos índices do ODS 6 considerados no trabalho é mostrado na Figura 3. O ODS 6.1 obteve o melhor desempenho em relação ao restante, com 80% das 20 cidades atingindo níveis de *world-class* e *well-performing*, o que demonstra que seus territórios têm cobertura de serviços de água potável em pelo menos 85% da extensão. Apesar disso, a comparação desse resultado com o ODS 6.4 aponta para uma realidade preocupante quanto à continuidade do abastecimento de água, que em 80% está no nível *elementary*. Isso mostra que, nesses locais, a continuidade não pode ser medida ou é inferior a 8 horas por dia para uma parcela dos usuários. Diante disso, embora a maioria desses locais tenha mais de 85% de abastecimento de água, ocorrem paralisações e intermitências em níveis que podem prejudicar os hábitos de saúde e higiene, principalmente para o enfrentamento da pandemia. Soma-se a isso o fato de que, em casos de interrupção do abastecimento, pode-se ter a geração de pressão negativa na rede de distribuição e a consequente aspiração de carga poluidora externa, sobretudo

Tabela 3 - Municípios com maior número de casos confirmados de COVID-19 no Brasil em 17 de julho de 2020.

Item	Estado	Cidade	Casos confirmados	Mortes confirmadas	Taxa de fatalidade (%)	Casos confirmados / população (%)	Taxa de mortalidade (%)
1	SP	São Paulo	162.242	8.585	5,29%	1,32%	0,07%
2	DF	Brasília	79.400	1.060	1,34%	2,63%	0,04%
3	RJ	Rio de Janeiro	65.489	7.500	11,45%	0,97%	0,11%
4	BA	Salvador	45.411	1.514	3,33%	1,58%	0,05%
5	CE	Fortaleza	38.869	3.573	9,19%	1,46%	0,13%
6	AM	Manaus	31.306	1.928	6,16%	1,43%	0,09%
7	PE	Recife	23.612	2.020	8,55%	1,43%	0,12%
8	PA	Belém	22.941	2.018	8,80%	1,54%	0,14%
9	SE	Aracaju	21.549	433	2,01%	3,28%	0,07%
10	AL	Maceió	19.287	655	3,40%	1,89%	0,06%
11	RR	Boa Vista	17.581	324	1,84%	4,40%	0,08%
12	PB	João Pessoa	17.407	497	2,86%	2,15%	0,06%
13	RO	Porto Velho	16.051	447	2,78%	3,03%	0,08%
14	RN	Natal	15.503	626	4,04%	1,75%	0,07%
15	MA	São Luís	14.633	1.010	6,90%	1,33%	0,09%
16	AP	Macapá	14.334	312	2,18%	2,85%	0,06%
17	PA	Parauapebas	13.090	142	1,08%	6,29%	0,07%
18	PI	Teresina	12.992	574	4,42%	1,50%	0,07%
19	SP	Santos	12.973	410	3,16%	2,99%	0,09%
20	SP	Campinas	12.557	516	4,11%	1,04%	0,04%

Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados da Cota (2020) e IBGE (2020).

Tabela 4 - Dispersão de dados por região do país.

Regiões do Brasil	20 municípios com mais casos confirmados de COVID-19	20 municípios mais populosos	20 piores indicadores de saneamento
Centro-Oeste	5,0%	15,0%	10,0%
Nordeste	50,0%	25,0%	15,0%
Norte	25,0%	15,0%	40,0%
Sudeste	20,0%	35,0%	25,0%
Sul	0,0%	10,0%	10,0%
Predominância	Nordeste - Norte	Sudeste - Nordeste	Norte - Sudeste

Fonte: Elaborada pelos autores com informações de Cota (2020), IBGE (2020) e Instituto Trata Brasil (2020).

em sistemas com condições precárias, como é o caso de muitas cidades brasileiras (HESPANHOL, 2019).

O ODS 6.2 refletiu a conjuntura da cobertura de esgotamento sanitário dos municípios avaliados. Em 50% deles, o serviço é acessível a uma parcela da população que varia entre 50 e 100%, enquanto na outra metade os usuários apresentam elevados percentuais de restrição de acesso, destacando-se a proporção de 25% nos locais onde o serviço está disponível para menos de 20%. O ODS 6.3 ainda mostra que, nas localidades estudadas, há taxas significativas de falta de coleta e tratamento de esgoto, mas em valores inferiores aos do ODS 6.2. Apesar disso, a pesquisa destaca que 75% dessas cidades coletam menos de 80% e tratam menos de 90% de seu efluentes, liberando diariamente cargas consideráveis de matéria orgânica e outros contaminantes.

O cumprimento das metas do ODS 6 nos municípios analisados ocorreu de acordo com a Figura 4. Em relação ao abastecimento de água, o ODS 6.1 já foi

alcançado em 45% dos municípios, enquanto outros 30% demonstraram evolução no desempenho nos últimos anos. Todavia, o ODS 6.4 ainda não foi alcançado em nenhum dos 20 municípios com mais casos confirmados de COVID-19 no Brasil, tendo evoluído apenas 10%. O acesso ao esgotamento sanitário, assim como a coleta e o tratamento desses efluentes, atingiu níveis que permitiram que 25% das cidades cumprissem os ODS 6.2 e 6.3. A parcela que ainda não atingiu a meta é significativa, mas apresentou melhora no desempenho de 65% para ODS 6.2 e de 63% para ODS 6.3.

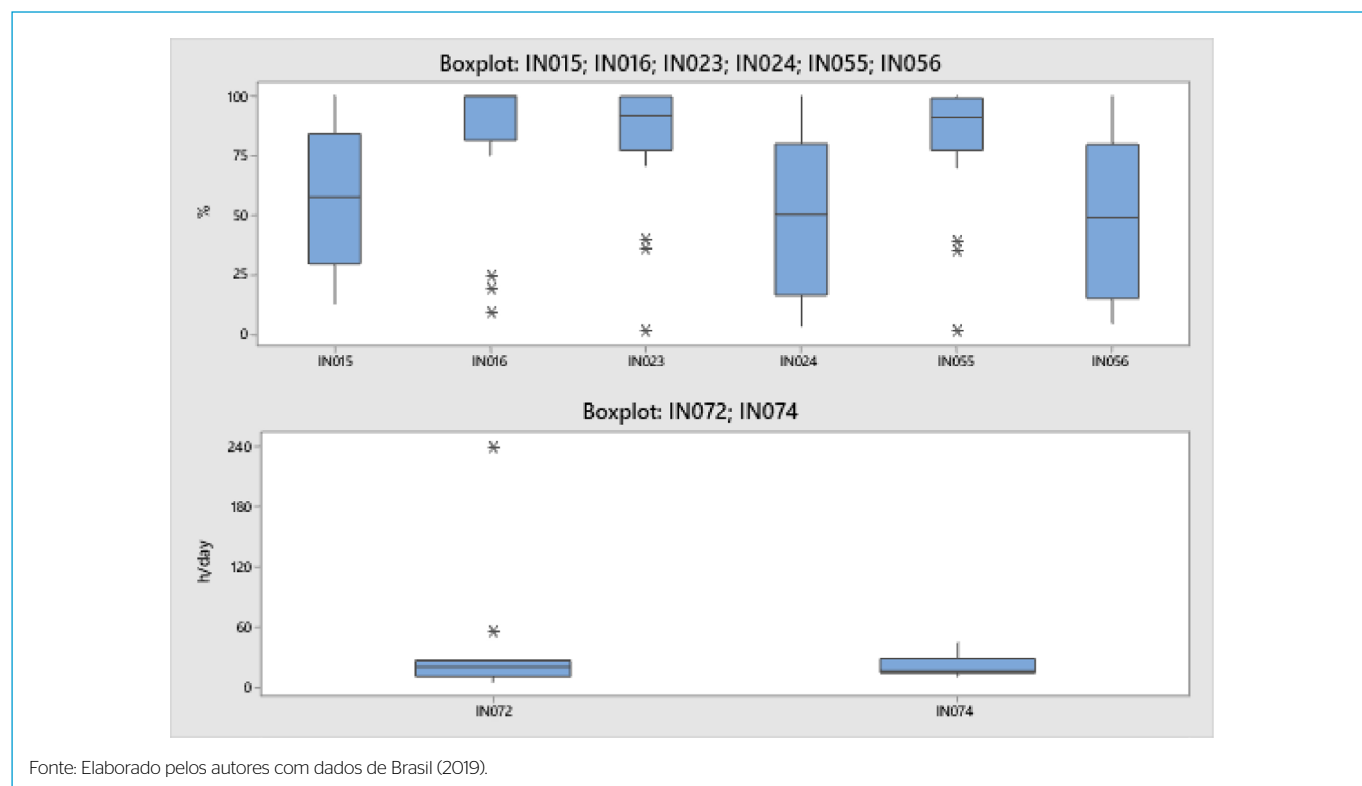
A avaliação desse resultado foi pormenorizada considerando-se as diferenças regionais existentes no Brasil. As regiões Norte e Nordeste apresentaram os menores níveis de classificação para o cumprimento das metas dos ODS 6.1, 6.2 e 6.3; também obtiveram o maior percentual de cidades entre aquelas pertencentes ao grupo de mais casos confirmados com COVID-19 no Brasil. O Nordeste, com 50% dos municípios desse grupo, também apresentou 50% dos

Tabela 5 - Desempenho dos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento da Amostra em 2018.

Cidade	UF	INO15	INO16	INO23	INO24	INO55	INO56	INO72 (horas/dia)	INO74 (horas/dia)	
1	São Paulo	SP	74,2%	87,1%	100,0%	97,0%	99,3%	96,3%	11,3	--
2	Brasília	DF	85,4%	100,0%	99,0%	89,3%	99,0%	89,3%	21,2	24,0
3	Rio de Janeiro	RJ	53,2%	75,4%	97,4%	65,1%	97,4%	65,1%	12,0	--
4	Salvador	BA	100,0%	98,9%	91,0%	81,3%	91,0%	81,3%	56,5	44,6
5	Fortaleza	CE	58,1%	100,0%	77,3%	49,9%	77,3%	49,9%	21,0	17,2
6	Manaus	AM	31,0%	100,0%	91,9%	12,5%	91,4%	12,4%	24,6	--
7	Recife	PE	74,7%	99,7%	88,1%	43,5%	88,1%	43,5%	28,4	--
8	Belém	PA	25,7%	9,0%	70,9%	13,7%	70,3%	13,6%	--	--
9	Aracaju	SE	57,4%	100,0%	99,8%	52,4%	99,8%	52,4%	--	--
10	Maceió	AL	44,6%	100,0%	87,1%	42,2%	87,1%	42,2%	--	--
11	Boa Vista	RR	91,5%	100,0%	99,9%	75,0%	97,7%	73,3%	--	--
12	João Pessoa	PB	83,7%	99,5%	100,0%	79,6%	100,0%	79,3%	--	--
13	Porto Velho	RO	13,3%	18,8%	36,4%	4,0%	35,3%	4,8%	24,0	12,0
14	Natal	RN	50,3%	100,0%	97,2%	39,0%	97,2%	39,1%	240,3	--
15	São Luís	MA	73,1%	24,6%	86,8%	51,1%	82,0%	48,3%	15,8	16,0
16	Macapá	AP	21,5%	100,0%	40,1%	11,6%	39,0%	11,1%	6,0	--
17	Parauapebas	PA	26,5%	83,6%	94,3%	17,7%	89,9%	15,9%	6,5	16,7
18	Teresina	PI	--	--	1,4%*	--	1,3%*	--	--	--
19	Santos	SP	97,6%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	12,2	20,1
20	Campinas	SP	79,6%	88,4%	99,8%	96,0%	98,1%	94,4%	15,5	--

Fonte: Elaborado pelos autores com dados de Brasil (2019).

*Apesar de os números pertencerem à base de dados nacional, infere-se que sejam produtos de um erro de enchimento, visto que em 2017 os valores reportados foram 98,5% e 94,3%, respectivamente.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados de Brasil (2019).

Figura 2 - Boxplots dos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

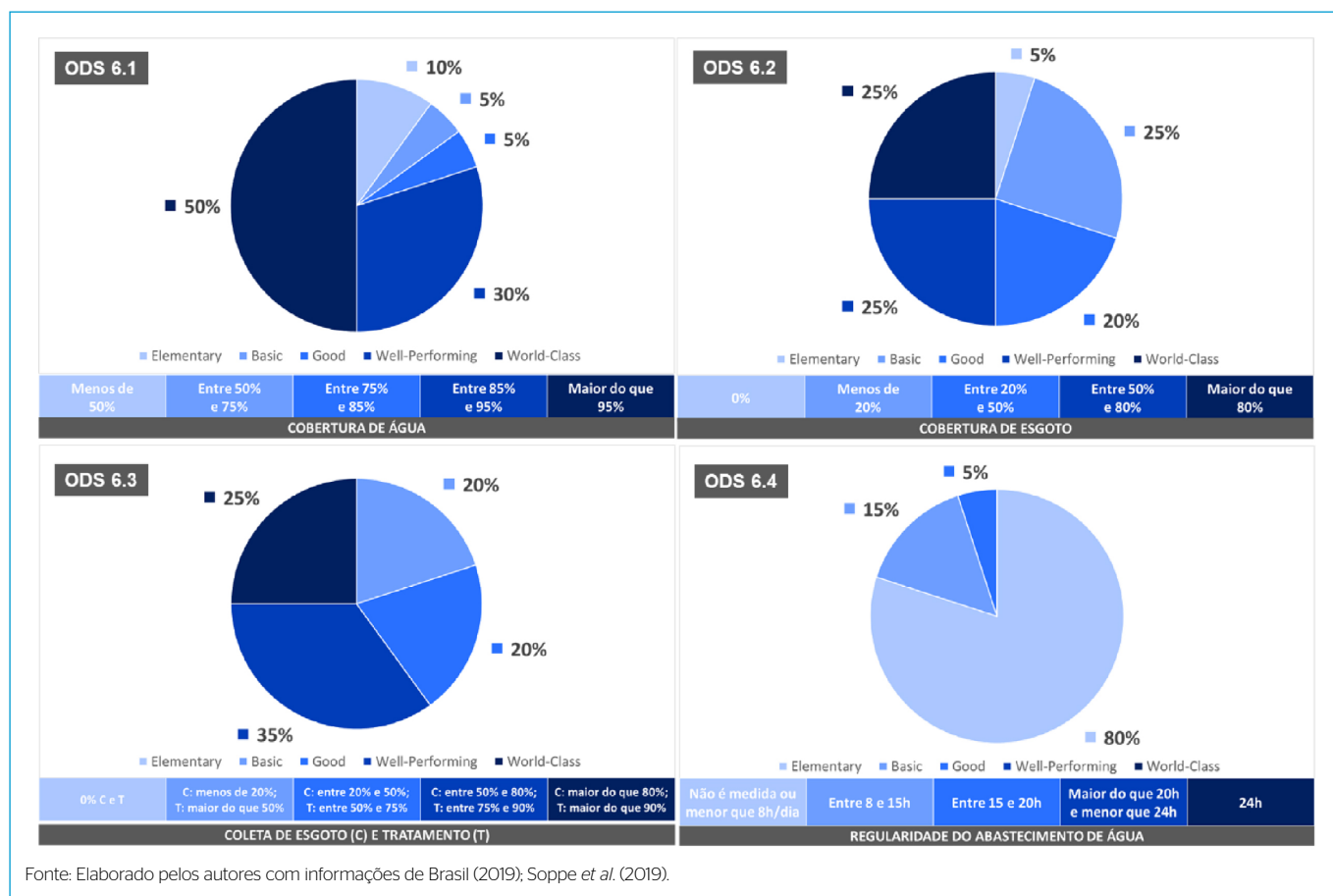


Figura 3 - Resultados do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 nas 20 cidades pesquisadas.

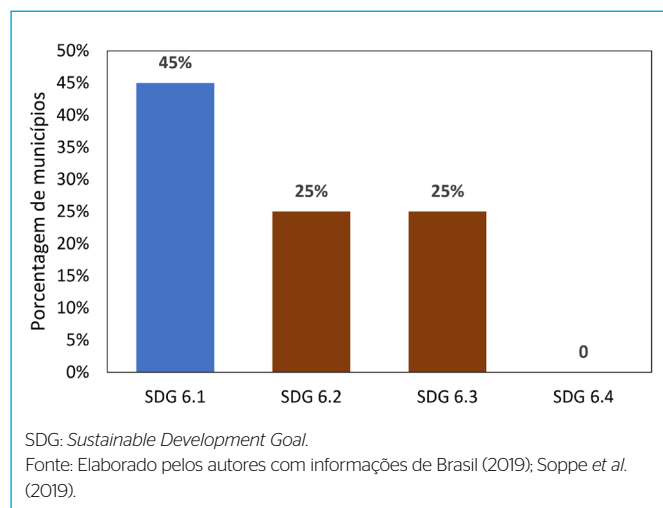


Figura 4 - Cumprimento das metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 nas 20 cidades analisadas.

municípios com letalidade acima de 3 – 4% e 20% dos municípios em que os casos confirmados pela população alcançaram índice superior a 2% de infectados. O Norte constituiu 25% dos municípios com mais casos confirmados de COVID-19 e 60% deles tiveram letalidade acima de 3 – 4%, enquanto 80% apresentaram taxa de transmissibilidade superior a 2% da população local.

Por sua vez, o ODS 6.4 indicou a necessidade de melhorar o desempenho em todas as regiões, de acordo com os municípios com mais casos confirmados de COVID-19 no país. A meta, que trata de aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores, foi a que teve a pior avaliação na análise realizada para o ODS 6, demonstrando a precariedade da continuidade do abastecimento de água no Brasil.

Regulação do Saneamento

A pesquisa realizada sobre as agências reguladoras das 20 cidades com mais casos confirmados de COVID-19 no Brasil no portal eletrônico da Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR) demonstrou que 90% possuíam entidade definida (Tabela 6).

A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA), a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP) e Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (ARES-PCJ) apresentaram indicadores elevados para os ODS 6.1, 6.2 e 6.3 em suas cidades reguladas. Contudo, os prestadores vinculados a outras agências reguladoras (80%) estão nas classificações iniciais da escala, com os menores índices encontrados nas cidades reguladas pela Águas e Esgotos do Piauí S.A. (AGESPISA) (75% elementary) e Agência Reguladora Municipal de Água e Esgoto de Belém (AMAE) (75% basic).

Apesar de a tabela demonstrar prestadores regulados que atingiram o patamar mais elevado (world-class) para os ODS 6.1, 6.2 e 6.3, nenhum deles

Tabela 6 - Agências reguladoras de saneamento nas cidades com casos mais confirmados de COVID-19 no Brasil.

Cidade	Estado	Agência Reguladora	ODS*				Ranking dos 20 piores do saneamento	
			6.1	6.2	6.3	6.4		
1	São Paulo	SP	ARSESP ¹	W	W	WP	B	
2	Brasília	DF	ADASA ²	W	W	W	E	
3	Rio de Janeiro	RJ	AGENERSA ³	W	WP	WP	B	
4	Salvador	BA	AGERSA ⁴	WP	W	W	E	
5	Fortaleza	CE	ACFOR ⁵	G	G	WP	E	
6	Manaus	AM	AGEMAN ⁶	WP	B	G	E	X
7	Recife	PE	ARPE ⁷	WP	G	WP	E	
8	Belém	PA	ARBEL ⁸	B	B	B	E	X
9	Aracaju	SE	AGRESE ⁹	W	WP	WP	E	
10	Maceió	AL	ARSAL ¹⁰	WP	G	G	E	
11	Boa Vista	RR	Não há	W	WP	W	E	
12	João Pessoa	PB	ARPB ¹¹	W	WP	W	E	
13	Porto Velho	RO	AGERO ¹²	W	B	B	E	X
14	Natal	RN	ARSBAN ¹³	W	G	WP	E	
15	São Luís	MA	ARSEMA ¹⁴	WP	WP	B	E	X
16	Macapá	AP	ARSAP ¹⁵	E	B	G	G	X
17	Parauapebas	PA	Não há	WP	B	G	E	
18	Teresina	PI	AGRESPI ¹⁶	E	E	B	E	X
19	Santos	SP	ARSESP ¹⁷	W	W	W	E	
20	Campinas	SP	ARES-PCJ ¹⁸	W	W	WP	B	

ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

*As legendas usadas para os ODS foram W: *world-class*; WP: *well-performing*; G: *good*; B: *basic*; E: *elementary*.

¹Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP)

²Agência Reguladora de águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (ADASA)

³Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA)

⁴Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia (AGERSA)

⁵Autorarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (ACFOR)

⁶Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Município de Manaus (AGEMAN)

⁷Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco (ARPE)

⁸Agência Reguladora Municipal de Belém (ARBEL)

⁹Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe (AGRESE)

¹⁰Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas (ARSAL)

¹¹Agência de Regulação do Estado da Paraíba (ARPB)

¹²Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Rondônia (AGERO)

¹³Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Natal (ARSBAN)

¹⁴Agência Reguladora de Serviços Públicos do Maranhão (ARSEMA)

¹⁵Agência Reguladora de Serviços Públicos do Amapá (ARSAP)

¹⁶Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Piauí (AGRESPI)

¹⁷Agência Reguladora dos Serviços Públicos do estado de São Paulo (ARSESP)

¹⁸Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ)

Fonte: Associação Brasileira de Agências de Regulação, 2021.

obteve desempenho equivalente no ODS 6.4, tendo a maioria figurado na categoria *elementary*.

As cidades com agência reguladora alcançaram percentual médio de 25% na categoria *world-class* (W) para os quatro indicadores, ou seja, um quarto dos prestadores regulados havia alcançado os desdobramentos do ODS 6 em 2018. Em comparação à média dos dois municípios sem agência reguladora, o resultado foi idêntico, com a exceção de que esses não fizeram parte do *ranking* com os piores indicadores de saneamento, enquanto seis prestadores com agências reguladoras figuraram entre as 20 cidades com os piores

índices: Belém (PA), Macapá (AP), Manaus (AM), Porto Velho (RO), São Luís (MA) e Teresina (PI).

DISCUSSÃO

A pandemia da COVID-19 destacou a função basilar dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para garantir condições de higiene e saúde à população. As cidades foram afetadas na gestão de suas várias infraestruturas, principalmente saúde e saneamento, com a necessidade de direcionamento de

recursos e disponibilidade de mão de obra, tendo a água se tornado um dos principais insumos para evitar a disseminação do vírus.

A análise dos indicadores do SNIS, especificamente sobre a cobertura e a continuidade dos serviços de água e esgoto, demonstrou índices preocupantes, passíveis de trazer riscos à saúde dos usuários dos municípios avaliados. Baixas taxas de cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão presentes em cidades que apresentaram proporção significativa de casos confirmados, o que prejudica as práticas de higiene recomendadas para evitar a disseminação do contágio da doença causada por SARS-CoV-2 e outras doenças entéricas virais (ADELODUN *et al.*, 2020). Considerando-se, ainda, que pesquisas detectaram a presença da COVID-19 no esgotamento sanitário, esses resultados favorecem a contaminação dos recursos hídricos pelo lançamento de efluentes domésticos sem qualquer tipo de tratamento (ANA, 2020). Mesmo assim, Heller *et al.* (2020) ponderam que esforços de pesquisa são necessários para melhor compreender a persistência e a infectividade do SARS-CoV-2 em fezes, esgoto e água não tratada, como forma de verificar o real papel das intervenções de saneamento na prevenção.

Os indicadores com resultados abaixo de 50% foram registrados nas cidades das regiões Norte e Nordeste do Brasil, todas pertencentes ao grupo com os piores indicadores de saneamento, segundo o *ranking* do Trata Brasil (Instituto Trata Brasil, 2020). Tomando-se os mais de 5 mil municípios que preencheram a última publicação do SNIS, as regiões Norte e Nordeste também foram listadas com as que apresentaram os maiores déficits do Brasil para a cobertura de abastecimento de água e esgoto (BRASIL, 2019).

Os indicadores com pior desempenho na pesquisa foram aqueles relacionados à continuidade do abastecimento de água. Mesmo em casos em que a cobertura de água e esgoto era alta (*world-class*), a maioria possuía uma disponibilidade de abastecimento menor do que 8 horas por dia ou não mensurava a continuidade. Isso demonstra que não é suficiente atingir a alta cobertura dos serviços sem regularidade do abastecimento, condição que pode ter prejudicado as medidas preventivas e favorecido a dispersão do vírus nas cidades analisadas. Mushi e Shao (2020) enfatizam a importância do abastecimento contínuo de água, incluindo a mitigação dos efeitos colaterais da COVID-19 durante a fase de recuperação de pessoas infectadas, para reduzir o risco de transmissão. É importante mencionar que esses indicadores não quantificam o número de usuários alcançados pelas paralisações e intermitências, demonstrando exclusivamente a falta de continuidade do abastecimento, conforme parâmetros do Banco Mundial e a meta do ODS 6.4.

Ainda sobre a continuidade avaliada nos indicadores IN072 e IN074, o Diagnóstico de Água e Esgoto no Brasil mencionou a presença de inconsistências que revelam a alta probabilidade de subdimensionamento ou erros de monitoramento (BRASIL, 2019). Essa informação demonstra que os valores reais, considerando-se as cidades analisadas, poderiam ser ainda piores do que o apresentado no estudo.

Apesar de a grande maioria dos prestadores de serviços ter cumprido o requisito legal brasileiro de possuir uma entidade reguladora para os serviços de água e esgotamento sanitário, 80% deles estavam nas classificações iniciais da escala do World Bank para os desdobramentos do ODS 6. Esse resultado é paradoxal aos objetivos da regulação, uma vez que ela deveria produzir efeitos

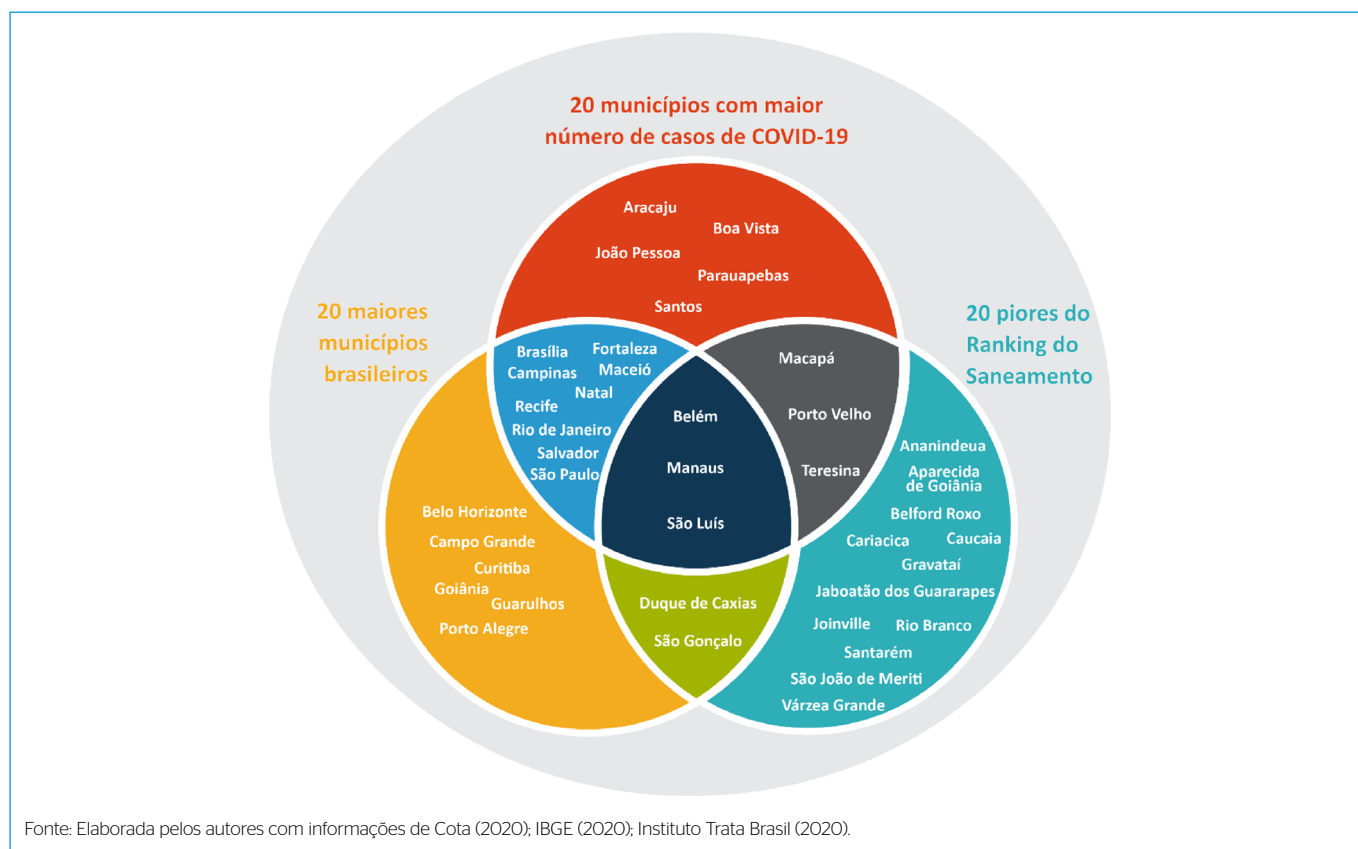


Figura 5 - Diagrama de Venn das cidades com mais casos confirmados de COVID-19, as cidades mais populosas e os piores indicadores de água e saneamento.

diretos na expansão dos serviços de água e esgoto com qualidade e eficiência, com foco no atendimento universal (BERTONCINI; CAVASSIN, 2019), o que não foi possível comprovar na amostra analisada.

Para correlacionar as informações apresentadas, foi elaborado o diagrama de Venn (Figura 5) contendo as 20 cidades com mais casos confirmados de COVID-19, as cidades mais populosas e os piores resultados do Ranking de Saneamento do Instituto Trata Brasil.

De acordo com o diagrama, o Brasil apresentou tendência de dispersão do vírus nas cidades mais populosas, com 60% delas no grupo de cidades com mais casos confirmados de COVID-19. O saneamento também teve relação, representando 30% dos municípios com os piores indicadores do conjunto, sendo 60% não pertencentes ao grupo de cidades mais populosas. Constatou-se, portanto, que há falta de condições de abastecimento adequado e contínuo de água, coleta e tratamento de esgoto nos municípios com maior número de casos de COVID-19 no Brasil — seis cidades figuraram entre as 20 com os piores índices de saneamento.

O ODS 6 não foi totalmente alcançado em nenhuma cidade do grupo avaliado após cinco anos do estabelecimento da Agenda 2030. Como nesse período, em condições normais de prestação de serviços, o desempenho do Brasil não foi consistente para atingir essas metas, os impactos causados pela pandemia poderão prejudicar significativamente o alcance nos anos seguintes. De acordo com a ONU (2020), “em um curto intervalo de tempo, a pandemia COVID-19 desencadeou uma crise sem precedentes, causando uma interrupção no andamento dos ODS, com os mais vulneráveis e pobres do mundo sendo os mais afetados”. O Relatório 2020 sobre Metas de Desenvolvimento Sustentável afirma, ainda, que mais de 1 bilhão de moradores de favelas em todo o mundo estão em situação alarmante, sob sério risco dos efeitos da nova síndrome respiratória aguda, sem moradia adequada, sofrendo com a ausência de água corrente em casa e compartilhando banheiros.

CONCLUSÕES

A pesquisa demonstrou que as cidades mais afetadas pela COVID-19 no Brasil também apresentaram baixos níveis de cobertura de abastecimento de água e

esgotamento sanitário, principalmente no que se refere à continuidade dos serviços de água. Assim, o déficit de saneamento pode ter representado um dos fatores que dificultaram as medidas preventivas e assim, favorecido a dispersão do vírus. Os baixos índices desses serviços também constituem um indicativo da fragilidade das condições de saúde da população nas cidades.

Apesar da presença de agências reguladoras em 90% dos municípios do grupo analisado, a influência desse aspecto na melhoria dos indicadores e no cumprimento do ODS 6 não foi comprovada. A transformação da governança regulatória, bem como o conhecimento e o aprimoramento das ações direcionadas ao tema em questão, merecem pesquisas futuras para explorar o contexto e seus *stakeholders*, delimitando caminhos para o aprimoramento da regulação perante a nova normalidade a ser estabelecida.

Por fim, nos últimos cinco anos, o Brasil teve baixo desempenho para as metas do ODS 6 nas cidades analisadas, com alcance de 45% para o ODS 6.1, de 25% para o ODS 6.2 e 6.3 e de 0% para o ODS 6.4. Desse modo, é fundamental uma articulação entre os responsáveis pela infraestrutura do saneamento — no Brasil e demais países em desenvolvimento com situação análoga — para que sejam direcionados esforços e recursos ao atendimento das metas do ODS 6, sobretudo diante do quadro pós-pandemia da COVID-19, em que é primordial fornecer melhores condições de saúde, dignidade e equidade à população.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Vilarinho, C.M.R.: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Administração do Projeto, Recursos, Software, Supervisão, Validação, Visualização, Escrita – Primeira Redação, Escrita – Revisão e Edição. Schmitt, V.F.: Conceituação, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Administração do Projeto, Recursos, Supervisão, Validação, Escrita – Primeira Redação. Reis, B.: Conceituação, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Recursos, Software, Escrita – Primeira Redação. Melillo, W.: Conceituação, Análise Formal, Metodologia, Recursos, Escrita – Primeira Redação. Couto, E.: Conceituação, Análise Formal, Metodologia, Recursos, Validação, Visualização, Escrita – Revisão e Edição.

REFERÊNCIAS

ADELODUN, B.; AJIBADE, F.O.; IBRAHIM, R.G.; BAKARE, H.O.; CHOI, K. Snowballing transmission of COVID-19 (SARS-CoV-2) through wastewater: any sustainable preventive measures to curtail the scourge in low-income countries? *Science of the Total Environment*, v. 742, p. 140680, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140680>.

ANÁLISE do esgoto em BH indica que população infectada pelo novo coronavírus pode ser até 75 vezes maior do que casos confirmados. *Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico*, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/analise-do-esgoto-em-bh-indica-que-populacao-infectada-pelo-novo-coronavirus-pode-ser-ate-75-vezes-maior-do-que-casos-confirmados>>. Acesso em: 18 jul. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO (org.). *Saneamento Básico: regulação 2021*. Brasília, DF: ABAR, 2021, 52 p. Disponível em: <<http://abar.org.br/quem-somos/>>. Acesso em: 30 mai. 2020.

BERTONCINI, M.E.S.N.; CAVASSIN, M.V. A regulação no setor de saneamento básico e o princípio da dignidade humana. *Relações Internacionais no Mundo Atual*, v. 1, n. 22, p. 252, 2019. <http://dx.doi.org/10.21902/Revrima.v1i25.3877>

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, 24, 2018*. Brasília, DF: SNS/

MDR, 2019, 180 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2018>>. Acesso em: 28 mai. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº. 14.026/2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso em: 28 jun. 2020.

COTA, W. 2020. *Monitoring the number of COVID-19 cases and deaths in Brazil at municipal and federative units level*. Preprint, submitted at July 5th, 2020. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.362>.

DAILY and total confirmed COVID-19 deaths, world. *Our World in Data*, 2020. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/grapher/total-daily-covid-deaths>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

DIAS, G.H.; SOUZA, C.D.S.; BEZERRA, M.R.; PEIXOTO, F.S. Análise da distribuição espacial da COVID-19 e subnotificação de casos novos e óbitos no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Pensar Geografia*, v. 3, n. 2, p. 51 - 67, 2020. <https://doi.org/10.26704/rpgeo>.

HELLER, L.; MOTA, C.R.; GRECO, D.B. COVID-19 faecal-oral transmission: are we asking the right questions? *Science of the Total Environment*, v. 729, p. 138919, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138919>.

HESPANHOL, I. Considerações sobre a Portaria 2914/2011, sobre os Planos de Segurança da Qualidade da Água, sobre os anexos XX e XXI da Portaria de Consolidação 5/2017 do SUS, e sobre uma proposta para implementar um novo paradigma para regulamentação com base em variáveis sub-rogadas. *Revista DAE*, v. 67, n. 217, p. 17 - 33, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Resultados dos dados preliminares do Censo 2019*. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 mai. 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2020, SNIS 2018*. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking_2020/Relatorio_Ranking_Trata_Brasil_2020_Julho_.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2020.

KAVANAGH, M.M.; ERONDU, N.A.; TOMORI, O.T.; DZAU, V.J.; OKIRO, E.A.; MALECHE, A.; ANIEBO, I.C.; RUGEGE, U.; HOLMES, C.B.; GOSTIN, L.O. Access to life-saving medical resources for African countries: COVID-19 testing and response, ethics, and politics. *Lancet*, v. 395, p. 1735 - 38, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31093-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31093-X).

MUSHI, V.; SHAO, M. Tailoring of the ongoing water, sanitation and hygiene interventions for prevention and control of COVID-19. *Tropical Medicine and Health*, v. 48, n. 47, 2020. <https://doi.org/10.1186/s41182-020-00236-5>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Sustainable development goal 6 synthesis report on water and sanitation*. Nova Iorque, NY: ONU, 2018. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/19901SDG6_SR2018_web_3.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *UN report finds COVID-19 is reversing decades of progress on poverty, healthcare and education*. Nova Iorque, NY: ONU, 2020. Disponível em: <<https://www.un.org/development/desa/en/news/sustainable/sustainable-development-goals-report-2020.html>>. Acesso em: 17 mai. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *COVID-19 strategy update*. Genebra: OMS, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/covid-strategy-update-14april2020.pdf?sfvrsn=29da3ba0_19&download=true>. Acesso em: 03 mai. 2020.

SOPPE, G.; JANSON, N.; PIANTINI, S. Water utility turnaround framework - a guide for improving performance. *World Bank Group*, 2019. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/905251558381949781/Water-Utility-Turnaround-Framework-A-Guide-for-Improving-Performance>>. Acesso em: 22 jun. 2020.

WANG, Y.; ZHANG, D.; DU, G. *et al.* Remdesivir in adults with severe COVID-19: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter trial. *Lancet*, v. 395, p. 1569 - 78, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31022-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31022-9).