

Nova agenda
para a água nas
cidades brasileiras:
acelerar e garantir o
acesso universal ao
saneamento básico

Marussia Whately
Mariana Clauzet
Eduardo Caetano
Tomaz Kipnis

Garantir acesso à água e saneamento para todas as pessoas é um dos grandes desafios para o desenvolvimento e bem-estar humano no século XXI. A água está presente em tudo ao nosso redor: 70% do seu corpo é água; praticamente tudo que consumimos, de alimentos a celulares, dependem da água; a energia elétrica das nossas casas depende da água; grande parte dos nossos resíduos são diluídos e contaminam a água.

O Brasil tem 12% da água doce superficial do planeta e abundantes aquíferos subterrâneos. Essa aparente riqueza pode levar a uma interpretação equivocada de que os brasileiros não precisam se preocupar com a disponibilidade de água. Somos um país de dimensões continentais. Grande parte da água está na Bacia Amazônica, enquanto 70% da população vive nas grandes cidades e nas regiões Sudeste e Nordeste. O mesmo ocorre com atividades econômicas que são grandes consumidoras de água, como a agricultura, a indústria e a mineração.

Outro aspecto que causa grande preocupação é a perda de qualidade da água. Poluição e uso excessivo das fontes de água, urbanização intensiva e destruição dos ecossistemas responsáveis pela renovação da água doce somam-se aos eventos climáticos extremos, cujos impactos são sentidos pela água — seja pela falta ou excesso. O país já possui diversas regiões em situação de estresse hídrico.

O presente artigo tem como objetivo contribuir com um aspecto crucial para “uma nova agenda para a água nas cidades brasileiras”: acelerar e garantir o acesso universal ao saneamento básico de qualidade e adaptado à diversidade ambiental, social e cultural do território nacional. Para isso, acreditamos ser importante um olhar sobre a realidade do saneamento a partir das suas diferentes dimensões — política, gestão, prestação — e de seus entraves estruturais, as consequências destes e os desafios atuais, como emergência climática e pandemia de Covid-19.

O conteúdo do artigo traz elementos da experiência e trajetória de cada um dos autores, mas, principalmente, os resultados de nossa atuação conjunta em pesquisa, na organização e produção de conteúdos, e nos processos de escuta e aprendizados no Instituto Água e Saneamento (IAS)¹, organização da sociedade civil com a missão de somar esforços para universalização do saneamento, em especial o acesso a esgotamento sanitário.

Os principais estudos aqui considerados foram elaborados no âmbito do IAS e da iniciativa “Saneamento Inclusivo”, e encontram-se disponíveis nos sites das organizações: a publicação “Saneamento 2020: passado, pre-

sente e perspectivas de futuro para saneamento no Brasil” (2020) que foi elaborada a partir do evento ocorrido em 2020, nomeado de “Diálogos”, um processo de escuta realizado pelo IAS com mais de 70 atores; “Municípios e Saneamento” (2020), plataforma que permite visualizar a situação de uma visão técnica sobre os repertórios de soluções para o esgotamento sanitário e experiências práticas com o desenvolvimento de projetos pilotos de saneamento em comunidades.

Este artigo está estruturado em quatro partes que apresentam um panorama do saneamento básico no Brasil e contribuições para uma agenda para o saneamento, destacando-se o acesso como um direito humano, a relevância de soluções descentralizadas de esgotamento sanitário, a importância da geração e disseminação de informação de qualidade e o novo marco regulatório do saneamento, como aspectos desafiadores e fundamentais para o avanço do debate.

1. Saneamento básico: determinante para qualidade de vida no século XXI

Diferentes regiões do planeta já enfrentam crises hídricas, e a situação tende a se agravar nas próximas décadas. Desde 2015, “crises hídricas” constam entre os cinco principais riscos apontados pelo Fórum Econômico Mundial (WEF, 2020). Naquele ano, o tema deixou de ser considerado um “risco ambiental” e passou para a categoria “risco para sociedade”.

À medida que eventos climáticos extremos, como secas e enchentes, materializam as previsões científicas sobre o aumento da temperatura média do planeta, o saneamento se consolida como premissa urgente para garantir a segurança hídrica da população. Não há justiça climática sem acesso à água, tratamento de esgoto, drenagem e gestão de resíduos sólidos. Políticas públicas integradas de saneamento contribuem, ao mesmo tempo, para mitigar impactos da poluição e adaptar cidades e comunidades aos eventos climáticos extremos previstos pela comunidade científica mundial.

Apesar de ser um direito humano, atualmente uma em cada três pessoas não tem acesso à água potável em quantidade e qualidade adequadas e mais da metade da população mundial (4,2 bilhões de pessoas) não conta com soluções seguras de esgotamento sanitário (WHO/UNICEF, 2021). O acesso, ou não, à água e saneamento é determinante para saúde, bem-estar, combate à pobreza e diminuição de desigualdades.

1950-1960	Metropolização das cidades: a malha urbana se expande para além de limites políticos-administrativos dos municípios, tornando complexa a caracterização do serviço de saneamento como de interesse local.
1970	Plano Nacional de Saneamento (Planasa): centralização da política e transferência da prestação de serviço para governos estaduais através das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBS).
1980	Constituição Federal (1988): o processo de redemocratização integrou o município ao sistema federativo brasileiro ao lado dos estados, do Distrito Federal e da União, descentralizando as políticas e ampliando a participação social.
1990	Lei de Concessões (1995): novas regras para concessão e permissão de exploração de serviços públicos, permitindo o emprego de terceiros, concessionários e permissionários, atores privados e públicos, através de contratos de programa e concessão.
2000	Lei Nacional do Saneamento (11.445/2007), que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (DNBS) e a Política Federal de Saneamento Básico.
2010	Planejamento setorial descentralizado com o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plan-sab): avanços na titularidade municipal, e aprovação de legislações ambientais e leis de acesso à informação; Estatuto da Metrópole (2015): arranjos de governança interfederativa que organizou as corresponsabilidades entre municípios para uma gestão compartilhada de funções públicas de interesse comum; Junção do Ministério das Cidades com o Ministério da Integração Nacional, passando a constituir o Ministério do Desenvolvimento Regional (2019).
2020	Processo de revisão do marco regulatório que resultou na Lei nº 14.026, aprovada em julho de 2020.

Marcos da trajetória recente do saneamento básico no Brasil. Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de WHATELY, 2020.

A pandemia de Covid-19 escancarou essa realidade. Apesar de não ser uma doença de veiculação hídrica, como diarreia e dengue, as medidas de prevenção da doença dependem de acesso adequado ao saneamento básico. Populações sem acesso à água, expostas ao esgoto e aglomeradas em bairros de alta densidade populacional não têm como cumprir as práticas sanitárias recomendadas pelas autoridades. Afinal, como lavar as mãos e higienizar superfícies sem água na torneira?

2. Saneamento no Brasil

Saneamento é um tema complexo e dinâmico. Mais do que prestação de serviços, inclui arranjos complexos de governança para uma boa gestão e, de forma estrutural, a sua "inclusão" no rol de políticas públicas, que garantam ações contínuas e prioridades de Estado e não de governos. É direito humano, é serviço essencial e público, é prestação de serviços de água, esgoto, águas pluviais e resíduos sólidos. E como aprendemos neste ano de pandemia de Covid-19, tem muita relação com saúde e bem-estar das pessoas.

Sem pretensão de esgotar o assunto, a seguir são apresentados alguns destaques da publicação "Saneamento 2020"², realizada pelo IAS, para auxiliar o entendimento do contexto atual, as perspectivas e as questões para a construção de uma agenda para avançar e garantir o saneamento universal no Brasil.

2.1. Como chegamos à situação atual

Para entender o profundo atraso das políticas e serviços de saneamento no Brasil de 2020, é importante fazer uma retrospectiva de como o tema foi tratado historicamente. Do higienismo à genialidade sanitária de Saturnino de Brito, do governo Vargas ao processo de redemocratização, das privatizações à crise climática, a trajetória das leis e políticas para o setor ajuda a entender as graves lacunas no acesso ao saneamento pela população que vive em áreas urbanas precárias e na zona rural.

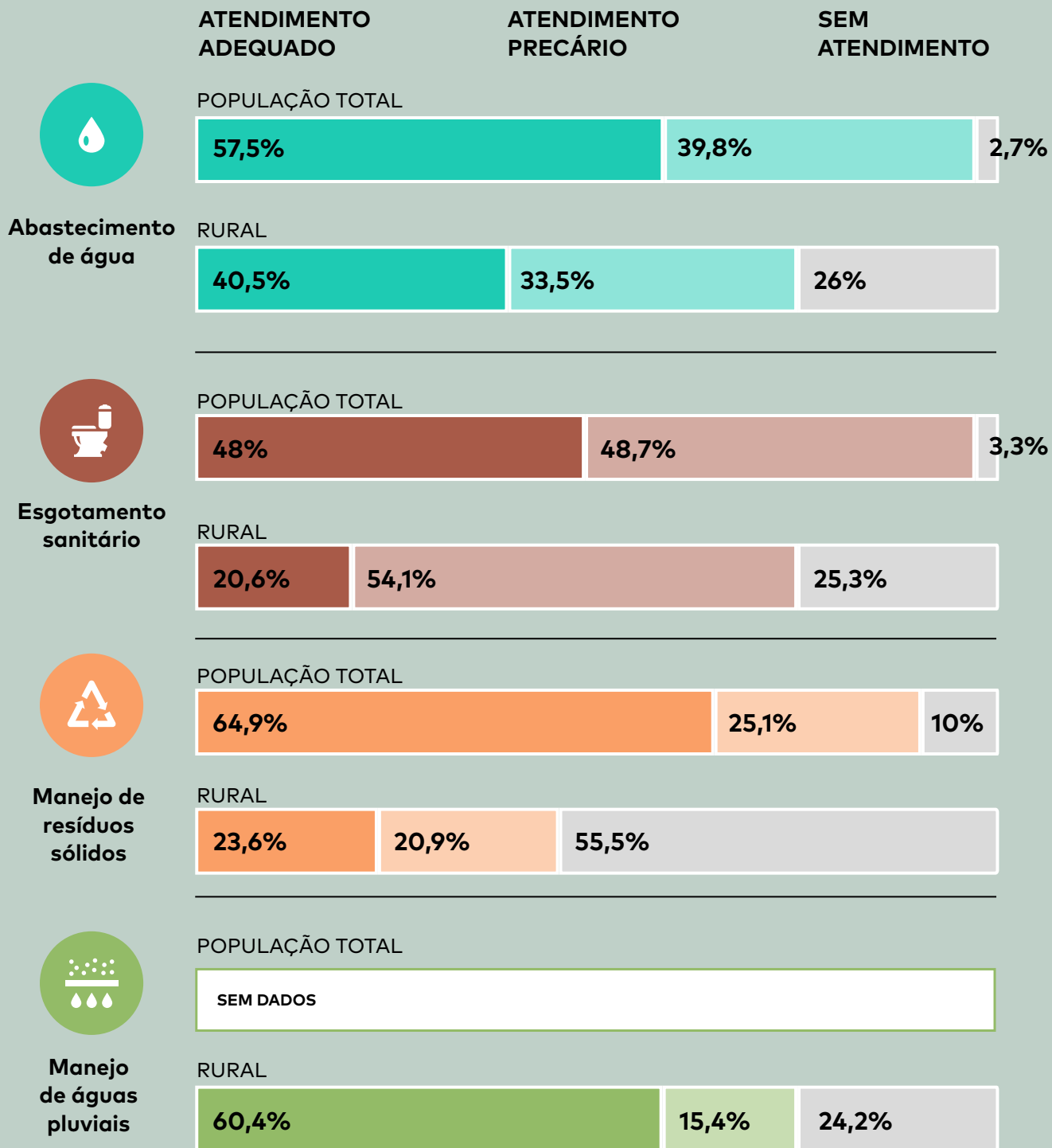
Dois marcos merecem destaque: o acelerado processo de urbanização a partir da década de 1960 e a criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBS) na década de 1970, durante o regime militar, que resulta na centralização das políticas setoriais e na transferência de boa parte dos serviços municipais para os estados.

No último século, as tentativas de construir política pública de saneamento básico foram marcadas pelo contínuo e sistemático conflito de visões e interesses sobre o papel do Estado. Outra característica é a priorização dos serviços de abastecimento de água em detrimento do esgotamento sanitário.

2.2. Quem tem e quem não tem acesso

Os alarmantes déficits de saneamento no Brasil não são novidade, nem para quem atua no setor, nem para a população. De imediato, o termo "saneamento" é mais comumente associado ao serviço de abastecimento de água. Outra associação muito comum é com obras

Condição de atendimento da população em relação aos quatro componentes do saneamento (População total: 206 milhões estimados para 2016; domicílios 69.631). Fonte: WHATELY, 2020, p.70.



POPULAÇÃO TOTAL: 206 milhões (estimativa para 2016); domicílios (69.631). | Como houve mudanças no conceito e na metodologia de cálculo nos diferentes componentes, não é possível comparar esses dados de atendimento adequado e precário com os dados de 2010, detalhados na versão original do PLANSAB (BRASIL, 2019).

FONTE: Adaptado de PLANSAB 2019 e PNSR 2019

Abastecimento de água	<p>Em 2010, 47% dos municípios brasileiros eram abastecidos exclusivamente por mananciais superficiais, 39% por águas subterrâneas e 14% pelos dois tipos de mananciais (abastecimento misto). A grande maioria dos municípios brasileiros (86% do total) era abastecida por sistemas isolados, dos quais 44% dos sistemas utilizavam exclusivamente mananciais subterrâneos (ANA, 2010);</p> <p>A intermitência no abastecimento é um indicador de serviço precário. Segundo o Plansab, houve aumento entre 2010 e 2017, chegando a atingir 41% das economias ativas;</p> <p>O controle de perdas é uma medida de redução de demanda sobre as fontes de água. Segundo o SNIS, em 2017, o índice de perda nacional foi 38% (cerca de 194,7 mil litros por segundo). No mesmo ano, o consumo médio <i>per capita</i> foi de 153,6 litros/habitante/dia. A quantidade de água perdida seria suficiente para abastecer 109,5 milhões de pessoas (SANEAMENTO, 2020).</p>
Esgotamento sanitário	<p>A forma de afastamento de esgotos mais utilizada no Brasil é por meio de rede geral de esgoto ou pluvial, que atende a 66,5% dos domicílios; 15,6% dos domicílios utilizam a fossa séptica como solução para o afastamento dos esgotos sanitários;</p> <p>O esgoto de 45% da população brasileira é lançado no ambiente sem qualquer tratamento em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) ou soluções individuais adequadas (ANA, 2017);</p> <p>55% da população em sedes municipais tem acesso a serviço de esgoto, sendo que 12% deste atendimento é por meio de soluções individuais adequadas, como o uso de fossas sépticas;</p> <p>Apenas 14% dos municípios brasileiros tratam 60% (ou mais) da carga orgânica coletada.</p>
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	<p>O Brasil ainda direciona majoritariamente seus resíduos domiciliares a locais de disposição final no solo, seja ele adequado ou não, realizando o gerenciamento dos resíduos fundamentalmente por meio da coleta e sua disposição final;</p> <p>A destinação final de resíduos sólidos em lixões é uma realidade nos municípios brasileiros. Em 2016, 59,3% destinava seus resíduos sólidos domiciliares para lixão/aterro controlado.</p>
Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas ¹	<p>Os municípios brasileiros contam com dois tipos de sistemas de águas pluviais: exclusivo (apenas águas pluviais, adotado em 51% dos municípios), e unitário (águas pluviais misturadas com esgoto sanitário, adotado em 24% dos municípios);</p> <p>1 em cada 4 municípios declararam não ter realizado nenhum tipo de intervenção ou manutenção em seus sistemas de drenagem no ano de 2017;</p> <p>Metade dos municípios registraram a ocorrência de enxurradas, inundações ou alagamentos nesse período.</p>

Saneamento básico: destaques sobre a situação de cada um dos quatro componentes.
Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de WHATELY, 2020.

1. As porcentagens são relativas ao total de municípios que enviaram informações para o SNIS-AP 2019: 3.733 municípios (correspondente a 67,0% dos municípios brasileiros, onde reside 83,8% da população urbana brasileira).

O país tem 86 milhões de habitantes com acesso precário à água, ou seja, água com qualidade inadequada, intermitência de fornecimento e em quantidade insuficiente

caras e demoradas. Para muitos, infelizmente, a associação é com falta de água, medo da enchente, rios poluídos e o lixo.

Hoje, o país tem 86 milhões de habitantes com acesso precário à água, ou seja, água com qualidade inadequada, intermitência de fornecimento e em quantidade insuficiente; 107 milhões de pessoas não têm seus esgotos devidamente coletados e tratados ou convivem com fossas rudimentares (BRASIL, 2019a)³. Ainda existem enormes obstáculos relacionados à gestão do lixo e de resíduos sólidos e pouco se conhece sobre o manejo adequado e eficiente das águas pluviais para evitar enchentes e alagamentos. Praticamente todos os rios próximos a cidades estão comprometidos pelo despejo de esgoto e poluição urbana em geral.

A falta de saneamento é mais crítica nas regiões Norte e Nordeste do país e nos pequenos municípios — herança do processo histórico que priorizou o atendimento no centro das cidades em regiões metropolitanas e deixou o meio rural em segundo plano. Não à toa, cidadãos de baixa renda que vivem em assentamentos urbanos precários e a população rural são as mais afetadas pela ausência desses serviços essenciais.

A ausência de serviços públicos de saneamento básico na área rural é mais crítica. A população sem atendimento adequado atinge 59,50% da amostragem rural (24 milhões de pessoas) para abastecimento de água, 79,40% (22 milhões de pessoas) para esgotamento sanitário e 76,40% (30 milhões de pessoas) para manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2019b).

Dentro do grupo dos "sem acesso" a saneamento, estão crianças e adolescentes que provavelmente chegarão à idade adulta convivendo com esgoto a céu aberto, cercados por lixo e consumindo água de baixa qualidade⁴. Os dados são alarmantes: 22% das meninas e meninos brasileiros vivem em domicílios com fossas rudimentares, valas ou esgoto sem tratamento; 70% desses jovens são

negros e grande parte mora nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país (UNICEF BRASIL, 2018).

2.3. Quem cuida para que a água não falte para quem mais precisa, especialmente em momentos de crise?





O Brasil ainda não conta com um modelo de governança federativo e tampouco dispõe de arranjo institucional estruturado que considere a multidimensionalidade do saneamento, em especial a indispensável integração entre política pública e um conjunto de serviços essenciais⁵. Apesar desse vácuo regulatório, é possível elencar algumas atribuições específicas relacionadas às diferentes instâncias de governo (NEVES, 2016).

O modelo nacional de prestação de serviços públicos de saneamento foi drasticamente modificado a partir de 1995, com o fim do monopólio estatal e as novas regras de concessão e permissão para exploração de serviços públicos. No sistema de concessões, é possível distinguir cinco funções desempenhadas pelos responsáveis pelo saneamento: planejamento, regulação, fiscalização, operação e financiamento (CUNHA, 2011). Destas, as funções de planejamento, regulação e fiscalização são de competência exclusiva do titular do serviço.

Os arranjos institucionais para prestação dos serviços são complexos e heterogêneos apesar do princípio, afirmado na Constituição Federal e consagrado pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece que os serviços de saneamento são serviços públicos. De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), da natureza de serviço público decorre a importante concepção adotada pela Lei nº 11.445/2007, que "em relação aos serviços de saneamento existirão três responsabilidades distintas: (I) a função planejadora; (II) a função reguladora; e (III) a função prestacional" (BRASIL, 2019a, p.91-92).

- Política pública (função planejadora): "em que o Estado estabelece e pratica seus marcos políticos, legais e institucionais, geralmente em seu nível central" (HELLER; CASTRO, 2007, p.289) com desdobramentos e atribuições específicas para os demais entes federativos. O município tem papel-chave como ente federativo capaz de integrar políticas de saneamento com outras áreas em nível local;
- Gestão pública (função reguladora): não basta ter uma lei, é preciso implementar a política por meio do planejamento, coordenação das ações dos diferentes atores da política, organizar as regras e realizar o gerenciamento da prestação dos serviços de saneamento;

Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

	COMPONENTES DO SANEAMENTO BÁSICO			
Função	 Abastecimento de água	 Esgotamento sanitário	 Manejo de resíduos sólidos	 Manejo de águas pluviais
Planejamento	Indelegável			
Regulação	Delegável a órgão ou ente público			
Fiscalização	Delegável a órgão ou ente público			
Prestação	Direta (lei nº 8.666, no caso de terceirização) ou delegada (leis nº 8.987, nº 11.079 e nº 11.107)			
Controle social	Indelegável			

Em 2010, a Assembleia Geral da ONU aprovou o "direito humano à água e esgotamento sanitário", com o Brasil entre os signatários da resolução

- Operação dos serviços (função prestacional): no Brasil convivem três modalidades de prestação de serviços de saneamento: diretamente pelos municípios; por empresas estaduais — públicas ou empresas mistas de capital aberto controladas pelos governos estaduais; empresas privadas. Em todos os casos, o município é o titular responsável por supervisionar a prestação de serviços⁶.

Os municípios são os titulares do saneamento, ou seja, responsáveis pelo planejamento, pela prestação ou concessão dos serviços e pela garantia do controle social. Cabe a eles, também, integrar no âmbito municipal as políticas de saúde, meio ambiente, saneamento, defesa civil e desenvolvimento urbano. Em contexto de crises sanitárias ou de escassez de água, os municípios podem e devem fazer as companhias de água e saneamento agirem, sejam elas municipais, estaduais ou privadas.

Cabe ainda destacar o papel da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) que é responsável, em âmbito federal, pelo saneamento em municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em áreas rurais e comunidades tradicionais, tais como as populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas⁷.

3. Diretrizes internacionais: direito humano à água e ao esgotamento sanitário, Agenda 2030, segurança hídrica e *WASH*

Em 2010, a Assembleia Geral da ONU aprovou o "direito humano à água e esgotamento sanitário"⁸, com o Brasil entre os signatários da resolução. Cinco anos depois, em 2015, a ONU aprovou a resolução reconhecendo o direito humano ao esgotamento sanitário como um "direito-

distinto, embora integrado" ao acesso à água. A partir desta resolução, passa-se a falar em "direitos humanos à água e ao esgotamento sanitário" (no plural) e a luta pelo acesso a esgotamento sanitário ganha importante reforço jurídico e institucional.⁹

Considerando as situações de escassez e o direito humano à água e esgotamento sanitário, a UN-WATER, em 2013, apresenta o conceito de segurança hídrica como:

[...] assegurar o acesso sustentável à água de qualidade, em quantidade adequada à manutenção dos meios de vida, do bem-estar humano e do desenvolvimento socioeconômico; garantir proteção contra a poluição hídrica e desastres relacionados à água; preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política. (UN-WATER, 2013, s.p., tradução nossa).

Dois anos mais tarde, em 2015, se consolidou outra importante diretriz internacional: a Agenda 2030 da ONU¹⁰, que apresenta os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo um destes específico para "Água Limpa e Saneamento" (ODS 6), que visa "garantir o acesso universal e seguro à água potável até 2030" e relaciona e até mesmo determina o alcance dos demais ODS, tais como: "Saúde e Bem Estar" (ODS 3), "Redução das Desigualdades" (ODS 10), "Cidades e Comunidades Sustentáveis" (ODS 11), "Vida na Água" (ODS 14), "Ação Contra a Mudança Global do Clima" (ODS 16) e "Paz, Justiça e Instituições Eficazes" (ODS 16).

No último ano, o acesso ou não à água limpa e ao saneamento se mostrou determinante para adotar as novas rotinas e hábitos orientados por medidas de higiene como norma sanitária de combate à pandemia de Covid-19: lavar as mãos por 20 segundos com sabonete, higienizar mercadorias e limpar superfícies. Este novo contexto reforça a importância do acesso à água potável combinado com esgotamento sanitário e adoção de boas práticas de higiene — conhecido como *WASH*, em inglês, *Water, Sanitation and Hygiene* — que garante benefícios imediatos, como pessoas hidratadas e saudáveis, e impactos socioeconômicos mais amplos e profundos, particularmente para mulheres e meninas (WATER, 2021).

4. Contribuições para avançar e universalizar o saneamento básico no Brasil

Na publicação "Saneamento 2020", apontamos 10 obstáculos para o avanço do saneamento no Brasil.

A crise sanitária decorrente da pandemia de Covid-19 escancarou a desigualdade de acesso ao saneamento no Brasil e traz importante aprendizado

A partir das contribuições e reflexões dos participantes do "Diálogos 2020", ampliamos nossa compreensão sobre o problema, que possibilitou identificar questões determinantes, como a inexistência de um Sistema Nacional de Saneamento. Estas questões, por sua vez, geram consequências, como a desigualdade de acesso e o enorme déficit de acesso a esgotamento sanitário. Adicionalmente, foi possível delimitar desafios relacionados com a conjuntura atual, como a aprovação do novo marco legal do saneamento em 2020, e tendências para o futuro próximo em um contexto de emergência climática e potencial escassez de água.

Diante disso, as questões determinantes foram:

- O saneamento não tem *status* de política pública devido à ausência de coordenação e articulação entre os níveis federal, estadual e municipal, o que gera instabilidade no atendimento e descontinuidade das ações;
- Falta clareza na governança do setor, assim como arranjos institucionais que possam atrair investimentos e dar escala aos serviços;
- A capacidade dos municípios frente ao desafio do saneamento é um impasse, como ocorre também em outras frentes relacionadas ao território e às políticas urbanas;
- O modelo de financiamento condicionado por padrão de grandes obras dificulta a replicação de soluções locais.

Estas questões geram consequências, como:

- A enorme desigualdade de acesso a saneamento, presente na comparação entre as regiões do país, entre estados de uma mesma região, entre tipos e tamanho das cidades, entre as áreas rurais e urbanas, no per-

fil socioeconômico da população e na regularidade da ocupação do território;

- Persistência da abordagem fragmentada e utilitarista dos quatro componentes do saneamento: abastecimento de água, tratamento de esgoto, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais;
- Metade da população sem serviços de esgotamento sanitário e grande parte do esgoto não passa por tratamento. Os sistemas centralizados com redes de coleta e estações de tratamento resolvem, em alguns lugares mais que outros, esgotamento sanitário, mas deixam de ser viáveis física e financeiramente para atender de forma adequada aqueles que mais precisam: moradores de ocupações precárias em áreas urbanas, comunidades em áreas rurais e habitantes de pequenos municípios;
- Dispersão dos dados oficiais sobre saneamento e água em diversas fontes, com diferentes interpretações, o que resulta em uma sociedade que desconhece a dimensão real do problema;
- Rede de conhecimento pouco integrada, na qual conteúdos setoriais não dão conta de abarcar a multidisciplinaridade e dimensões do saneamento.

Os desafios atuais que se apresentam:

- A crise sanitária decorrente da pandemia de Covid-19 escancarou a desigualdade de acesso ao saneamento no Brasil e traz importante aprendizado sobre a urgência da garantia do direito humano à água e ao esgotamento sanitário;
- O contexto de crise climática e a perspectiva de escassez hídrica no futuro próximo não podem ser ignorados. As queimadas e secas em diferentes partes do país em 2020 são uma amostra do que pode vir pela frente;
- O Novo Marco Legal do Saneamento, que incide sobre os quatro componentes que o formam, mas o debate e motivações seguem restritos à prestação de serviços de água e esgoto;
- É importante destacar que, diante de tantos desafios, a discussão sobre saneamento na atualidade está condicionada ao contexto político atual, caracterizado por restrições à participação social e estigmatização da sociedade civil organizada.

A seguir detalharemos alguns dos pontos apresentados.

4.1. Organização, sistematização e acesso à informação
A organização e sistematização de dados são fundamen-

tais para o planejamento e implementação de políticas públicas. Informações de qualidade e acessíveis permitem o monitoramento de resultados e impactos destas políticas, assim como avaliação da qualidade de serviços públicos essenciais. O Datasus²¹ é um bom exemplo: fornece dados transacionais, periódicos, passíveis de acompanhamento, quase em tempo real, advindos dos protocolos e de sistemas presentes em suas unidades de atendimento.

Infelizmente este não é o contexto do setor de saneamento. Os dados oficiais disponíveis são provenientes de diversas fontes, com abordagens, metodologias e periodicidades distintas, o que dificulta análises integradas²² e, conseqüentemente, a formulação de políticas públicas e elaboração de projetos de saneamento.

As principais fontes de dados operacionais e detalhes sobre saneamento, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), possuem níveis distintos de qualidade de dados e periodicidades²³: O SNIS é mais prático para uso de planejamento de curto prazo e em nível municipal, estadual e federal. Já a PNSB possui indicadores e metodologia em consonância com as metas do Plansab, mas a característica sigilosa da pesquisa junto aos prestadores não permite o planejamento local eficiente.

A Lei nº 11.445, de 2007, instituiu, em seu artigo 53, o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa), que previa a incorporação de indicadores do PNSB, o monitoramento da evolução do Plansab e a implementação articulada ao Sistema de Informações em Recursos Hídricos (SNIRH) e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente (Sinima). É premissa, também, que os dados estejam disponíveis ao público, assim como é atualmente o SNIS. Até o momento, o Sinisa não foi implementado.

No âmbito da gestão de informação para o avanço do saneamento, pode-se concluir que os sistemas de informação não se utilizam de fontes, períodos e metodologias convergentes para os diferentes aspectos do saneamento, bem como que priorizam dados sobre o saneamento em áreas urbanas, alcançadas pelas redes públicas, mas não dão ênfase às iniciativas locais e implementação de soluções alternativas.

Um sistema de dados que integre PNSB e SNIS é um avanço, porém ainda permanecem lacunas de informações importantes, tais como o detalhamento das condições de saneamento em assentamentos precários urbanos, periurbanos e comunidades rurais. A criação do Sinisa foi essencial para a universalização do aces-

so a saneamento, em especial por incorporar indicadores sobre a realidade de áreas urbanas precárias e áreas rurais.

4.2. A relevância de soluções descentralizadas para acelerar o acesso a esgotamento sanitário

Os alarmantes déficits de saneamento no Brasil não são novidade, nem para quem atua no setor, nem para a população. Os avanços em relação ao acesso a esgotamento sanitário são tímidos e não conseguem responder à urgência que o tema exige. Metade da população não tem acesso a condições para lidar de forma segura com seus efluentes.

O Brasil é um país diverso, com variados contextos ambientais, climáticos, culturais e socioeconômicos. As condições topográficas, o perfil do solo e água subterrânea, as fontes de abastecimento de água, o regime climático, bem como a forma das ocupações humanas, a densidade dos domicílios pelo território, o padrão de calçamento e largura das vias públicas, as infraestruturas existentes, entre outros, são determinantes para a configuração de soluções viáveis e efetivas de esgotamento sanitário²⁴ (KIPNIS; CASTRO, 2020).

Sistemas convencionais de atendimento geralmente dependem de extensas redes de tubulação que coletam e transportam os esgotos, centralizando os efluentes de uma grande área de captação em uma única estação de tratamento, ou seja, são estruturas otimizadas para contextos urbanos regulares, lidando com condições de arruamento padronizado e maior densidade de domicílios. Além disso, envolvem altos custos para instalação, colocando este tipo de atendimento condicionado à quantidade de economias conectadas à rede e pagamento pelos serviços de coleta e tratamento (ODEY et al., 2017; STRANDE et al., 2018). No entanto, com frequência encontram barreiras para implementação a contextos que não apresentem estas condições. De forma generalizada, contextos urbanos precários, periurbanos e rurais apresentam índices de atendimento expressivamente baixos. Esta realidade expressa bem quanto a dependência exclusiva por soluções centralizadas limita o avanço da universalização (TONETTI et al., 2018).

Por outro lado, existem soluções e arranjos que permitem o atendimento adequado para os contextos aos quais o modelo centralizado é menos viável. Este repertório inclui soluções semicentralizadas e descentralizadas, considerando diferentes modelos de prestação de serviço, baseados no manejo do lodo fecal. Estas soluções vêm sendo aplicadas em contextos rurais, urbanos precários, situações de emergência e mesmo em ambientes urbanos regulares²⁵.

Sistemas descentralizados	Constituem estruturas que atendem a um ou mais domicílios ou estabelecimentos próximos, com capacidade para até 20 pessoas.
Sistemas semicentralizados	Possuem dimensões variadas, com capacidade para dezenas ou milhares de pessoas, mas apresentam uma disposição adaptada ao território sem necessariamente um sistema central de coleta e tratamento de esgoto, aplicando-se a bairros, distritos, grandes condomínios etc.
Sistemas centralizados	Referem-se a sistemas de maior porte, atendendo a conjuntos de bairros, municípios inteiros e grandes distritos, em disposições que tendem a direcionar as redes de coleta de esgoto para uma única ou um mínimo de estações de tratamento de esgoto.

Nível de centralização das estruturas de saneamento.
Fonte: TONETTI, 2018, p.29-37.

Um estudo específico desenvolvido por Kipnis e Castro (2020) demonstra que, para ocupações com densidade inferior a 41 habitantes por hectare, as soluções descentralizadas de esgoto são mais viáveis financeiramente do que sistemas centralizados. Como referência, esta densidade é inferior à média identificada em municípios com até 100.000 habitantes — sendo que municípios nesta faixa populacional representam mais de 90% dos municípios brasileiros, além de recorrentemente apresentarem baixos níveis de atendimento de esgoto.

Os sistemas descentralizados pressupõem a disposição de uma solução individual de esgoto próxima ao ponto de geração para tratamento da parte líquida dos efluentes e retenção de grande parte da fração sólida e do conteúdo orgânico no esgoto. Esta fração retida (lodo fecal) deve ser periodicamente removida e destinada adequadamente. Existem inúmeras alternativas para contenção e tratamento dos efluentes no local (como fossas sépticas, biodigestores, bacias de evapotranspiração, vermifiltro e zona de raízes), coleta e transporte do lodo fecal retido nas soluções individuais (como bombas mecânicas e manuais para remoção do lodo, containers adaptados para transporte e caminhões limpa fossa) e sistemas para processamento do lodo coletado (como reatores anaeróbios compartimentados, leitos de secagem plantados e compostagem).

Para além de uma questão de viabilidade econômica para a prestação de serviço, estes sistemas apresentam grande adaptabilidade às diferentes condições locais e elevada flexibilidade para expansão a ajustes estruturais com mudanças ao longo do período de operação dos sistemas, além de trazer importantes oportunidades para desenvolvimento local com a recuperação de recursos a partir do esgoto. Estas configurações permitem também diferentes arranjos para a prestação de serviços, referentes às diferentes etapas da cadeia de serviço de esgoto: enquanto a instalação de soluções individuais de esgoto é comumente de responsabilidade dos usuários, as etapas de coleta, transporte, tratamento e reuso do lodo podem ser efetivadas pela própria prestadora de serviços de esgoto na localidade ou atores locais (como empresas de limpa fossa, associações comunitárias, entre outros).

Além disso, o serviço do manejo do lodo pode ser realizado sob demanda dos usuários ou por meio da coleta programada — viabilizando a compatibilização desta forma de atendimento com a convencional forma de arrecadação pelos serviços de esgoto, por meio de tarifas mensais (KIPNIS; CASTRO, 2021).

No Brasil, os sistemas descentralizados já implementados, em grande parte, apresentam condições inadequadas de instalação e/ou operação — não garantindo o propósito básico de evitar o contato dos poluentes com o meio ambiente e a população. De acordo com o Plansab, 30,5% dos brasileiros (63 milhões de habitantes) depende de soluções individuais de esgoto, sejam elas adequadas (como fossas sépticas) ou não (como fossas rudimentares) (BRASIL, 2019a). No âmbito rural este montante é equivalente a 80,6% da população. Mesmo nos contextos urbanos, conforme retratado pelo Atlas Esgotos (ANA, 2017), com dados referentes a 2013, 12% da população nas sedes urbanas contam com alguma forma de solução individual. Portanto, grande parte dos sistemas descentralizados correspondem a sistemas inadequados, que não garantem o manejo adequado dos efluentes, com riscos consideráveis de poluição ambiental e impactos à saúde pública (ANDREOLI, 2019).

Assim, fica explícita a relevância de se considerar um repertório mais amplo de soluções de saneamento do que os modelos convencionais centralizados, especialmente para atendimento de territórios e populações vulneráveis recorrentemente desassistidos no Brasil. As soluções descentralizadas constituem um enorme potencial para atendimento adequado de esgoto aos contextos de ocupação pelo país.

5. Considerações finais

O acesso a saneamento básico de qualidade e adaptado à diversidade social, ambiental e cultural é um dos principais e mais urgentes desafios para o Brasil nas próximas décadas.

A construção de uma nova agenda e governança da água e saneamento é complexa, pois sua execução depende da articulação de diferentes arranjos institucionais. Como direito humano, o tema responsabiliza

os países, como política pública demanda atribuições do governo federal, dos estados e dos municípios, e é também prestação de serviço. Portanto, uma agenda focada no acesso à água limpa e saneamento implica em planejamento de soluções e ações de Estado, e não de governos, e que contemplem soluções adaptadas aos diferentes territórios nacionais.

Dito isto, é preciso lançar um olhar mais atento às defasagens nos períodos das publicações relacionadas aos dados de saneamento, bem como às inconsistências de metodologias de coleta de dados, para monitorar não somente áreas urbanas, mas também as áreas onde a carência pelo serviço é urgente, mas que não possuem informações para o planejamento, tais como, áreas rurais e territórios isolados. Ainda que a criação do Sinisa colabore para o melhor monitoramento do setor, seus dados ainda não informam de forma adequada a realidade dos indicadores em áreas precárias urbanas e em áreas rurais.

Os municípios possuem duas importantes atribuições em relação à água e saneamento: são responsáveis pela construção e integração de políticas de saúde, meio ambiente, saneamento, defesa civil e desenvolvimento urbano em seus territórios. Ao mesmo tempo que são titulares do saneamento, de forma exclusiva ou compartilhada, são, portanto, responsáveis pelo planejamento, pela prestação ou pela concessão dos serviços e pela garantia do controle social¹⁶.

As mudanças na governança, papel dos municípios, regulação, entre outras, resultantes do "Novo Marco Regulatório do Saneamento"¹⁷ (Lei nº 14.026, aprovada em julho de 2020), ainda são pouco conhecidas para além do setor¹⁸. A lei traz mudanças importantes em relação à titularidade e, portanto, ao planejamento a partir dos territórios municipais; cria novas titularidades e territórios, por meio da regionalização, incidindo sobre as Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas existentes e novas unidades a serem criadas pelos Estados e, em sua ausência, pela União. A lei prevê a extinção da prestação por meio de contratos de programa, modalidade adotada entre as companhias estaduais e municípios, e o estabelecimento de processos de licitação para concessão dos serviços, em especial para água e esgotamento sanitário.

A análise sobre dados de governança — existência de plano municipal e nome do órgão regulador, respondido pelos órgãos públicos responsáveis pelos serviços de saneamento básico — aponta que uma grande parte de municípios não possui domínio sobre os instrumentos

O acesso a saneamento básico de qualidade e adaptado à diversidade social, ambiental e cultural é um dos principais e mais urgentes desafios para o Brasil nas próximas décadas

da própria governança. Reitera-se, portanto, a importância de priorizar soluções locais para o saneamento, impulsionando e garantindo a construção de segurança hídrica de baixo para cima, onde o recorte municipal faz sentido quando enfoca o protagonismo de organizações, entidades e coletivos que atuam no território, incluindo-se os gestores municipais.

AUTORES

Marussia Whately é especialista em Recursos Hídricos, Saneamento e Políticas Públicas, com especialização em gestão de recursos hídricos e meio ambiente urbano (UNICAMP/ABES) e graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Mackenzie (1997). Tem extensa trajetória em instituições do terceiro setor coordenando programas e campanhas, como o "Programa Mananciais" do Instituto Socioambiental (2003-2009) e a campanha "Floresta Faz a Diferença" (2011) do Instituto Democracia e Sustentabilidade, do qual foi integrante. É idealizadora da Aliança pela Água, rede com mais de 80 organizações da sociedade criada em 2014 para enfrentamento da crise hídrica de São Paulo. Contribuiu para a estruturação do Programa Municípios Verdes em 100 municípios do Pará (Belém), como consultora do IMAZON e da CLUA. Coordenou o estudo "Governança da água doce e segurança hídrica municipal" que resultou na campanha "Vote Pela Água" (2016) para criação de políticas municipais de segurança hídrica. Autora de "Século da Escassez. Uma nova cultura de cuidado com a água: impasses e desafios" Cia. das Letras, 2016. Integrante do Instituto Água e Saneamento (www.aguaesaneamento.org.br).

Mariana Clauzet tem pós-doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED/UFRJ, 2021), doutorado em Ambiente & Sociedade (NEPAM/UNICAMP, 2010), mestrado em Ciência Ambiental (PROCAM/USP, 2003) e graduação em Ciências Biológicas (PUC, 2000). Atualmente é docente colaboradora e orienta trabalhos de pós-graduação na linha de Sustentabilidade e Governança Ambiental no PPED/UFRJ. Com sua carreira acadêmica e profissional, se especializou em Ecologia Humana, uma abordagem interdisciplinar que entende o meio ambiente como um sistema sócio-ecológico. Atua como consultora em projetos voltados ao meio ambiente, com foco na identificação e mediação de conflitos socioambientais entre os diferentes agentes dos territórios biodiversos impactados e/ou vulneráveis, como da Mata Atlântica, da Amazônia e do Semiárido brasileiro. Integra as redes Ouvidoria do Mar e Painel Mar, nesta última sendo membro do Programa Horizonte Oceânico Brasileiro (HOØ). Integrante do Instituto Água e Saneamento (www.aguaesaneamento.org.br).

Eduardo Caetano é mestre em Ciência da Informação (ECA/USP, 2019) com especialização em gestão de projetos digitais e de dados, e graduado em Arquitetura e Urbanismo (FAU/USP, 2004). Sua pesquisa envolve a organização e visualização da informação e inteligência de dados. Tem extensa experiência em empresas de comunicação, atuando nas atividades de planejamento estratégico,

monitoramento de imprensa e redes sociais, mídia e performance digital, bem como no planejamento e coordenação de projetos digitais editoriais, educacionais e institucionais. Trabalhou na Editora Abril (2000-2010), e até 2019 atuou em agências de comunicação e tecnologia. Em 2014 colaborou com o planejamento das ações de comunicação, criação e gestão do website da Aliança Pela Água. Integrante do Instituto Água e Saneamento (www.aguaesaneamento.org.br).

Tomaz Kipnis é engenheiro ambiental com mestrado em engenharia sanitária. Fundou a iniciativa Saneamento Inclusivo (saneamentoinclusivo.org.br/), na qual atua com esgotamento sanitário em contextos urbanos e rurais. É consultor de projetos de saneamento e elabora estudos, projetos e planos para o saneamento integrado, incluindo sistemas de drenagem urbana, sistemas centralizados e descentralizados de esgoto, e processos de recuperação de recursos.

NOTAS

- Disponível em: <www.aguaesaneamento.org.br>. Acesso em: jun. 2021.
- Recomendamos a leitura da publicação "Saneamento 2020: passado, presente e possibilidade de futuro para o Brasil", que apresenta o resultado de ampla pesquisa e traz informações detalhadas sobre: a trajetória histórica do saneamento no Brasil, em especial no último século; o acesso (ou não) aos serviços de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos; os arranjos institucionais e atribuições dos diferentes entes federativos para governança, com destaque para o papel dos municípios (como titular e como promotor de políticas públicas de interesse local); o perfil dos mais de 1.600 prestadores de serviços de água e esgotamento sanitário existentes no país; e, finalmente, questões e reflexões para a construção de um novo imaginário para o saneamento no Brasil.
- Para dimensionar e qualificar o déficit de saneamento no Brasil, o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), desde sua primeira edição em 2013, utiliza dados do IBGE e adota três categorias para descrever o acesso aos serviços: atendimento adequado, atendimento precário e sem atendimento. O resultado, portanto, é diferente daqueles resultantes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de Água e Esgotos. Esta fonte, por sua vez, utiliza dados, fornecidos pelos prestadores de serviços, sobre populações residentes nas áreas de abrangência dos serviços prestados, o que não quer dizer, necessariamente, acesso ao serviço.
- Segundo estudo da Unicef de 2018, a convivência com esgoto é a privação que atinge a maior quantidade de crianças e adolescentes no país — maior do que privação do acesso à educação.
- Na pesquisa "Quem cuida da água?", a especialista Estela Maria S. C. Neves (2016) aponta que a Lei do Saneamento (11.445/2007) não criou um modelo nem uma política, oferecendo tão somente diretrizes para o setor.
- A Lei nº 14.026 de 2020, "Novo marco regulatório do saneamento", prevê a extinção da prestação por meio de contratos de programa, modalidade adotada entre as companhias estaduais e municípios; e por meio da regionalização dos serviços em Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas existentes e novas unidades a serem criadas pelos estados, a titularidade dos serviços deixa de ser municipal.
- O Programa Saneamento Brasil Rural, vigente desde 2019, elaborado em parceria com várias instituições e entes do setor de saneamento, é gerenciado pela Funasa e tem como objetivo atender quase 40 milhões de pessoas das áreas rurais do país até 2038.
- Em inglês, *sanitation* quer dizer esgotamento sanitário. No Brasil, o termo "saneamento" é mais amplo, determinado pela Lei Nacional nº 11.445 de 2007, e compreende serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e resíduos sólidos.
- Segundo Léo Heller, relator especial da ONU sobre o tema no período de 2014 e 2020, a partir da vinculação com o direito à saúde, há possibilidade de judicializar casos envolvendo água e acesso a esgoto.
- A Agenda 2030 se consolidou em 2015, quando 193 Estados-membros da ONU assinaram o documento "Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", que preconiza a compreensão do Desenvolvimento Sustentável como uma "Declaração Global de Interdependência" das três dimensões do desenvolvimento: ambiental, econômica e social. A implementação da Agenda 2030 ocorre por meio de ações locais, nos diferentes países, de caráter multiplicador, que visam cumprir os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e as 169 Metas que versam sobre diferentes aspectos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: jun. 2021.
- Disponível em: <www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>. Acesso em: jun. 2021.
- Este foi um grande desafio para a elaboração da publicação "Saneamento 2020: passado, presente e perspectivas de futuro". Buscando contribuir para superá-lo, construímos a ferramenta "Municípios e saneamento", que reúne, de forma didática e acessível, informações sobre a situação do saneamento em cada um dos 5.570 municípios brasileiros. Disponível em: <www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/>. Acesso em: jun. 2021.
- O Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas (Ceri-FGV) sistematizou, em 2018, os principais bancos de dados utilizados para se medir o saneamento, suas potencialidades e cuidados a serem tomados em sua aplicação para análises do setor. De acordo com o estudo, o Censo e a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) são amplas e incluem questões pertinentes ao saneamento, tais como condições de acesso da população. A PNSB é a mais completa pesquisa das condições do saneamento básico do país junto às prefeituras municipais e empresas contratadas para a prestação desses serviços, pois abrange os 5.570 municípios brasileiros. A periodicidade da PNSB é ocasional, ou seja, não há regularidade. A última edição, com dados de 2017, foi lançada em abril de 2020, e as edições anteriores foram publicadas em 2000 e 2008. O SNIS foi criado em 1996 pelo governo federal e está vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). O SNIS tem periodicidade anual e possui séries históricas — água e esgoto de 1995 a 2019, manejo de resíduos sólidos de 2002 a 2019 e drenagem e águas pluviais em 2015. As informações referentes a cada um dos quatro componentes do saneamento variam significativamente em termos de qualidade dos dados, indicadores disponíveis, número de municípios contribuintes, extensão da série histórica. Na última edição, publicada em dezembro de 2020 (com dados de 2019), a pesquisa teve a participação de 5.191 municípios respondentes ao formulário sobre abastecimento de água; 4.226 responderam sobre esgotamento sanitário; 3.712 sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos; e 3.653 sobre drenagem e águas pluviais.
- Para retratar esta diversidade, vale trazer uma das categorizações apresentadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), voltada para classificação dos setores censitários, que considera oito diferentes formas de ocupações do território: área urbanizada de cidade ou vila; área não urbanizada de cidade ou vila; área urbana isolada; aglomerado rural de extensão urbana; aglomerado rural isolado — povoado; aglomerado rural isolado — núcleo; aglomerado rural isolado — outros aglomerados; zona rural, exclusiva aglomerado rural. Cada uma dessas categorias tem especificidades marcantes, que podem ter relação íntima com o tipo de solução que é mais apropriado para a localidade. Outras classificações, como tipo de município e escala populacional, também têm importantes relações com estas variedades (BRASIL, 2019b).
- Considerando este repertório de soluções

adaptadas aos contextos locais, diversas iniciativas pelos continentes africano e asiático vêm demonstrando como promover avanços em direção ao saneamento nas comunidades isoladas (BERENDES; SUMNER; BROWN, 2017; MALLORY; CRAPPER; HOLM, 2019).

16. O município de São Paulo, por exemplo, possui a Política Municipal de Segurança Hídrica, criada em 2019 a partir da sanção da Lei nº 17.104 pelo prefeito Bruno Covas. A implementação dessa política passa por uma comissão, que tem a participação de seis secretarias municipais: Governo, Desenvolvimento Urbano, Gestão, Verde e Meio Ambiente, Saúde e Infraestrutura Urbana e Obras; e também conta com integrantes da sociedade civil.

17. Pendência da apreciação dos vetos.

18. A expectativa é que no primeiro semestre de 2021 sejam divulgadas análises de diferentes atores. O IAS está desenvolvendo um guia e uma plataforma de dados para auxiliar no entendimento da lei, com previsão de lançamento em setembro de 2021.

REFERÊNCIAS

- ANA — Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água**. 2010. Disponível em: <atlas.ana.gov.br/Atlas/>. Acesso em: fev. 2021.
- ANA — Agência Nacional de Águas. **Atlas esgotos: despolição de bacias hidrográficas**. 2017. Disponível em: <biblioteca.ana.gov.br/index.asp?codigo_sophia=72208>. Acesso em: fev. 2021.
- ANDREOLI, C. V. **Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final**. Rio de Janeiro: ABES, 2019.
- BERENDES, D. M.; SUMNER, T. A.; BROWN, J. M. Safely Managed Sanitation for All Means Fecal Sludge Management for At Least 1.8 Billion People in Low and Middle Income Countries. **Environmental Science and Technology**, v.51, n.5, p.3074-3083, jan. 2017. Disponível em: <doi.org/10.1021/acs.est.6b06019>. Acesso em: fev. 2021.
- BUENO, D. A. C. **Filtros anaeróbios com pós-tratamento em filtros de areia intermitentes: desempenho em operação crítica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo) — Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.
- BRASIL. **Plano Nacional de Saneamento Básico — PLANSAB**. Brasília, 2019a. Disponível em: <antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Consehos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf>. Acesso em: set. 2021.
- BRASIL. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Ministério da Saúde. Editado por FUNASA. Brasília, 2019b. Disponível em: <www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/

- MNL_PNSR_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4edo483eb>. Acesso em: set. 2021.
- CERI-FGV — Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas. **Medindo o saneamento**: potencialidades e limitações do banco de dados brasileiro. 2018. Disponível em: <bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/23000>. Acesso em: fev. 2021.
- CUNHA, A. dos S. **Saneamento básico no Brasil**: desenho institucional e desafios federativos. Texto para Discussão 1565. Rio de Janeiro: IPEA, 2011. Disponível em: <www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=6896:td-1565-saneamento-basico-no-brasil-desenho-institucional-e-desafios-federativos&catid=170:2012&directory=1>. Acesso em: fev. 2021.
- FUNASA — Fundação Nacional de Saúde. **Saneamento para promoção da saúde**. 2017. Disponível em: <www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>. Acesso em: fev. 2021.
- HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p. 284-295, set. 2007. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522007000300008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: fev. 2021.
- HELLER, L. Discurso proferido. *In* SuSanA - Sustainable Sanitation Alliance. **The 25th SuSanA Meeting** (Brasília) Live Stream. 2018. (01h07m40s). Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=Z0cauF83Fw#t=67m40s>. Acesso em: mar. 2021.
- IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em: fev. 2021.
- IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais — MUNIC**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/ptecao-social/10586-pesqui-sa-de-informacoes-basicas-municipais.html>. Acesso em: fev. 2021.
- IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2001-2020)**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em: fev. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em: fev. 2021.
- KIPNIS, T.; CASTRO, P. **A relevância do esgotamento sanitário descentralizado e sistemas baseados no manejo do lodo fecal**. Instituto Água e Saneamento (IAS), outubro 2020. Disponível em: <saneamentoinclusivo.org.br/publicacoes-e-estudos/>. Acesso em: fev. 2021.
- KIPNIS, T.; CASTRO, P. **Referencial técnico para definição de soluções de esgotamento sanitário descentralizado e baseados no manejo do lodo fecal**. Instituto Água e Saneamento (IAS), outubro 2021. Disponível em: <saneamentoinclusivo.org.br/publicacoes-e-estudos/>. Acesso em: fev. 2021.
- MALLORY, A.; CRAPPER, M.; HOLM, R. H. Agent-Based Modelling for Simulation-Based Design of Sustainable Faecal Sludge Management Systems. **Environmental Research and Public Health**, v.16, n.7, p.11-25, 2019. Disponível em: <doi.org/10.3390/ijerph16071125>. Acesso em: fev. 2021.
- MELO, S. Saneamento rural: desafio que exige novas soluções. **Revista DAE**, v.67, n.220, p.6-14, 2019. Disponível em: <doi.org/10.4322/dae.2019.052>. Acesso em: fev. 2021.
- NEVES, E. M. S. C. Água para consumo humano. *In* WHATELY, M. (org.). **Quem cuida da água?** Governança da água doce: a moldura jurídica-institucional nacional. São Paulo: Aliança pela Água, 2016. p.18-21. Disponível em: <www.aliancapelaagua.com.br/wp-content/uploads/2017/04/relatorio-governanca.pdf>. Acesso em: fev. 2021.
- OBERMANN, I.; SATTLER, K. Comparison of Centralized, Semi-Centralized and Decentralized Sanitation Systems. **First International Symposium on Urban Development: Koya as a Case Study**, v.77, p.159-167, 2014. Disponível em: <doi.org/10.2495/isud130191>. Acesso em: fev. 2021.
- ODEY, E. A.; LI Z.; ZHOU X.; KALAKODIO, L. Faecal Sludge Management in Developing Urban Centers: A Review on the Collection, Treatment, and Composting. **Environmental Science and Pollution Research**, v.24, p.23441-23452, 2017. Disponível em: <doi.org/10.1007/s11356-017-0151-7>. Acesso em: fev. 2021.
- SNIS — Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**. 2015. Disponível em: <www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>. Acesso em: fev. 2021.
- STRANDE, L.; SCHOEIBITZ, L.; BISCHO, F.; DDIBA, D.; OKELLO, F.; ENGLUND, M.; WARD, B. J.; NIWAGABA, C. B. Methods to Reliably Estimate Faecal Sludge Quantities and Qualities for the Design of Treatment Technologies and Management Solutions. **Journal of Environmental Management**, v.223, p.898-907, out. 2018. Disponível em: <doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.06.100>. Acesso em: fev. 2021.
- TONETTI, A. L.; BRASIL, A. L.; PEÑA, F. J.; MADRID, L.; FIGUEIREDO, I. C. S.; SCHNEIDER, J.; CRUZ, L. M. O.; DUARTE, N. C. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas**: referencial para a escolha de soluções. Campinas: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2018. Disponível em: <www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/wp-content/uploads/2018/11/Livro-Tratamento-de-Esgotos-Domesticos-em-Comunidades-Isoladas-ilovepdf-compressed.pdf>. Acesso em: fev. 2021.
- UNICEF BRASIL — Fundo das Nações Unidas para as Crianças. **Pobreza na infância e na adolescência**. Agosto, 2018. Disponível em: <www.unicef.org/brazil/relatorios/pobreza-na-infancia-e-na-adolescencia>. Acesso em: fev. 2021.
- UN-WATER. **What is Water Security?** Infographic. 2013. Disponível em: <www.unwater.org/publications/water-security-infographic/>. Acesso em: jun. 2021.
- WATER, Sanitation and Hygiene. **UN-WATER**. Disponível em: <www.unwater.org/water-facts/water-sanitation-and-hygiene/>. Acesso em: jun. 2021.
- WEF — World Economic Forum. **The Global Risks Report 2020**. WEF: Colony; Geneva, 2020. Disponível em: <www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf>. Acesso em: jun. 2021.
- WHATELY, M. (Coord.); LERER, R.; JARDIM, A.; DE NICOLA, C.; KIPNIS, T. **Saneamento 2020**: passado, presente e possibilidade de futuro para o Brasil. São Paulo: Instituto Água e Saneamento, 2020. Disponível em: <www.aguaesaneamento.org.br/publicacoes/>. Acesso em: set. 2021.
- WHO/UNICEF. **Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation**, p.1-54, 2008. Disponível em: <apps.who.int/iris/handle/10665/43931>. Acesso em: set. 2021.
- WHO/UNICEF. **Joint Monitoring Programme for Water Supply**. Disponível em: <www.unwater.org/publication_categories/whounicef-joint-monitoring-programme-for-water-supply-sanitation-hygiene-jmp/>. Acesso em: set. 2021.