



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



A Regulação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para a Ampliação da Resiliência Hídrica: Experiências de Agências Infranacionais

Mayara Milaneze Altoé Bastos¹, Roberto César de Almeida Monte-Mor²

¹Mestranda em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira (UNIFEI). Analista Fiscal e de Regulação da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (Arsae-MG). mayaramilaneze@hotmail.com. ²Professor Associado da Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira (UNIFEI). Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). rmontemor@unifei.edu.br.

Artigo recebido em 31/01/2022 e aceito em 28/06/2022

RESUMO

A fim de que as bacias hidrográficas detenham água em quantidade e qualidade adequadas para atender aos usos múltiplos e garantir o equilíbrio dos ecossistemas é fundamental desenvolver e adotar mecanismos integrativos e contínuos que cooperem com a ampliação da resiliência hídrica. Nesse contexto, as agências reguladoras dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário se colocam como um dos atores chave para interlocução dos setores de recursos hídricos e saneamento básico. Isso porque, dentre suas responsabilidades está o estabelecimento de padrões e normas a serem cumpridos pelos prestadores de serviços, atribuição que permite instituir incentivos tarifários para estimular o ente regulado a alcançar determinados índices de qualidade, bem como autorizar o custeio de investimentos de cunho ambiental. Sendo assim, este artigo elencou alguns dos instrumentos adotados por entidades reguladoras de saneamento infranacionais que evidenciam a integração entre as políticas de saneamento e de gestão das águas e que podem colaborar para a segurança hídrica, principalmente no que concerne à manutenção da qualidade e quantidade de água nos mananciais superficiais e subterrâneos. Foram identificados mecanismos adotados por entidades reguladoras relacionados a programas de proteção e conservação de mananciais, ao pagamento por serviços ambientais, à redução e ao controle de perdas no sistema de abastecimento de água, à universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

Palavras-chave: resiliência hídrica, gestão das águas, saneamento básico, interação, agência reguladora.

The Regulation of Water Supply and Sanitary Sewage Services to Increase Water Resilience: Experiences of Subnational Agencies

ABSTRACT

In order to ensure water quantity and quality to maintain multiple uses in water basins and guarantee the balance of ecosystems, it is essential to develop and adopt integrative and continuous mechanisms that cooperate with the expansion of water resilience. In this context, the regulatory agencies of water supply and sanitary sewage services are one of the key actors in the dialogue between the water resources and basic sanitation sectors. This is because, among its responsibilities, is the establishment of standards and norms to be complied by service providers, an attribution that allows the instituting of inducement to encourage the regulated entity to achieve certain quality indices, as well as authorizing the costing of environmental investments. Therefore, the purpose of this article is to list some of the instruments adopted by subnational sanitation regulatory agencies that evidence the integration between sanitation and water management policies that cooperate for water security, especially with regard to the maintenance of quality and amount of water in surface and underground. Were identified mechanisms adopted by regulatory entities related to payment for environmental services, protection of water sources, reduction and control of losses in the water supply system, and universalization of sanitary sewage services.

Keywords: water resilience, water management, basic sanitation, integration, regulatory agency.

Introdução

O saneamento básico, composto pelos serviços de abastecimento de água potável,

esgotamento sanitário, drenagem das águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, é uma das políticas públicas que coopera para a promoção da saúde e qualidade de vida dos cidadãos, bem como

para a conservação e proteção dos recursos naturais. Nesse contexto, destaca-se a água como recurso essencial à vida humana e ao equilíbrio dos ecossistemas. Como destacado por Mattos, Aguiar e Teixeira. (2019), o saneamento básico e a disponibilidade hídrica influenciam indicadores relacionados às condições de vida da população, como os Índices de Desenvolvimento Humano e de Mortalidade.

A infraestrutura e os serviços prestados pelo saneamento básico interagem de maneira direta com a gestão eficiente dos recursos hídricos, aspecto destacado no inciso XII do artigo 2º da Lei Federal nº 14.026 de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento (Brasil, 2020). O inciso XVI da referida lei inclui como princípio fundamental a prerrogativa de que os eixos abastecimento de água e esgotamento sanitário tenham sua prestação concomitante. Isso justifica-se pelo fato de o setor de abastecimento de água ser um dos maiores usuários desse precioso recurso, atrás apenas do setor de irrigação (ANA, 2020).

Por outro lado, o lançamento de efluentes domésticos é um dos grandes poluidores dos mananciais quando lançados *in natura* ou mesmo após tratamento ineficiente. Nesse contexto, há de se considerar o enquadramento dos corpos d'água e as condições e padrões de lançamento de efluentes, conforme preconizado na Resolução CONAMA nº 357/2005 e suas alterações.

De acordo com o último Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto publicado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), considerando as áreas urbanas e rurais, o índice médio de atendimento com rede de coleta de esgoto em 2020 foi de 55,0%, já o índice médio de tratamento dos esgotos gerados foi de 50,8% (Brasil, 2021a).

Os dados evidenciam a precariedade na coleta e no tratamento de efluentes domésticos, fato que afeta a provisão de água nos mananciais ao longo do tempo em qualidade e quantidade, altera o equilíbrio dos ecossistemas, contribui com o aumento de custos do tratamento de água, favorece a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e, por consequência, amplia os gastos com a saúde pública. A publicação Panorama do Saneamento Básico no Brasil apresenta aspectos que indicam a relação entre saúde e saneamento básico (Brasil, 2021b).

Conforme dados do Instituto Trata Brasil, em 2019 foram contabilizadas 273.403 internações por doenças de veiculação hídrica, valor que representou um aumento de 30 mil em relação ao

ano de 2018. Já os custos dessas hospitalizações chegaram a R\$ 108 milhões (Instituto Trata Brasil, 2021).

Percebe-se, portanto, a urgência do país em ampliar a segurança hídrica, termo entendido pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp, 2020) como:

Capacidade de uma população de ter o acesso sustentável a quantidades de água para manter o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico, proteger contra desastres ambientais e preservar os ecossistemas. (Sabesp, 2020).

De forma complementar, a *Global Water Partnership* (GWP, 2000) faz a seguinte afirmação acerca do tema:

Em qualquer nível, desde o local até o global, cada pessoa tem acesso a água potável suficiente a um custo acessível para higiene e uma vida saudável e produtiva, garantindo simultaneamente que o ambiente natural está protegido e melhorado. (GWP, 2000, tradução nossa).

De acordo com a Declaração Ministerial de Haia sobre Segurança Hídrica no Século XXI, a segurança hídrica é um objetivo a ser alcançado a partir de ações voltadas para a gestão integrada dos recursos hídricos (The Hague, 2000).

A organização *Water Resilience Coalition* (WRC), afirma que o estresse hídrico ocorre em âmbito mundial e estima que mais de 25% da sociedade vive em regiões com escassez de água (WRC, 2021). Já o PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), afirma que 40% da população mundial sofre com a escassez de água e adverte que a longo prazo as mudanças climáticas podem ampliar essa problemática. A projeção para 2050 é que uma em cada quatro pessoas seja afetada pela carência de água (PNUD, 2021). Paralelo ao risco de escassez hídrica, a demanda pela água é ampliada por parte dos diversos usos múltiplos, intensificando a pressão nas bacias hidrográficas.

Informações do *Aqueduct Water Risk Atlas*, de responsabilidade do *World Resources Institute* (WRI), indicam que um quarto da população mundial está exposta a um estresse hídrico extremo. O Brasil ocupa a posição 116 na classificação que avaliou 189 países. De acordo com o Instituto, regiões nos estados da Bahia, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte têm risco

extremamente alto de crise hídrica, cenário semelhante ao de países do Oriente Médio (WRI, 2019).

Com vistas a colaborar com a resiliência hídrica, uma das iniciativas de destaque no Brasil é o compromisso firmado em 2015 com a Organização das Nações Unidas (ONU), denominado de Agenda 2030 e que faz referência aos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Destaque para o ODS 6 que trata do acesso universal à água e da oferta de condições de esgotamento sanitário adequadas para todos até 2030 (Nações Unidas Brasil, 2022).

Recentemente, com a publicação da lei que atualiza o marco do saneamento, uma meta mais branda foi determinada no Art. 11-B. De acordo com a legislação, até 2033, 99% da população deve ser atendida com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgoto. Essas metas mínimas devem estar previstas nos contratos de prestação dos serviços públicos (Brasil, 2020). Assim, em 2030 o país pode não ter cumprido o compromisso da universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário firmado com a ONU.

Um dos atores que têm papel fundamental na busca pela universalização do saneamento e que, portanto, pode colaborar para a conservação dos recursos hídricos e consequente ampliação da resiliência hídrica, são as agências reguladoras dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Essas entidades, dentre outras responsabilidades, estabelecem padrões e normas a serem cumpridos pelos prestadores de serviços, a fim de garantir a qualidade dos serviços prestados e a satisfação dos usuários, bem como definem tarifas que possibilitam o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a modicidade tarifária (Brasil, 2020).

De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, o Brasil detém dezenas de agências reguladoras de serviços de saneamento que atuam nos âmbitos municipal, intermunicipal, distrital ou estadual, entidades denominadas agências infranacionais (ANA, 2021a).

Diante do exposto, este artigo apresenta inter-relações entre os setores de recursos hídricos e saneamento básico, bem como elenca alguns dos mecanismos adotados por agências reguladoras de saneamento infranacionais. Do ponto de vista dos autores, os instrumentos elencados neste estudo evidenciam a integração entre as referidas políticas e, portanto, cooperaram para a segurança hídrica,

principalmente no que concerne à manutenção da qualidade e quantidade de água nos mananciais superficiais e subterrâneos.

Material e métodos

A estratégia metodológica deste estudo compreendeu:

- (i) A especificação de aspectos que inter-relacionam a gestão das águas e a regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e que colaboram para reduzir o estresse hídrico em bacias hidrográficas;
- (ii) A pesquisa de normativos, notícias e documentos publicados por agências reguladoras infranacionais que tratam de mecanismos regulatórios relacionados aos aspectos delimitados pela etapa (i) desta metodologia.

Para desenvolver o primeiro item da metodologia realizou-se uma explanação acerca da regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e suas conexões com a gestão de recursos hídricos. A delimitação dos aspectos, que no entendimento dos autores cooperam para a ampliação da resiliência hídrica, perpassa pelas questões de melhoria da qualidade das águas nas bacias hidrográficas e do aumento da disponibilidade hídrica.

A partir dessa delimitação realizou-se uma sondagem para identificar agências reguladoras infranacionais que adotam instrumentos relacionados aos temas de interesse.

Essa exploração considerou as entidades ligadas à Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR) que regulam os serviços de saneamento básico nos âmbitos estadual, distrital, intermunicipal e municipal. Salienta-se que algumas agências regulam outros serviços como transporte e gás natural.

Quando da pesquisa, a Associação possuía um total de 56 agências associadas (ABAR, 2021), sendo:

- 28 agências reguladoras estaduais e distrital;
- 5 agências reguladoras intermunicipais;
- 23 agências reguladoras municipais.

Desse quantitativo, foram identificados no sítio eletrônico da ABAR um total de 43 entidades que regulam os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo:

- 22 agências reguladoras estaduais e distrital;

- 5 agências reguladoras intermunicipais;
- 16 agências reguladoras municipais.

As referidas agências foram consideradas neste estudo e estão elencadas a seguir (Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3).

Com base em uma pesquisa exploratória em sítio eletrônico de busca notadamente conhecido e, também, nos respectivos *websites* das 43 agências infranacionais foi realizada a busca por notícias, normativos e documentos a partir de palavras-chave relacionadas aos mecanismos regulatórios que, no contexto deste estudo, colaboram com a redução do estresse hídrico nas bacias hidrográficas.

Para as pesquisas no sítio eletrônico de busca utilizou-se o nome de cada uma das agências acrescidas das seguintes palavras-chave:

- Conservação de mananciais;
- Proteção de mananciais;
- Perdas de água;
- Coleta de esgoto;
- Tratamento de esgoto.

Nos *websites* das entidades reguladoras, as mesmas palavras-chave foram utilizadas quando disponível o campo de busca. Além disso, foram verificadas publicações disponíveis nos sítios eletrônicos, sendo analisado se tratavam dos temas de interesse deste estudo.

É importante ressaltar que foram desconsiderados documentos que abordam os tópicos em estudo de forma generalizada. Além disso, não foi adotado nenhum corte temporal para seleção dos materiais.

Sendo assim, foram desconsiderados documentos que:

- Não detalham ações concretas que precisam ser cumpridas pelo ente regulado ou;
- Não definem metas para alcance do prestador de serviços.

Salienta-se que este estudo tem caráter expositivo e não visou esgotar ou descrever as ações desenvolvidas por todas as entidades reguladoras associadas à ABAR.

Tabela 1. Agências Reguladoras Estaduais.

AGRESPI - Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Piauí
AGERO - Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia
MOB - Agência Estadual de Mobilidade Urbana e Serviços Públicos
ARESC - Agência de Regulação dos Serviços Públicos de Santa Catarina
AGRESE - Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe
AGERGS - Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul
AGENERSA - Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro
AGERSA - Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia
ARSP - Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo
ARSAE - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
ARSAL - Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas
ARPE - Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco
ARSESP - Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo
ARPB - Agência de Regulação do Estado da Paraíba
ATR - Agência Tocantinense de Regulação Controle e Fiscalização de Serviços Públicos
ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
AGR - Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos
AGEMS - Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul
ARCON - Agência de Regulação e Controle de Serviços Públicos do Estado do Pará
AGEAC - Agência Reguladora dos Serviços Públicos do Estado do Acre
ARSEPAM - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados e Contratados do Estado do Amazonas
ARCE - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará

Tabela 2. Agências Reguladoras Intermunicipais.

AGESAN-RS - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul
ARISB-MG - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais
ARIS - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento
AGIR - Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí
ARES-PCJ - Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

Tabela 3. Agências Reguladoras Municipais.

AR - Agência de Regulação de Goiânia
AMAE - Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Água e Esgoto
AGERROM - Agência Reguladora do Município de Rolim de Moura
AGRF - Agência Reguladora e Fiscalizadora DAEA
AGER - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Município de Barra do Garças
AGEREG - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos -Campo Grande
ARSEP - Agência Reguladora de Serviços Públicos Barcarena – Pará
AGEMAN - Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Município de Manaus
ARBEL - Agência Reguladora de Belém
AGERB - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Município de Buritis
ARPF - Agência Reguladora de Serviços Públicos de Porto Ferreira
AGR - Agência Reguladora de Saneamento de Tubarão
ARSEC - Agência Municipal de Regulação de Serviços Públicos Delegados de Cuiabá
AGERJI - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Município de Ji-Paraná
AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim
ARSBAN - Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Natal

Resultados e discussão

Regulação, saneamento básico e recursos hídricos

No Brasil, a integração entre políticas públicas ainda não é uma realidade. Granjeiro, Ribeiro e Miranda (2020) concluíram que apesar do avançado arcabouço legal brasileiro, a articulação entre a gestão das águas e do território possui diversas lacunas, isso porque as políticas foram elaboradas e aplicadas de forma independente. Para o Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS, 2021), há uma desvinculação entre a prestação dos serviços de saneamento básico e a preocupação com os recursos hídricos, ainda que a água seja a matéria-prima do setor.

No entanto, uma mudança de perspectiva oferece novas oportunidades para a integração das políticas de recursos hídricos e saneamento básico. Isso porque, a aprovação da lei que atualiza o marco legal do saneamento básico em 2020 trouxe para o cenário do setor a ANA, anteriormente

denominada Agência Nacional de Águas, e que após ampliar o seu escopo de atuação é atualmente denominada Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Essa alteração evidencia a necessidade de interlocução entre esses setores chaves para ampliação e manutenção da disponibilidade de água nos corpos hídricos.

Segundo Santos (2017):

Não há como afastar a gestão dos rios das ações relativas a saneamento. São pontas da mesma linha condutora, na qual uma gestão turbulenta na área de saneamento provocará um desconcerto no meio ambiente, sendo este imprescindível à qualidade de vida e proteção da saúde pública. (Santos, 2017, p. 16).

Apesar de as ações integradas ainda caminharem para a efetivação, as inter-relações entre os setores são claras e as consequências da inação indiscutíveis. O Observatório das Águas

(2021) ressalta que as bacias hidrográficas são unidades territoriais de planejamento da política de recursos hídricos, mas é aspecto essencial na organização dos serviços de saneamento básico e, inclusive, na definição dos blocos regionais, previstos na Lei Federal nº 14.026/2020.

No que se refere ao eixo do saneamento básico que trata dos serviços de coleta e tratamento de esgoto doméstico percebe-se claramente as implicações para os recursos hídricos quando há descarte *in natura* em corpos d'água, por exemplo. Como resultado, considerando a capacidade limitada de autodepuração dos mananciais, tem-se a poluição das águas e, a longo prazo, alterações do regime de vazões das bacias hidrográficas.

Ampliar os índices de coleta e tratamento de esgoto doméstico são, portanto, um dos caminhos efetivos para reduzir as chances de exaustão e degradação dos corpos d'água e dos ecossistemas envolvidos. A Lei Federal nº 14.026 de 2020, já citada neste documento, trata de prazos para universalizar esses serviços.

No entanto, não basta coletar e tratar o esgoto doméstico, é necessário observar também o cumprimento das eficiências mínimas para lançamento de efluentes nos corpos d'água.

Cabe ao titular dos serviços de saneamento - o poder executivo municipal, juntamente com o eventual responsável pela prestação dos serviços e a entidade reguladora agirem, dentro de suas respectivas responsabilidades, com foco nos objetivos comuns de preservação do meio ambiente e garantia do bem-estar dos usuários. Outro ente fundamental nesse contexto é o órgão ambiental.

Como resultado direto da melhoria da qualidade dos mananciais, tem-se vantagens na implementação do instrumento de gestão das águas denominado enquadramento. De acordo com a ANA (2013), a finalidade desse instrumento é garantir a compatibilidade entre a qualidade da água do manancial e os usos mais exigentes a que forem destinados, além de reduzir os custos relacionados a ações permanentes de controle da poluição das águas. Segundo a entidade, o enquadramento possui relação intrínseca com as políticas de uso e ocupação do solo e de saneamento básico.

Em relação ao eixo abastecimento de água, percebem-se dois pontos essenciais quando o assunto é conservação dos recursos hídricos.

Em primeiro lugar tem-se, como um dos fatores decisivos para a qualidade e quantidade da água e do solo, a cobertura vegetal nas denominadas áreas de proteção permanente, como, por exemplo, em regiões de recarga hídrica e no entorno de mananciais e nascentes. Para Rodrigues (2004, *apud* Marmontel e Rodrigues, 2015), a vegetação ciliar protege os solos e recursos hídricos, pois contribui para a manutenção da qualidade da água, regularização das vazões e conservação da biodiversidade dos ecossistemas.

Compete ao responsável pela captação de água bruta para fins de abastecimento público estar atento à situação do entorno do manancial e preocupar-se com a sua conservação, bem como os produtores rurais compreenderem que suas escolhas de uso e manejo do solo podem influenciar na quantidade e qualidade dos recursos hídricos em sua propriedade e à jusante, com implicações para a sociedade em geral.

Outro ponto relevante que pode colaborar para um cenário mais robusto quando se trata de minimizar o estresse hídrico é a redução e o controle de perdas de água nos sistemas de abastecimento público. A água captada muitas vezes não é tratada como um recurso precioso, sendo desperdiçado ao longo das redes de distribuição devido a vazamentos ocasionados por falta de manutenção ou troca preventiva das tubulações - são as denominadas perdas reais. As perdas aparentes, por outro lado, referem-se ao volume de água consumido pelos usuários, mas que não é faturado pelo prestador de serviços, incluindo o furto e os erros de medição (Lambert e Hirner, 2000). Dados do SNIS evidenciam que em 2020 no Brasil, a cada 100 litros de água potável cerca de 40,1 litros foram desperdiçados (Brasil, 2021a).

Nesse sentido, a água captada e tratada com o objetivo de ser distribuída à população e que é perdida por falhas no sistema, deixa de integrar o volume disponível para consumo.

Estudos do Instituto Trata Brasil mostram que 3,815 bilhões de m³ de água tratada desperdiçada em 2017 seriam quase que suficientes para atender a demanda incremental de 4,337 bilhões de m³ estimada para 2040, sem pressão adicional sobre os mananciais superficiais e subterrâneos (Instituto Trata Brasil, 2020).



Figura 1. Aspectos integrativos entre os setores de saneamento básico e gestão das águas.

Novamente, compete ao titular dos serviços de saneamento, ao responsável pela prestação dos serviços e à entidade reguladora atuar, dentro de suas competências, para reduzir e controlar as perdas. Destaca-se, ainda, o papel do cidadão no contexto de responsabilidade social, sensibilização ambiental e valorização da água.

No novo contexto regulatório, a ANA é a entidade responsável por estabelecer normas de referência para regulação, que devem incluir padrões de qualidade e de eficiência na prestação dos serviços, inclusive diretrizes que tratam da redução progressiva e do controle de perdas de água (Brasil, 2020).

Considerando o exposto, entende-se que os seguintes aspectos cooperam para a integração dos setores de saneamento básico, mais especificamente a regulação do setor, e de recursos hídricos e, por consequência, contribuem para a segurança hídrica (Figura 1):

- Ampliação dos índices de coleta e tratamento de efluentes domésticos;
- Proteção e conservação de mananciais;
- Controle e redução de perdas.

Os referidos aspectos podem compor mecanismos a serem implementados por agências

reguladoras infranacionais com vistas a incentivar os entes regulados a agir em prol da resiliência hídrica.

Mecanismos integrativos adotados por agências reguladoras de saneamento infranacionais

A pesquisa realizada encontrou diversos mecanismos adotados pelas agências reguladoras infranacionais que serão descritos nos tópicos a seguir.

Em relação ao tema proteção e conservação de mananciais foram identificadas ações relacionadas ao programa produtor de água, que trata do pagamento por serviços ambientais, bem como programas de cunho mais abrangente.

No que se refere aos aspectos de controle e redução de perdas de água e da universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto doméstico, observou-se que existem agências que já abordam os referidos temas em suas revisões tarifárias.

A Tabela 4 evidencia o quantitativo de agências reguladoras, por âmbito de atuação e pelos aspectos estudados, que adotam instrumentos regulatórios integrativos.

Tabela 4. Quantitativo de agências infranacionais que adotam instrumentos regulatórios que cooperam para o aumento da resiliência hídrica.

	Proteção e conservação de mananciais	Controle e redução de perdas de água	Ampliação dos índices de coleta e tratamento de efluentes domésticos
Agências Estaduais	5	3	4
Agências Intermunicipais	0	1	1
Agências Municipais	1	1	0
Total	6 (14%)	5 (12%)	5 (12%)

Diante do rol de agências estudadas (43), percebe-se um número pouco expressivo de entidades que atuam efetivamente em prol da resiliência hídrica. Apenas 14% dos entes reguladores desenvolvem ações voltadas para a proteção e conservação dos mananciais e somente 12% incentivam os seus regulados a atuar para reduzir e controlar perdas de água e ampliar os índices de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

No entanto, entende-se que com o advento das normas de referência da ANA e a própria atuação da agência nacional, a perspectiva de avanço ao longo dos próximos anos é uma realidade.

Além disso, com a intensificação das problemáticas ambientais, a necessidade de ações mais concretas com vistas à proteção e conservação do meio ambiente torna-se impreterível para a sobrevivência da espécie humana.

Proteção e conservação de mananciais

O bem-estar humano e as atividades econômicas dependem intrinsecamente dos serviços ecossistêmicos oferecidos pela natureza, sejam eles de provisão, de regulação ou culturais.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2021), os serviços de provisão incluem alimentos, água, madeira, carvão vegetal, fibras, sementes, plantas medicinais; os de regulação referem-se aos benefícios advindos dos ecossistemas como a regulação do clima e da qualidade do ar, o controle da erosão e a manutenção da fertilidade do solo, a regulação dos fluxos das águas, a depuração biológica de efluentes, dentre outros e; os serviços culturais abarcam as vantagens relacionadas ao contato do ser humano com o meio ambiente e que contribuem para a cultura e as interações sociais como, por exemplo, o lazer e a recreação.

Diante da relevância dos serviços ecossistêmicos para a sociedade, é essencial que

ações consistentes por parte dos cidadãos sejam realizadas continuamente, a fim de ampliar e manter os serviços ecossistêmicos. Nesse contexto surgem os serviços ambientais, que se referem às ações humanas com foco na sustentação dos serviços ecossistêmicos.

Em termos de segurança hídrica, tem-se como um dos principais aspectos o suprimento da água. Garantir esse recurso em qualidade e quantidade satisfatórias nos mananciais superficiais e subterrâneos é primordial para a vida humana e depende, sobretudo, da manutenção da cobertura florestal nas bacias hidrográficas, principalmente em áreas que legalmente devem ser protegidas (ANA, 2021b).

A cobertura vegetal auxilia a reduzir processos erosivos de margens e encostas de rios, amplia a infiltração de água no solo e a qualidade desse recurso, colabora para um regime de vazão mais equilibrado, contribui para a redução de poluição hídrica e, principalmente, coopera para a produção de água na bacia.

Os produtores rurais que tenham sua propriedade localizada em nascentes e à montante de corpos d'água são atores fundamentais para a recuperação de áreas degradadas, conservação da cobertura vegetal e para o uso sustentável do solo e dos recursos hídricos.

Nessa conjuntura, surge o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), instrumento regulamentado pela Lei Federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (Brasil, 2021c). De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, esse mecanismo estimula a conservação e a manutenção dos recursos naturais por parte de responsáveis por áreas de provisão (ANA, 2021c).

A ideia do PSA está centrada no contexto do provedor-recebido, um mecanismo de estímulo - oposto ao princípio de usuário-pagador

apresentado na Lei Federal nº 9.433/1997 (Brasil, 1997). Dessa forma, busca-se reduzir as chances de exaustão e degradação dos ecossistemas com a implementação de medidas conservacionistas de forma a valorar os ativos ambientais e permitir o recebimento de receita por parte do proprietário rural.

O conceito de PSA é utilizado pela ANA no contexto do Programa Produtor de Água, o qual remunera os serviços ambientais prestados considerando o número de hectares preservados na propriedade rural. Os valores pagos podem variar entre regiões, pois os responsáveis pelo projeto têm autonomia para estabelecer a metodologia de valoração (ANA, 2021c).

O recurso para programas como esse podem ser provenientes de diversas fontes como, por exemplo: orçamento do poder executivo; fundos estaduais; organizações não governamentais; arrecadação advinda da cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas; termos de ajustamento de conduta; multas de cunho ambiental; empresas públicas e privadas (ANA, 2021d).

As empresas de saneamento e seus usuários também são um potencial fonte de recurso e as agências reguladoras de saneamento básico podem auxiliar nesse sentido. A Adasa (Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal), com a publicação da Resolução nº 04, de 19 de abril de 2021, permite que a partir de julho de 2021 a Caesb (Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal) reconheça seus gastos com o PSA na tarifa de água e esgotamento sanitário. O normativo consente que até 0,2% da arrecadação tarifária seja voltada para programas e projetos que se enquadrem na Política Distrital de Pagamentos por Serviços Ambientais (Adasa, 2021a).

Dessa forma, além dos benefícios ambientais para a sociedade, a concessionária tem a oportunidade de reduzir os custos com captação de água, dada a possibilidade de postergar a busca por novos mananciais de abastecimento, e com o tratamento de água, visto que uma menor quantidade de produto químico será necessária, considerando as melhorias na qualidade da água bruta. Toda essa economia se traduz em redução no valor da tarifa para os usuários. Atualmente, no Distrito Federal, existem dois programas em andamento que recebem apoio da ANA, da Adasa e de outras entidades: Produtor de Água no Piripau e Produtor de Água no Descoberto (Adasa, 2021b).

Outro exemplo de parceria entre entes do saneamento com vistas a oferecer recursos para os produtores rurais está localizado em Santa Catarina. A aprovação da Lei Municipal nº 3.026 de 26 de novembro de 2009, permitiu a criação do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú. Ressalta-se que a referida Lei foi atualizada pela Lei nº 4.599, de 10 de dezembro de 2021.

A responsável pela iniciativa foi a Emasa (Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú), que assinou termo de parceria com diversas instituições a fim de viabilizar o projeto PSA na bacia do Rio Camboriú (Emasa, 2015). Dentre as entidades parceiras está a Aresc (Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina), que autoriza a companhia a incluir na tarifa dos municípios regulados um percentual para ser direcionado ao PSA (Aresc, 2016).

A longo prazo, a Emasa espera os seguintes resultados provenientes do PSA (Emasa, 2015): manutenção do bom estado de conservação da bacia do rio Camboriú; a regulação do fluxo hídrico, que pode contribuir na prevenção de eventos extremos e; a melhoria da eficiência no tratamento da água, visto a redução da quantidade de sedimentos arrastados para os corpos d'água.

Conforme informações de 2020, o referido projeto conta com 27 propriedades parceiras, aproximadamente 1.154 hectares de área conservada e cerca de 71 hectares em processo de restauração (Emasa, 2020).

De maneira similar ao Pagamento por Serviços Ambientais, abordado anteriormente, é possível também incluir na tarifa de água um recurso voltado exclusivamente para ações de preservação dos mananciais por parte das empresas de saneamento básico. É o que fez a Arsae-MG (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais). Essa agência viabiliza desde 2017 programas voltados para a proteção de mananciais sob a responsabilidade da Copasa (Companhia de Saneamento de Minas Gerais).

Conforme informações da entidade reguladora, o Programa Pró-Mananciais, já em curso na companhia, possuía estrutura satisfatória e apresentava alinhamento com as diretrizes preconizadas pela Agência. Sendo assim, decidiu-se autorizar a destinação de 0,5% da receita operacional da Copasa para financiamento do referido programa (Arsae-MG, 2021a). É importante salientar que além de garantir o recurso

na tarifa, a agência é responsável por acompanhar a execução financeira das ações planejadas pela companhia.

As intervenções desenvolvidas pela Copasa no Estado de Minas Gerais incluem: atividades voltadas à educação ambiental em escolas; plantio de árvores e cercamento em áreas de proteção permanente; capacitação de atores sociais em práticas de conservação de solo e água (Arsae-MG, 2021a).

A Arsesp (Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo) incluiu em sua Agenda Regulatória 2019-2020, o Programa de Conservação dos Mananciais, que tem a finalidade de criar metodologia que auxilie na ampliação da segurança hídrica. A ideia é incluir na composição tarifária da Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) investimentos e despesas em conservação e proteção dos mananciais (Arsesp, 2021). De acordo com a Nota Técnica nº 05/2021, o ente regulador afirmou que optou pela postergação da inserção do programa, que poderá ser implantado ao longo do quarto ciclo tarifário da companhia. A entidade aguarda parecer jurídico dos procuradores do Estado de São Paulo acerca do assunto, visto que haverá alteração da tarifa de água paga pelos usuários.

Todas as iniciativas elencadas anteriormente referem-se a agências estaduais, no entanto, identificou-se um instrumento denominado Tratado de Buritis, que tem como parceiros a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Município de Buritis (Agerb), a concessionária Águas de Buritis, a prefeitura e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Dentre os objetivos do referido documento estão a elaboração de diagnóstico acerca da situação atual de nascentes, cursos d'água e áreas de preservação permanente na sub bacia Rio Candeias, bem como a proposição e realização de ações de curto, médio e longo prazos (Agerb, 2020). Destaque para a forma colaborativa deste projeto, que envolve diversos setores.

Para além de programas de conservação e proteção de mananciais identificou-se um instrumento que também evidencia a integração entre a gestão das águas e o saneamento básico e que é adotado pela Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (Arce). A referida agência autoriza a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) a adotar a tarifa de contingência. O objetivo é possibilitar a gestão

do consumo de água potável considerando a situação de escassez de recursos hídricos. Caso o usuário ultrapasse o consumo médio de referência ele está sujeito a um acréscimo sobre o valor da tarifa normal de água potável (Arce, 2015 e 2019).

Controle e redução de perdas de água

Segundo o inciso XIII do artigo 2º da Lei nº 14.026 de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, os serviços de abastecimento de água devem ser prestados tendo como um dos seus princípios fundamentais a redução e o controle das perdas (Brasil, 2020).

Conforme a referida legislação, um dos objetivos da entidade reguladora (artigo 22) é estabelecer padrões e normas a fim de que haja uma adequada prestação dos serviços, bem como expansão da qualidade para satisfação dos usuários. Um dos padrões a serem definidos pelas agências reguladoras é a meta de redução de perdas na distribuição da água tratada. Esse item, inclusive, deve constar nos contratos, conforme artigo 10-A da lei.

Diversas agências já incluem o assunto perdas de água em suas revisões tarifárias como incentivo tarifário, ou seja, a depender do resultado do prestador de serviços no que se refere ao controle e a redução das perdas no sistema de distribuição ao longo do ciclo tarifário há acréscimo ou desconto na tarifa paga pelos usuários. Esse tipo de metodologia, com suas complexidades, é adotado pela Arsae-MG no âmbito da Copasa.

Sabe-se que as metodologias sofrem melhorias e alterações. Nesse sentido, conforme informações recentes da agência do Estado de Minas Gerais, foram iniciados estudos para adoção de método baseado no Nível Econômico de Perdas - NEP (Arsae-MG, 2021b).

O método é descrito por Wyatt (2010) e foi amplamente estudado e adaptado no Brasil pelo ProEESA - Projeto de Eficiência Energética no Abastecimento de Água, uma cooperação entre a Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério de Desenvolvimento Regional (SNS/MDR) e o Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento da Alemanha (BMZ). O NEP, de maneira geral, consiste em calcular os níveis de perdas de água reais e aparentes que igualam o benefício de evitá-las e os custos de combatê-las (Wyatt *et al.*, 2021).

Outras agências reguladoras estão seguindo o mesmo caminho, como é o caso da Arsesp e da Agesan (Agência Reguladora

Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul).

A primeira já publicou a metodologia de cálculo adotada com base no NEP e a meta regulatória de perdas para a 3ª Revisão Tarifária da Sabesp, conforme Nota Técnica Final nº 64/2020 (Arseps, 2020). A agência da região sul do Brasil, por outro lado, optou por estabelecer projeto piloto em dois municípios para, posteriormente, expandir o programa de perdas para outros regulados (Agesan, 2021).

Em outro contexto regulatório, a Adasa acompanha as ações realizadas pela Caesb no âmbito de perdas por meio de reuniões e fiscalização *in loco* de obras e, ainda, pelo acompanhamento dos indicadores estabelecidos Manual de Indicadores da Agência e no Plano Distrital de Saneamento Básico (Adasa, 2021c).

Outro exemplo é o da Agência Reguladora de Saneamento de Tubarão (AGR), que em sua Resolução nº 007/2013 estabelece metas para redução do índice de perdas na distribuição para o período entre 2013 e 2037 (AGR, 2013).

Salienta-se que as metas de redução de perdas de água para os sistemas de distribuição devem ser compatíveis com o estabelecido pela Portaria nº 490, de 22 de março de 2021, publicada pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (Brasil, 2021d).

Além disso, a ANA já iniciou consulta pública que trata de indicadores, padrões de qualidade, de eficiência, de eficácia e demais componentes da avaliação de desempenho da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (ANA, 2022). As diretrizes deverão ser observadas pelas agências reguladoras na definição de metas para os prestadores regulados.

Ampliação dos índices de coleta e tratamento de efluentes domésticos

De acordo com o artigo 11-B da lei que atualiza o marco legal do saneamento básico, os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico devem conter metas de universalização, sendo que no contexto do eixo esgotamento sanitário no mínimo 90% da população municipal deve dispor de coleta e tratamento de esgotos até dezembro de 2033 (Brasil, 2020).

Conforme dado já mencionado, percebe-se a grande lacuna existente na prestação dos serviços

de esgotamento sanitário no Brasil e a necessidade de ações urgentes em busca da universalização.

Um mecanismo previsto no marco legal desde 2007 e que permanece na nova redação de 2020 é o pagamento pela disponibilidade dos serviços. Conforme o parágrafo 4º do artigo 45, caso a rede pública de esgotamento sanitário esteja disponível, o usuário estará sujeito ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos (Brasil, 2020). O parágrafo 6º do mesmo artigo complementa que a entidade reguladora ou o titular dos serviços públicos devem estabelecer prazo de até um ano para que os usuários conectem suas edificações à rede de esgoto, quando disponível, sob pena do prestador de serviços efetivar a conexão com cobrança do usuário.

A cobrança de tarifa por disponibilidade é adotada pela Arsp (Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo). A Resolução nº 51/2021 apresenta os valores de cobrança pela disponibilidade da infraestrutura e acesso aos serviços de esgotamento para todas as categorias de consumo de água - social, residencial, comercial e serviços, industrial e pública (Arsp, 2021).

A Agergs (Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul) e a Agesan também são exemplos de entidades que regulamentam a cobrança pela disponibilidade dos serviços de esgotamento sanitário, ambas autorizam a cobrança pela Corsan nos respectivos municípios regulados (Agergs, 2016 e Agesan, 2019).

Esse mecanismo traz responsabilidade para os usuários, bem como para as entidades reguladoras e os titulares dos serviços públicos de saneamento básico e colabora para ampliar os recursos financeiros a serem investidos na universalização.

No que se refere ao serviço de tratamento de esgoto, destaque para os contratos firmados entre o poder concedente e o responsável por prestar o serviço no município. É essencial que o contrato conte com metas e indicadores claros e esteja em conformidade com o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Cabe às agências reguladoras a fiscalização dos sistemas, sendo o prestador de serviços passível, por exemplo, de sanção em caso de descumprimento de padrões estabelecidos pela legislação ambiental, o que não isenta outras penalidades previstas por órgãos ambientais.

Além disso, em busca de melhorias no quesito tratamento de esgoto, as entidades reguladoras podem incluir incentivos tarifários

voltados para o alcance de um valor específico do índice de tratamento por parte do ente regulado. Um exemplo é a Arsae-MG, que em 2021 determinou que a Copasa estabelecesse metas anuais para o índice de tratamento de esgoto - ciclo tarifário de 2021 a 2025, com vistas à universalização (Arsae-MG, 2021c).

Outro exemplo é o da Adasa, que define faixas de referência para os indicadores dos

serviços de esgotamento sanitário prestados pela Caesb, como, por exemplo: índice de cobertura urbana de esgoto; capacidade de tratamento de esgoto; índice de adequação do destino do esgoto coletado; índice de lançamento de efluente outorgado (Adasa, 2020).

A Figura 2 apresenta um resumo dos mecanismos regulatórios discutidos neste estudo.

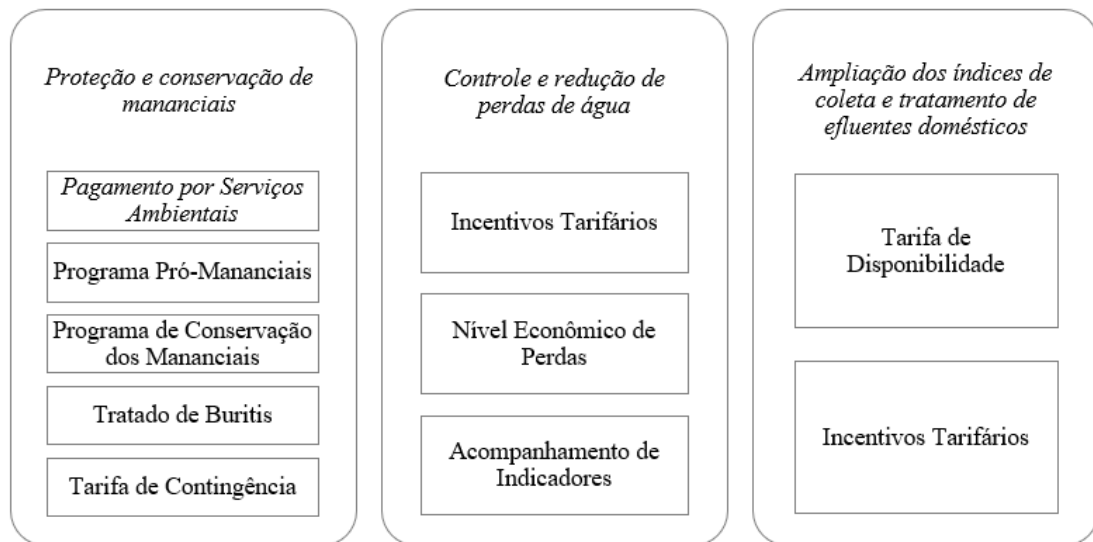


Figura 2. Mecanismos integrativos adotados por agências reguladoras infranacionais.

Outras iniciativas relevantes

Para além dos mecanismos apresentados neste estudo, as fiscalizações de cunho operacional realizadas pelas agências reguladoras infranacionais nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário também contribuem para a interlocução entre as políticas de recursos hídricos e de saneamento, pois possibilitam a identificação de irregularidades, o acompanhamento das respectivas correções e adequações e, ainda, a aplicação de medidas cabíveis em caso de não atendimento, como as sanções.

Além disso, as agências reguladoras são atores que podem e devem manter uma interlocução com os órgãos ambientais, comunicando situações verificadas em campo, como licenciamento irregular das estações de tratamento de esgoto, cadastro de outorga vencido, lançamento de esgoto *in natura*.

Conclusões

Diante das informações apresentadas neste artigo pode-se perceber o relevante papel das

agências reguladoras de saneamento infranacionais para a ampliação da resiliência hídrica nas bacias hidrográficas. Ao mesmo tempo, observou-se um pequeno número de entidades que atuam de maneira efetiva em prol da ampliação da resiliência hídrica.

É fundamental que as entidades reguladoras busquem novos caminhos para a integração entre a gestão das águas e o saneamento básico, bem como o aprimoramento das ações já adotadas.

As entidades do âmbito regulatório que ainda não adotam nenhum tipo de ação com vistas a reduzir o estresse hídrico podem replicar os mecanismos explorados ao longo deste documento ou mesmo liderar a implantação de novos instrumentos.

Destaca-se, ainda, o papel da ABAR - Associação Brasileira de Agência de Regulação, que pode contribuir para enriquecer a discussão e divulgar para as demais agências os mecanismos em curso e os desafios e as soluções encontradas.

Para futuras pesquisas, sugere-se a avaliação do impacto dos mecanismos integrativos

citados neste artigo para a melhoria dos serviços e índices ambientais.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecemos também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - PROFÁGUA, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015.

Referências

- ABAR. Associação Brasileira de Agência de Regulação, 2021. Agências Reguladoras Associadas à ABAR. Disponível: <https://abar.org.br/agencias-associadas-a-abar/>. Acesso: 27 out. 2021.
- Adasa. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2020. Fiscalização Indireta: Resultados da Avaliação de Desempenho dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Distrito Federal - Técnico Operacional. Disponível: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/abastecimento_agua_esgotamento_sanitario/indicadores_desempenho/INDICADORES_DESEMPENHO_2019_v2.pdf. Acesso: 19 dez. 2021.
- _____. 2021a. Resolução nº 04, de 19 de abril de 2021. Disponível: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/legislacao/Res_ADASA/2021/Res_04/Resolucao_n_04_2021_Institui_Pagamentos_por_Servicos_Ambientais_PSA.pdf. Acesso: 27 out. 2021.
- _____. 2021b. Pagamento por serviços ambientais a produtores rurais do DF terá fonte de recursos garantida. Disponível: <https://www.adasa.df.gov.br/area-de-imprensa/noticias/1981-pagamento-por-servicos-ambientais-a-produtores-rurais-do-df-tera-fonte-de-recursos-garantida>. Acesso: 27 out. 2021.
- _____. 2021c. Perdas de Água. Disponível: <https://www.adasa.df.gov.br/fiscalizacao-sae1/fiscalizacao-direta/perdas-de-agua>. Acesso: 19 dez. 2021.
- Agerb. Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Município de Buritis, 2020. Agerb publica o “Tratado de Buritis”. Disponível: <https://agerb.buritis.ro.gov.br/noticias/item/387-agerb-publica-o-tratado-de-buritis>. Acesso em: 19 dez. 2021.
- Agergs. Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul, 2016. Resolução Normativa nº 35/2016. Disponível: <https://agergs.rs.gov.br/resolucao-normativa-n-35-2016-publicada-no-diario-oficial-do-estado-em-11-de-novembro-de-2016>. Acesso: 19 dez. 2021.
- Agesan. Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul, 2019. Resolução AGE nº 007/2019. Disponível: <https://www.corsan.com.br/upload/arquivos/201909/09153445-resolucao-age-007-2019-agesan-rs.pdf>. Acesso: 19 dez. 2021.
- _____. 2021. Resolução CSR nº 05/2021. Disponível: https://www.agesan-rs.com.br/_files/ugd/b7c201_46033a1d13684650b7cfe96599801106.pdf. Acesso: 19 dez. 2021.
- AGR. Agência Reguladora de Saneamento de Tubarão, 2013. Resolução nº 007 de 20 de março de 2013. Disponível: <http://agr.sc.gov.br/wp-content/uploads/2020/09/resolucao-007-2013-indicadores-de-desempenho-1.pdf>. Acesso: 19 dez. 2021.
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2013. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos. Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água. Disponível: <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/planoDeRecursosHidricosEnquadramento.pdf>. Acesso: 19 dez. 2021.
- _____. 2020. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe anual. Disponível: <https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura-2020>. Acesso: 19 dez. 2021.
- _____. 2021a. Agências Infranacionais. Disponível: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/agencias-infranacionais>. Acesso: 19 dez. 2021.
- _____. 2021b. Pagamento por Serviços Ambientais. Unidade 1. Disponível: https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/2254/1/Unidade_1.pdf. Acesso em: 26 out. 2021.
- _____. 2021c. Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível: <https://www.gov.br/ana/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/programa>

- produtor-de-agua/psa-1. Acesso em: 27 out. 2021.
- _____. 2021d. Pagamento por Serviços Ambientais. Unidade 3. Disponível: https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/2254/3/Unidade_3.pdf. Acesso: 27 out. 2021.
- _____. 2022. Consulta Pública nº 001/2022. Disponível: <https://participacao-social.ana.gov.br/Consulta/108>. Acesso: 20 jan. 2022.
- Arce. Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará, 2015. Resolução nº 201, de 19 de novembro de 2015. Disponível: <https://www.arce.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/53/2019/02/resolucao-arce-n-201-de-19-de-novembro-de-2015.pdf>. Acesso: 19 de dez. 2021.
- Aresc. Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina, 2016. Programa Produtor de Água: preservar para não faltar. Disponível: <https://www.aresc.sc.gov.br/index.php/imprensa/42-programa-produtor-de-agua-preservar-para-nao-faltar>. Acesso: 19 dez. 2021.
- Arsae-MG. Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais, 2021a. Nota Técnica CRE 04/2021. 2ª Revisão Tarifária Periódica da Copasa-MG e 3ª Revisão Tarifária Periódica da Copanor. Programas Especiais. Disponível: http://arsae.mg.gov.br/images/documentos/audiencia_publica/32/ finais/NT_CRE_04_2021_ProgramasEspeciais_PosAP.pdf. Acesso: 27 out. 2021.
- _____. 2021b. Nota Técnica CRE 04/2021. 2ª Revisão Tarifária Periódica da Copasa-MG. Custos Operacionais Eficientes e Fator X. Metodologia. Disponível: http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/audiencia_publica/32/ finais/NT_CRE_03_2021_Custos_Oprc_Eficientes_Fator_X_PosAP.pdf. Acesso: 19 dez. 2021.
- _____. 2021c. Resolução Arsae-MG nº 158, de 18 de agosto de 2021. Disponível: http://www.arsae.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/158_2021_altera_154_e_155_metas_tratamento_esgoto_qualidade_servico.pdf. Acesso: 26 dez. 2021.
- Arsesp. Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo, 2020. Nota Técnica Final. 3ª revisão tarifária ordinária da SABESP. NT.F-0064-2020. Disponível: <http://www.arsesp.sp.gov.br/ConsultasPublicasBiblioteca/NTF-0064-2020.pdf>. Acesso: 19 dez. 2021.
- _____. 2021. Nota Técnica Preliminar. 3ª revisão tarifária ordinária da SABESP. NT.F-0005-2021. Disponível: <http://www.arsesp.sp.gov.br/ConsultasPublicasBiblioteca/NTF-0005-2021.pdf>. Acesso: 19 dez. 2021.
- Arsp. Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo, 2021. Resolução ARSP nº 051, de 19 de agosto de 2021. Disponível: https://arsp.es.gov.br/Media/arsi/Legisla%C3%A7%C3%A3o/Resolu%C3%A7%C3%B5es%20Saneamento%20B%C3%A1sico/ARSP/ResolucaoARSPn051_2021.pdf. Acesso: 19 dez. 2021.
- Brasil. 1997. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro.
- _____. 2020. Lei nº 14.026, de 15 de julho.
- _____. 2021a. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. Diagnóstico Temático. Serviços de Água e Esgoto. Visão Geral. Disponível: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso: 19 dez. 2021.
- _____. 2021b. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Disponível: http://www.snis.gov.br/downloads/panorama/PANORAMA_DO_SANEAMENTO_BASICO_NO_BRASIL_SNIS_2021.pdf. Acesso: 19 dez. 2021.
- _____. 2021c. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro.
- _____. 2021d. Ministério do Desenvolvimento Regional. Portaria nº 490 de 22 de março.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005. Resolução nº 357, de 17 de março. Alterada pelas Resoluções CONAMA nº 393/2007, 397/2008, 410/2009 e 430/2011.
- Emasa. Empresa Municipal de Água e Saneamento, 2015. Produtor de Água: cuidando do Rio Camboriú. Disponível: <http://www.emasa.com.br/emasa/noticias/produtor-de-agua:-cuidando-do-rio-camboriu>. Acesso: 19 de dez. 2021.
- _____. 2020. Produtor de Água é apresentado a representantes do Semasa e Instituto Sustentável de Itajaí. Disponível: <http://www.emasa.com.br/emasa/noticias/produtor-de-agua-e-apresentado-a-representantes-do-semasa-e-instituto-sustentavel-de-itajai>. Acesso: 19 dez. 2021.

- Granjeiro, E.L.A., Ribeiro, M.M.R., Miranda, L.I.B., 2020. Integração de políticas públicas no Brasil: o caso dos setores de recursos hídricos, urbano e saneamento. *Cadernos Metrópole* [online] 22. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cm/a/S4VN4qKQf9q8cLcKnfh9FDm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 19 dez. 2021.
- GWP. Global Water Partnership, 2000. Towards Water Security: A Framework for Action. Stockholm, Sweden. Disponível: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/towards-water-security.-a-framework-for-action.-mobilising-political-will-to-act-gwp-2000.pdf>. Acesso: 22 jan. 2022.
- IDS. Instituto Democracia e Sustentabilidade, 2021. A água e o nosso futuro. Disponível: <https://www.idsbrasil.org/noticias/a-agua-e-o-nosso-futuro/>. Acesso: 22 de jan. 2022.
- Instituto Trata Brasil. 2020. Saiba mais sobre o futuro da segurança hídrica. Trata Brasil, São Paulo. Disponível: <http://www.tratabrasil.org.br/sabia-mais-sobre-o-futuro-da-seguranca-hidrica-do-pais>. Acesso: 24 de out. 2021.
- _____. 2021. Saneamento e doenças de veiculação hídrica DATASUS e SNIS 2019. Disponível: https://tratabrasil.org.br/images/estudos/saneamento-e-saude/Sum%C3%A1rio_Executivo_-_Saneamento_e_Sa%C3%BAde_2021__2.pdf. Acesso: 24 de out. 2021.
- Lambert, A., Hirner, W., 2000. Losses from Water Supply Systems: Standard Terminology and Recommended Performance Measures. International Water Association. The Blue Pages. [online] 13. Disponível: <https://waterfund.go.ke/watersource/Downloads/001.%20Losses%20from%20water%20supply%20systems.pdf>. Acesso: 19 dez. 2021.
- Marmontel, C.V.F., Rodrigues, V.A., 2015. Parâmetros Indicativos para Qualidade da Água em Nascentes com Diferentes Coberturas de Terra e Conservação da Vegetação Ciliar. *Revista Floresta e Ambiente* [online] 22. Disponível: <https://www.scielo.br/j/floram/a/FLjzsqWFFts4TQ46hshcSCJ/?format=pdf&lang=pt> Acesso: 19 de dez. 2021.
- Mattos, M.M., Aguiar, R.A., Moreira, F.D., Teixeira, J.C., 2019. Estudo Comparativo da Correlação entre Indicadores Sociais, de Saúde Pública, de Saneamento Básico e de Disponibilidade Hídrica no Brasil entre 2000 e 2020. 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental [online] 9. Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/334469793>. Acesso: 26 de out. 2021.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente, 2021. Serviços ecossistêmicos. Disponível: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/conservacao-1/servicos-ecossistemicos/servicos-ecossistemicos-1>. Acesso: 26 de out. 2021.
- Nações Unidas Brasil, 2022. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6. Água potável e saneamento. Disponível: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>. Acesso: 22 jan. 2022.
- Observatório das Águas, 2021. Recursos Hídricos e Saneamento no mesmo barco. Disponível: <https://observatoriodasaguas.org/recursos-hidricos-e-saneamento-no-mesmo-barco/>. Acesso: 22 jan. 2022.
- PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2021. Objetivo 6: Água limpa e saneamento. Disponível: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html>. Acesso: 26 de out. 2021.
- Rodrigues, V.A., 2004. Morfometria e mata ciliar da microbacia hidrográfica. In: Rodrigues, V.A., Starzynski, R., organizadores. Workshop em manejo de bacias hidrográficas. Botucatu: FEPAF:FCA:DRN.
- Sabesp. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2020. Estratégias Resilientes. 2ª edição. Disponível: http://www.sabesp.com.br/estrategias_resilientes/pdf/SAB03_completo-V2.pdf. Acesso em 26 dez. 2021.
- Santos, B.S., 2017. A Introdução ao federalismo das águas: interfaces entre gestão de bacias hidrográficas e saneamento básico. *Cadernos UniFOA* [online] 16. Disponível: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/875/780>. Acesso: 24 de out. 2021.
- The Hague, 2000. Ministerial Declaration of The Hague on Water Security in the 21st Century. Disponível: https://www.worldwatercouncil.org/sites/default/files/World_Water_Forum_02/The_Hague_Declaration.pdf. Acesso: 22 jan. 2022.
- WRC. Water Resilience Coalition, 2021. About. Both a Human and Business Problem. Disponível: <https://ceowatermandate.org/resilience/about/>. Acesso: 22 jan. 2022.

- WRI. World Resources Institute, 2019. Ranking mostra onde há maior risco de faltar água no Brasil e no mundo. Disponível: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/08/ranking-mostra-onde-ha-maior-risco-de-faltar-agua-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso: 26 out. 2021.
- Wyatt, A. S., 2010. Non-Revenue Water: Financial Model for Optimal Management in Developing Countries. RTI Press [online] 71. Disponível: <https://www.rti.org/sites/default/files/resources/mr-0018-1006-wyatt.pdf>. Acesso: 19 dez. 2021.
- Wyatt, A., Ferreira, R.C., Depexe, M.D., Finger, F., Manzi, D., Mendes, R., Schuch, K., 2021. Perdas de água - Guia para determinar o nível econômico e metas progressivas de controle para municípios, reguladores e prestadores de serviço. Coordenação: Programa Energias Renováveis e Eficiência Energética e Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível: https://antigo.mdr.gov.br/images/20210325_Nivel_economico_de_perdas_de_agua___Brasil.pdf. Acesso: 19 dez. 2021.