



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PRPI
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – DEAD
CURSO ESPECIALIZAÇÃO A DISTÂNCIA EM ELABORAÇÃO E GERENCIAMENTO
DE PROJETOS PARA A GESTÃO MUNICIPAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

LARISSA MARTINS

**IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS SETORES DO
SANEAMENTO BÁSICO E RECURSOS HÍDRICOS NO ÂMBITO DAS AGÊNCIAS
REGULADORAS DO SANEAMENTO BÁSICO**

Fortaleza, CE

2018

LARISSA MARTINS

**IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS SETORES DO
SANEAMENTO BÁSICO E RECURSOS HÍDRICOS NO ÂMBITO DAS AGÊNCIAS
REGULADORAS DO SANEAMENTO BÁSICO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (TCCE) apresentado ao curso de Especialização à distância em elaboração e gerenciamento de projetos para a gestão municipal de recursos hídricos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em elaboração e gerenciamento de projetos para a gestão municipal de recursos hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Petronio Emanuel Timbó Braga.

Coorientadora: Eng. Luiza Kaschny Borges Burgardt

Fortaleza, CE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M379i Martins, Larissa Martins.

IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS SETORES DO SANEAMENTO BÁSICO E RECURSOS HÍDRICOS NO ÂMBITO DAS AGÊNCIAS REGULADORAS DO SANEAMENTO BÁSICO / Larissa Martins. - 2018.

93 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) - Instituto Federal do Ceará, Especialização em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para Gestão Municipal de Recursos Hídricos, Campus Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Petronio Emanuel Timbó Braga..

Coorientação: Prof. Esp. Luiza Kaschny Borges Burgardt.

1. Recursos Hídricos. 2. Regulação do saneamento básico. 3. Ações de integração.

I.Título.

LARISSA MARTINS

**IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS SETORES DO
SANEAMENTO BÁSICO E RECURSOS HÍDRICOS NO ÂMBITO DAS AGÊNCIAS
REGULADORAS DO SANEAMENTO BÁSICO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (TCCE) apresentado ao curso de Especialização à distância em elaboração e gerenciamento de projetos para a gestão municipal de recursos hídricos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em elaboração e gerenciamento de projetos para a gestão municipal de recursos hídricos.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Petronio Emanuel Timbó Braga.
(Orientador)

Eng. Sanitarista Luiza Kaschny Borges Burgardt
Gerente de Fiscalização
Agência de Regulação dos Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC)
(Co-Orientadora)

RESUMO

A qualidade dos ambientes aquáticos tem sido alterada, devido à complexidade dos usos múltiplos da água, acarretando em degradação ambiental e diminuição da disponibilidade de água de qualidade. O setor do Saneamento Básico é considerado um usuário de recursos hídricos, pois as concessionárias captam água para abastecimento público e dispõem seus efluentes tratados. Dessa forma, entende-se que as ações de ambas as áreas devem ser tomadas sob uma ótica interdisciplinar, intersetorial e cooperativa. Assim, visando a integração desses setores, este estudo pretendeu identificar, no âmbito das agências reguladoras de saneamento, as potencialidades de atuação para auxiliar na melhoria da qualidade ambiental dos recursos hídricos, focando na atuação da Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina, a ARES. O estudo identificou pontos de intervenção nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos para aplicação de ações de integração da regulação do saneamento com a gestão dos recursos hídricos. São eles: manancial de captação, vazão de captação; rede de coleta de esgoto; efluente sanitário tratado e disposição final de resíduos sólidos. Foram identificadas também ações de integração transversais aos três serviços de saneamento como a avaliação do plano de saneamento, articulação com demais órgãos do poder público, promoção da eficiência por meio da tarifa e educação ambiental. As ações propostas visam a preservação do manancial de captação; a diminuição da vazão de captação necessária ao abastecimento público; a garantia da qualidade do efluente sanitário tratado e do corpo receptor; a diminuição de contaminações dos recursos hídricos em locais com rede de coleta de esgoto; evitar a contaminação dos corpos d'água nos aterros sanitários; promover a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, a articulação entre órgãos e setores e a conscientização da população, dentre outros. A partir da identificação das ações de integração, constatou-se a potencialidade e a importância da regulação dos serviços de saneamento para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos, assim como a necessidade da inserção desta nova figura do setor de saneamento na pauta da gestão dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Regulação do saneamento básico. Ações de integração.

ABSTRACT

The quality of aquatic environments has been altered due to the complexity of multiple uses of water, leading to environmental degradation and decreased availability of quality water. The Basic Sanitation sector is considered a user of water resources, as concessionaires collect water for public supply and dispose of their treated effluents. In this way, it is understood that the actions of both areas must be taken from an interdisciplinary, intersectoral and cooperative perspective. Thus, aiming to integrate these sectors, this study aimed to identify, within the scope of the sanitation regulatory agencies, the potentialities of action to help improve the environmental quality of water resources, focusing on the performance of the Public Services Regulation Agency of Santa Catarina, to ARESC. The study identified intervention points in the water supply, sewage and solid waste management systems for the application of actions to integrate sanitation regulation with water resources management. They are: source of capture, flow of capture; sewage collection network; treated sanitary effluent and final disposal of solid waste. Integration actions were also identified across the three sanitation services, such as the evaluation of the sanitation plan, articulation with other public authorities, promotion of efficiency through tariffs and environmental education. The proposed actions aim at the preservation of the source of funding; the reduction of the abstraction flow necessary to the public supply; the quality assurance of the treated sanitary effluent and the receiving body; the reduction of contamination of water resources in sites with a sewage collection network; prevent the contamination of water bodies in landfills; promote the universalization of sanitary sewage services, the articulation between organs and sectors and the awareness of the population, among others. Based on the identification of the integration actions, the potential and importance of the regulation of sanitation services for the improvement of the quality of water resources was verified, as well as the need to insert this new figure of the sanitation sector in the management of water resources.

Keywords: Water resources. Regulation of basic sanitation. Integration actions.

SUMÁRIO

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 1.1 Justificativa | 9 |
| 1.2 Objetivos | 10 |
| 1.2.1 Objetivo geral | 10 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 10 |
| 1.3 Metodologia | 11 |
| 2 DESENVOLVIMENTO..... | 14 |
| 2.1 Referencial Teórico | 14 |
| 2.1.1 Governança pública | 14 |
| 2.1.2 Recursos Hídricos | 17 |
| 2.1.3 Governança das Águas | 20 |
| 2.1.4 Saneamento Básico | 25 |
| 2.1.5 Regulação dos serviços públicos | 28 |
| 2.1.6 Características e Regulação dos serviços públicos de saneamento | 31 |
| 2.1.7 Promoção da preservação dos Recursos Hídricos no âmbito das Agências Reguladoras do Saneamento | 34 |
| 2.2 Descrição da Área de Estudo | 38 |
| 2.3 Proposta de Intervenção | 39 |
| 2.3.1 Identificação de Ações para a promoção da preservação dos recursos hídricos no âmbito das agencias reguladoras de saneamento | 39 |
| 3 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 89 |
| REFERÊNCIAS..... | 91 |

1 INTRODUÇÃO

A qualidade dos ambientes aquáticos tem sido alterada em diferentes escalas, devido à complexidade dos usos múltiplos da água pelo homem, acarretando em degradação ambiental e diminuição da disponibilidade de água de qualidade (PEREIRA, 2004). O setor do saneamento básico é considerado um usuário de recursos hídricos, visto que as concessionárias captam água para abastecimento público e dispõem seus efluentes tratados.

No ano de 2007, foram estabelecidas diretrizes nacionais para o saneamento básico por meio da Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007). A partir desta lei surgiu a entidade de regulação. As agências reguladoras têm por objetivo assegurar a adequada prestação dos serviços, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e garantindo o equilíbrio nas relações entre usuários, prestadores de serviços e Poder Público.

Dentre os princípios fundamentais dos serviços de saneamento estabelecidos pela Lei nº. 11.445 de 2007 está a universalização do acesso ao serviço de saneamento básico; prestação dos serviços adequados à saúde pública e à proteção ao meio ambiente e a integração com a gestão eficiente dos recursos hídricos (BRASIL, 2007). No mesmo sentido a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9433 de 1997, também determina, em seu Artigo 31, a integração com as políticas de saneamento (BRASIL, 1997).

Verifica-se, portanto, que as ações de ambas as áreas devem ser tomadas sob uma ótica interdisciplinar, intersetorial e cooperativa. A governança da água deve englobar a forma como as políticas regulatórias são exercidas na gestão de recursos naturais, econômico e social e deve abarcar as instituições pelas quais a autoridade é exercida (CASTRO, 2003). Entretanto, a dificuldade da governança para o desenvolvimento sustentável está na inexistência de um planejamento integrado de longo prazo que articule os diferentes órgãos e crie espaço de participação das diferentes organizações da sociedade (MOURA; BEZERRA, 2017).

1.1 Justificativa

O progressivo comprometimento dos Recursos Hídricos tem promovido a destruição dos ecossistemas aquáticos e a diminuição da disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficiente para a manutenção das atividades humanas. Tal comprometimento deve-se à utilização dos recursos hídricos pelo ser humano de maneira indiscriminada e insustentável.

No Brasil, a disposição do esgoto doméstico não tratado nos corpos d'água constitui-se em uma das principais fontes de degradação desse recurso natural (SENRA; MONTENEGRO, 2009). Neste sentido, faz-se necessária uma interface das políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos, especialmente em locais de grandes concentrações populacionais, para a melhoria e manutenção da qualidade dos recursos hídricos. Tal integração é prevista tanto na Política Nacional de Recursos Hídricos quanto na Lei nº 11.445 de 2007, que estabelece diretrizes para o saneamento (BRASIL, 2007). No entanto, a interface dessas políticas públicas é dificultosa e pouco exercida pelos diferentes órgãos governamentais competentes, tornando-se um empecilho na busca pela manutenção e melhoria da qualidade dos corpos hídricos e seus ecossistemas associados.

Além disso, como bem colocado por Galvão Junior e Paganini (2009, p. 81),

o ambiente institucional criado pela lei nº 11.445/2007 aponta para a necessidade de estudos e pesquisas que estabeleçam diretrizes para a elaboração de políticas públicas setoriais e regulatórias, identifiquem formas de arranjos federativos de regulação, discutam desenhos de entes reguladores adaptados às realidades regionais e, em especial, indiquem caminhos para a universalização dos serviços.

Visando à integração dessas políticas públicas, este estudo pretende identificar, no âmbito das competências das agências reguladoras de saneamento básico, as potencialidades de atuação para auxiliar na melhoria da qualidade ambiental dos recursos hídricos.

Dessa forma, levando em consideração a importância da integração das políticas públicas de saneamento e recursos hídricos para a melhoria da qualidade dos mananciais brasileiros e a necessidade de estabelecer formas de interface dessas políticas públicas especialmente no âmbito das agências reguladoras, este estudo acredita contribuir com a regulação dos serviços públicos de saneamento para um uso sustentável dos recursos hídricos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Identificar potencialidades dentro das competências de atuação das agências reguladoras de maneira a interferir positivamente na qualidade e disponibilidade dos Recursos Hídricos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar pontos de intervenção e ações de atuação das agências reguladoras em três dos quatros serviços do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos;
- Apresentar para cada ponto de intervenção e ações identificadas, quando couber: a delimitação do problema, a justificativa, o objetivo; os resultados e impactos regulatórios esperados; as ações de intervenção; os atores envolvidos; os recursos necessários; a viabilidade; e os riscos e dificuldades;
- Relacionar e/ou exemplificar, para cada ação dos pontos de atuação, quando couber, as atividades realizadas pelas Agências Reguladoras de saneamento básico no Brasil, especificamente quanto à atuação da Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC).

1.3 Metodologia

A Metodologia desta pesquisa foi de natureza aplicada, tendo objetivos exploratórios descritivos a fim de que se busque e se conheça mais profundamente as possíveis maneiras de integração das políticas públicas dos setores do saneamento e recursos hídricos no âmbito das agências de regulação de saneamento.

A abordagem utilizada foi principalmente do tipo qualitativa permitindo analisar o campo de atuação dos entes reguladores no intuito de promover a integração destes setores.

Foi realizada uma revisão bibliográfica na literatura científica e na legislação para que se tenha conhecimento o mais completo possível sobre as competências das agências reguladoras de saneamento básico. A partir disso, pretendeu-se realizar uma pesquisa de campo, identificando as competências das agências reguladoras de saneamento básico de interface com a gestão dos Recursos Hídricos.

Neste sentido, pretendeu-se avaliar as unidades integrantes do Sistema de Abastecimento de Água, do Sistema de Esgotamento Sanitário e dos Aterros Sanitários, visando identificar possíveis ações para a atuação que auxiliem na promoção da manutenção e preservação dos recursos hídricos.

Para os pontos de intervenção e ações identificadas neste estudo pretendeu-se efetivar uma análise qualitativa levando em consideração diversos aspectos que serão estruturados em quadros descritivos. Dentro desses quadros, para cada ponto de atuação sugerido, foi descrito os seguintes itens:

- Identificação do problema, a justificativa, o objetivo;
- Os resultados e impactos esperados;
- As ações de intervenção; os atores envolvidos;
- Os recursos necessários;
- E os riscos e dificuldades, ilustrado a seguir no Quadro 1 (IFCE, 2017).

Quadro 1 - Metodologia para a caracterização dos pontos de intervenção e das ações propostas de integração dos setores de saneamento e recursos hídricos no âmbito de atuação das agências reguladoras de saneamento.

| Ponto de Intervenção 1: Ponto de intervenção dos serviços de saneamento para aplicação de ações de integração das políticas públicas de Saneamento e Recursos Hídricos no âmbito das competências das Agências Reguladoras de Saneamento. | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Identificação do Problema | Justificativa | Objetivo | Resultados e Impactos esperados | Ações de Intervenção | Atores envolvidos | Recursos necessários | Riscos e dificuldades |
| Problemas que devem ser resolvidos com a execução da ação proposta. | Relevância e necessidade da execução desta ação. | O que se pretende alcançar com a execução desta ação. | Resultados que se espera alcançar e impactos e mudanças possíveis de ocorrer. | Ações, em ordem cronológicas, que deverão ser realizadas. | Atores que participaram para a implementação da ação e suas responsabilidades. | Recursos necessários antes, durante e após a execução da ação: humanos, estruturais, materiais, organizacionais, cognitivos, de poder (político), financeiro, etc. | Riscos e dificuldades a serem enfrentadas durante a execução da ação. |

Fonte: adaptado de IFC; ANA, 2017

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Governança pública

As diferentes entidades da administração pública devem prestar seus serviços à sociedade com base nos princípios e diretrizes da governança pública. Uma das práticas para a governança pública é a atuação conjunta dos órgãos públicos e a integração de políticas públicas (TCU, 2014). Mas afinal, do que se trata a governança pública?

Segundo Kissler e Heidemann (2006) não é claro ainda o entendimento que se tem sobre governança pública. Visto que não existe um conceito único, mas uma série de considerações sobre uma nova visão de relação entre o Estado e as organizações privadas, bem como os atores da sociedade civil.

Conforme o Tribunal de Contas da União (2014a, p. 42) entende-se por Governança no setor público “os mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a atuação da gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade”.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a boa governança prevê, de forma efetiva, eficiente e duradoura a igualdade, a participação, o pluralismo, a transparência, a responsabilidade e o Estado de Direito. Sendo que as maiores ameaças são a corrupção, violência e a pobreza, que prejudicam a transparência, a segurança, a participação da população e suas liberdades fundamentais. Ela traz avanços ao desenvolvimento, proporcionando meios sustentáveis de subsistência, ao juntar esforços para a erradicação da pobreza, a proteção ao meio ambiente, a garantia da igualdade de sexos, dentre outros (ONU, 2017).

Os autores dos Indicadores de Governança Mundial (WGI) do Banco Mundial conceituam governança como:

as tradições e instituições por meio das quais a autoridade de um país é exercida. Isso inclui o processo pelo qual os governos são selecionados, monitorados e substituídos; a capacidade do governo de formular e

implementar políticas sólidas com eficácia; e o respeito dos cidadãos e do estado às instituições que regem as interações sócio-econômicas entre eles. (BANCO MUNDIAL, 2017, pg. 1)

Segundo os autores do WGI existem seis grandes dimensões de governança: voz e responsabilidade; estabilidade política e ausência de violência/terrorismo; eficácia do governo; qualidade normativa; regime de direito; e controle da corrupção (BANCO MUNDIAL, 2017).

A Voz e responsabilidade diz respeito à participação do cidadão da escolha de seu governo, à liberdade de expressão, de associação e meios de comunicação livres. A Estabilidade política e ausência de violência/terrorismo corresponde a possibilidade de ocorrer atitudes inconstitucionais ou violentas advindas do governo. A Eficácia do governo trata da qualidade dos serviços públicos, e da formulação das políticas e a sua independência das pressões políticas. Já a Qualidade normativa é a capacidade do governo de fornecer políticas e normas para o desenvolvimento do setor privado. O Regime de direito diz respeito à confiabilidade dos agentes às regras da sociedade e ao atendimento a essas regras inclusive no que diz respeito à qualidade da execução de contratos e os direitos de propriedade, a polícia e os tribunais, assim como a probabilidade de crime e violência. E finalmente o Controle da corrupção que trata do uso do poder público em benefício privado (BANCO MUNDIAL, 2017).

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU, 2014, p. 46), a governança das entidades públicas possuem três funções básicas:

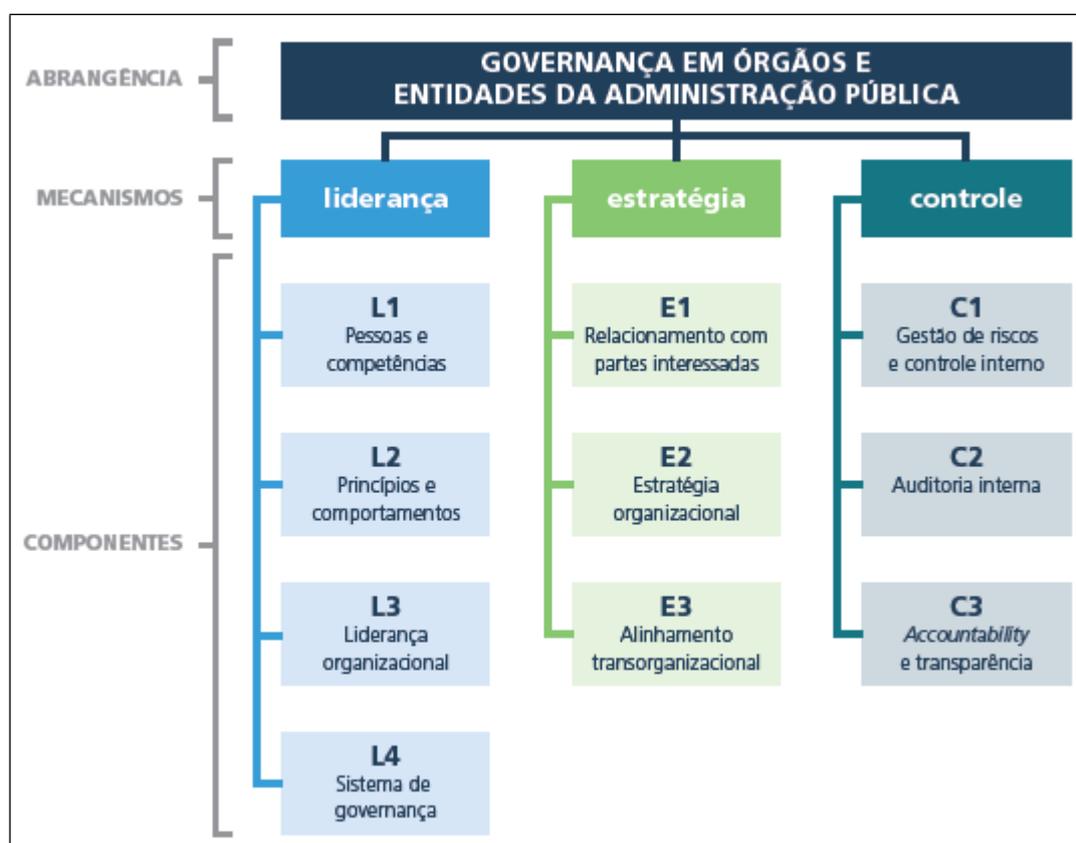
- a) **avaliar** o ambiente, os cenários, o desempenho e os resultados atuais e futuros;
- b) **direcionar** e orientar a preparação, a articulação e a coordenação de políticas e planos, alinhando as funções organizacionais às necessidades das partes interessadas (usuários dos serviços, cidadãos e sociedade em geral) e assegurando o alcance dos objetivos estabelecidos; e
- c) **monitorar** os resultados, o desempenho e o cumprimento de políticas e planos, confrontando-os com as metas estabelecidas e as expectativas das partes interessadas. [grifo nosso].

Para a execução dessas funções da governança existem mecanismos a serem adotados: a liderança, a estratégia e o controle. A Liderança refere-se à presença na administração pública de condições mínimas para a boa governança, ou seja, as pessoas cujos cargos principais das entidades públicas e que conduzem e lideram o trabalho devem ser íntegras, capacitadas e competentes, responsáveis e motivadas. Tais líderes devem apropriar-se de estratégia necessária à boa

governança como, por exemplo, a avaliação de demandas, necessidades e expectativas dos envolvidos na administração pública; avaliação do ambiente interno e externo e a definição de cenários; realização de monitoramento de curto a longo prazo; e o alinhamento de estratégias e operações de entidades envolvidas. E controle diz respeito à avaliação, transparência e *accountability*, com a realização da prestação de contas e a responsabilização pelos atos praticados (TCU, 2014).

Para cada mecanismo de governança o Tribunal de Contas União (TCU, 2014) associou componentes que contribuem para o alcance dos objetivos da governança (Figura 1).

Figura 1 - Componentes dos mecanismos de governança



Fonte: TCU (2014).

O alinhamento transorganizacional trata da atuação conjunta dos órgãos e da integração de políticas públicas de modo a juntar esforços com vistas a atingir os mesmos objetivos. Tal atuação conjunta evita a sobreposição de ações e consequentemente gastos públicos. Dessa maneira os órgãos estarão atuando de maneira integrada e sistêmica, visando a eficiência e eficácia e a economicidade da prestação do serviço público. Segundo TCU (2014, p. 71):

A obtenção de resultados para a nação exige, cada vez mais, que as organizações públicas trabalhem em conjunto. Do contrário, a fragmentação da missão e a sobreposição de programas tornam-se realidade generalizada no âmbito do governo e muitos programas transversais deixam de ser bem coordenados. Ao trabalharem em conjunto, as organizações públicas podem melhorar e sustentar abordagens colaborativas para atingir as metas nacionais, os objetivos ou os propósitos coletivos.

O alinhamento transorganizacional deve ocorrer por meio da coordenação entre as diferentes entidades envolvidas com a definição de objetivos, estratégias, mecanismos de comunicação, colaboração, articulação e regulação de operações, de maneira que cada um atinja seus objetivos institucionais (TCU, 2014).

Para o Tribunal de Contas da União (2014), uma das maneiras de alcançar a atuação conjunta é a formulação, implementação, monitoramento e avaliação de políticas transversais e descentralizadas. Assim é preciso definir instância de governança dessas políticas, assim como normas e regulamentos necessários para a execução dessas políticas; identificar as entidades envolvidas e definir objetivos, indicadores e metas, distribuindo responsabilidades a cada uma delas. As ações de cada organização devem ser avaliadas e monitoradas pelas instancias internas de governança.

2.1.2 Recursos Hídricos

O Brasil constitui-se em um país, no geral, considerado rico em termos de disponibilidade de recursos hídricos. A vazão média anual dos rios brasileiros é de cerca de 180 metros cúbico por segundo, o que corresponde a 12% da disponibilidade mundial de recursos hídricos (MMA; ANA; PNUMA, 2007). Cerca de 260.000 m³/s de água escoam pelo território brasileiro, sendo que 80% disso encontram-se na região Amazônica, cuja demanda é mínima (ANA, 2017).

No entanto, a disponibilidade e a qualidade das águas e dos ecossistemas aquáticos têm sido alteradas significativamente nas últimas décadas. Isso se deve basicamente pelos usos múltiplos da água pelo homem, resultando em degradação ambiental e diminuição considerável na disponibilidade de água de qualidade e em quantidade suficiente à utilização do homem e à manutenção da qualidade dos ecossistemas (PEREIRA, 2004).

O Brasil realiza retiradas totais de 2.057 m³/s de água para diversos usos. O maior consumo de água no Brasil está na irrigação, utilizando um total de 46,2% de

recursos hídricos retirados, seguido do consumo humano urbano, com 23,3%. A demanda por uso de água no Brasil tem aumentado nas últimas duas décadas em torno de 80%, sendo que se tem a previsão de aumento 30% na retirada de água até 2030 (ANA, 2017). O histórico da evolução dos usos da água está diretamente relacionado ao desenvolvimento econômico e ao processo de urbanização do país, assim como ao percentual de cobertura do abastecimento de água (MMA; ANA; PNUMA, 2007; ANA, 2017). Segundo Tundisi (2014), o grau de urbanização da população é um dos fatores relevantes no aumento da demanda de água e de maior pressão nos usos múltiplos dos recursos hídricos.

Especialmente no que se refere às reservas subterrâneas, em muitas regiões o bombeamento de água tem sido maior que a sua recarga, causando um estresse dos lençóis freáticos e trazendo graves consequências, por sua dinâmica peculiar (TOMASONO; PINTO; SILVA, 2009). Atualmente, o uso desses recursos hídricos vem aumentando devido, dentre outros fatores, às recentes crises hídricas que tem afetado os mananciais superficiais. Além disso, apesar de geralmente a água subterrânea apresentar boa qualidade, estudos têm apontado o seu comprometimento por contaminantes como nitrato, derivados de petróleo, metais pesados, vírus e bactérias patogênicas. No Brasil, estima-se que a disponibilidade de água subterrânea seja em torno de 14.650 m³/s, sendo sua distribuição pelo território brasileiro irregular e sua produtividade variável, ocorrendo regiões de escassez e de abundância desse recurso (ANA, 2017).

A qualidade das águas determina sua disponibilidade para os diversos usos assim como é essencial para o equilíbrio e funcionamento dos ecossistemas. Ela está condicionada a variáveis naturais como o regime de chuvas e o escoamento superficial, bem como aos impactos antrópicos como o lançamento de efluentes advindos de fontes pontuais e difusas. Além disso, o estado de conservação dos mananciais e dos ecossistemas adjacentes são importantes para a qualidade da água (ANA, 2017). Segundo dados da Agência Nacional de Águas (2017) referente ao monitoramento das águas entre os anos de 2001 a 2015 demonstram níveis elevados de indicadores de qualidade da água em corpos d'água de regiões metropolitanas como Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), fósforo e turbidez, assim como diminuição do oxigênio dissolvido. Tais resultados são um indicativo da degradação ambiental dos recursos hídricos por meio do lançamento de efluentes domésticos e industriais e também pela intensificação do processo erosivo nas

bacias hidrográficas.

No Brasil, o comprometimento da qualidade dos recursos hídricos está ligada principalmente aos esgotos de origem urbana e aos efluentes industriais, de atividades intensivas de criação animal e extensivas da agricultura (MMA; ANA; PNUMA, 2007). Segundo recente publicação da ONG SOS Mata Atlântica, em uma avaliação dos principais rios dos 17 estados localizados na Mata Atlântica, somente 4,1% dos pontos de coleta apresentaram uma água com um Índice de Qualidade da Água (IQA) boa, 75,5% apresentam qualidade regular, 20,1% apresento qualidade ruim e, 0,3% pontos de coleta apresentaram água de péssima qualidade (SOS MATA ATLANTICA, 2018). Tal resultado demonstra a situação preocupante da condição ambiental das principais bacias hidrográficas da Mata Atlântica e constitui-se em um espelho da implementação de diversas políticas públicas, dentre elas as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Básico.

Além disso, os recursos hídricos sofrem com uma série de impactos a partir do uso e ocupação do solo na área de drenagem de uma bacia hidrográfica. O desmatamento de remanescentes florestais e da mata ciliar, por exemplo, compromete substancialmente a disponibilidade e a qualidade da água a partir do aumento do escoamento superficial, da redução da infiltração da água no solo e assoreamento do leito dos rios, gerando impactos negativos para a biota aquática e para a biodiversidade, com perdas de serviços ecossistêmicos (LINO, 2003; TUNDISI, 2014). Tais impactos geram uma série de consequências econômicas, sociais e ambientais como o aumento do custo do tratamento da água, dentre outros (TUNDISI, 2014). Segundo Tundisi (2014, p. 10):

A sinergia entre extremos hidrológicos, por exemplo, e os usos excessivos do solo, com diminuição das coberturas vegetais e remoção de áreas alagadas resultaram em desastres urbanos e de áreas periféricas de grandes proporções, causando acidentes com mortes e gerando instabilidade social.

Em especial, as matas ciliares desempenham importantes funções de proteção dos recursos hídricos como a estabilização das margens, minimizando a probabilidade de erosão; a retenção de sedimentos antes de entrar na água; redução da velocidade da água das chuvas; eliminação de nutrientes nocivos (por exemplo, fertilizantes e pesticidas); aumento das populações de insetos aquáticos, o que melhora a qualidade da água; provisão de sombra, o que diminui a temperatura da água; produção de resíduos de folhas e frutos, que participam na cadeia trófica

aquática (MMA, 2018a).

2.1.3 Governança das Águas

A gestão dos recursos hídricos no Brasil iniciou no contexto da Constituição Federal de 1934 e da aprovação do Código de Águas Federal no Brasil, por meio do Decreto Federal nº 24.643 neste mesmo ano. O Código das Águas caracterizou-se por dar grande enfoque ao papel do poder público no controle e incentivo ao aproveitamento do recurso, institucionalizando os instrumentos de gestão e regulação do uso múltiplo das águas e dando ênfase ao uso da água pela indústria da eletricidade (MMA; ANA; PNUMA, 2007).

A partir da década de 1970, o debate sobre questões ambientais em âmbito internacional inseriu temas relacionados à gestão dos recursos naturais no Brasil, o que resultou na elaboração de leis ambientais, como a instituição da Política Nacional de Meio Ambiente por meio da Lei nº 6.938/81. Essa Política aliou a promoção da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BURITI; BARBOSA, 2014).

A partir de 1988 com as diretrizes da nova Constituição Federal e impulsionada pela nova normativa ambiental que mantinha relação intrínseca e complementar com a gestão das águas, a legislação hídrica ganhou novo fôlego e teve grande impacto com a promulgação da Lei nº 9.433 de 1997, conhecida como Lei das Águas ou Lei sobre Gestão de Recursos Hídricos (BURITI; BARBOSA, 2014).

Segundo MMA; ANA; PNUMA (2007), a nova Constituição estabelece princípios e diretrizes com grande repercussão sobre a proteção ambiental e a gestão dos recursos hídricos no Brasil.

Na Constituição de 1988, a gestão das águas não se encontra em um capítulo específico, mas está presente em diversos artigos, porém com um enfoque de uso mais econômico. Entre as mudanças sobre a gestão dos recursos hídricos trazidas pela Constituição estão: a dominialidade das águas, que se torna exclusivamente da União e dos Estados, excluindo o domínio dos Municípios; extingue-se o domínio das águas particulares, admitido no Código de Águas até então vigente, tornando-se

exclusivamente públicas; torna-se competência da União legislar sobre águas e sobre energia elétrica, assim como instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos (MMA; ANA; PNUMA, 2007).

Atualmente, a forma de governança da água no Brasil em suas políticas ambientais é a participação social, em contraponto a outras formas gestão na América Latina, como a gestão comunitária no Equador e o controle social na Venezuela. A governança da água efetivamente começa no Brasil com a construção conceitual, teórica e operacional a partir da instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos por meio da Lei nº 9.433 de 1997 (WOLKMER; PIMMEL, 2013).

A Lei nº 9.433 de 1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (BRASIL, 1997). Segundo ANA (2017, p. 87),

A PNRH prevê que a gestão da água não deve dissorciar aspectos de quantidade e qualidade e deve considerar a diversidade geográfica e socioeconômica das diferentes regiões do país, o planejamento dos setores usuários e os planejamentos regionais, estaduais e nacional, além da integração com a gestão ambiental, do uso do solo, sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Os fundamentos desta Política Nacional de Recursos Hídricos constituem-se do domínio público da água, considerando-a um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Estabelece que em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais. Possui também como fundamento a gestão dos recursos hídricos proporcionando o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica como a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e a gestão dos recursos hídricos descentralizada, com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

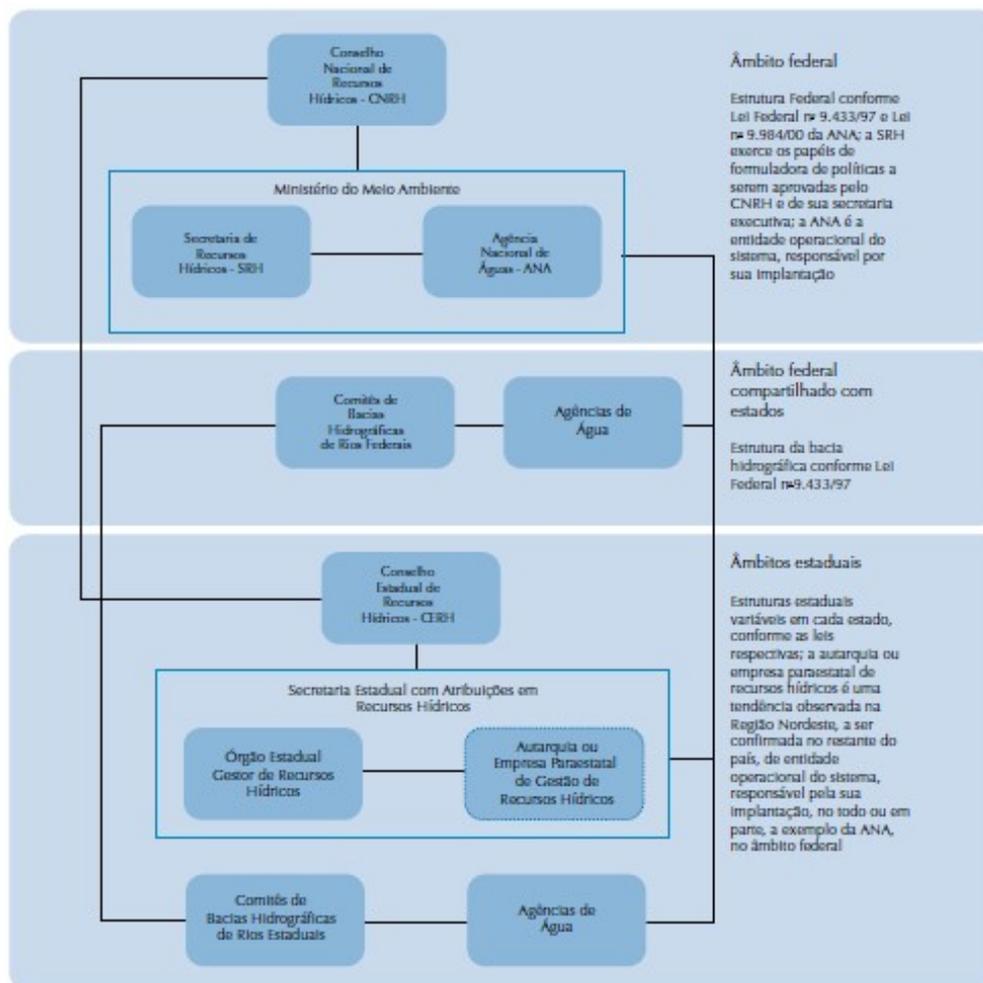
A Política Nacional dos Recursos Hídricos possui como objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais; e o incentivo e promoção a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais (BRASIL, 1997).

Dentre as diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional

de Recursos Hídricos está a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; e a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras (BRASIL, 1997).

A fim de garantir a descentralização e a participação social, o SINGREH possui uma série de instâncias decisórias: um colegiado deliberativo superior, formado pelo Conselho Nacional dos Recursos Hídricos e seus correspondentes nos estados, os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; colegiados regionais deliberativos a serem instalados nas unidades de planejamento e gestão, os Comitês de Bacias Hidrográficas de Rios Federais e os Comitês de Bacias Hidrográficas de Rios Estaduais; e instâncias executivas das decisões dos colegiados regionais, as Agências de Água de âmbito federal e estadual (Figura 2) (MMA; ANA; PNUMA, 2007).

Figura 2 - A estrutura geral do SIGREH.



Fonte: MMA, ANA, PNUMA (2007).

Para a implementação da Política de Recursos Hídricos a Lei nº 9.433 de 1997 dispõe de cinco instrumentos: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Esses instrumentos têm como objetivo ações de planejamento, regulação, fiscalização e divulgação de informações (ANA, 2017). Segundo Buriti e Barbosa (2014), a implementação desses instrumentos requer que a gestão das águas brasileiras ultrapasse as fronteiras administrativas e políticas com a nova prerrogativa de participação de diversos segmentos sociais na resolução de conflitos pelo uso da água.

Os Planos de Recursos Hídricos visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. Eles são elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o

País. Devem contemplar o diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos; prognósticos futuros como crescimento demográfico, atividades produtivas e padrões de ocupação do solo, assim como balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais; metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos; programas e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas; prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos; diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; e propostas para a criação de áreas com restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos (BRASIL, 1997). A elaboração do Plano deve ser realizada de maneira participativa, envolvendo o poder público, a sociedade civil e os usuários de maneira a contemplar os anseios e necessidades das populações das bacias hidrográficas e regiões (BURITI; BARBOSA, 2014).

O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas (BRASIL, 1997). As classes de corpos de água estão estabelecidas segundo a Resolução do CONAMA nº 357 de 2005. Esta Resolução além de dispor da classificação dos corpos de água, dita diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (BRASIL, 2005).

O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem o objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Toda outorga deverá estar condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado. Estão sujeitos a outorga os seguintes usos de recursos hídricos: derivação ou captação de parcela da água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo; extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo; lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água (BRASIL, 1997).

A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, incentivar a racionalização do uso da água e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros, o volume retirado e seu regime de variação nas derivações, captações e extrações de água e o volume lançado e seu regime de variação e as características físicas, químicas, biológicas e de toxicidade do afluente nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos (BRASIL, 1997).

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. Tem como objetivos reunir e divulgar os dados e informações sobre a situação qualiquantitativa dos recursos hídricos, atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos e fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).

2.1.4 Saneamento Básico

Segundo a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, Art 3º, saneamento básico é

o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas.

O saneamento básico constitui-se em um conjunto de serviços de grande importância não só para a qualidade dos recursos hídricos e ecossistemas associados, como também para a manutenção e melhoria da saúde pública. Segundo o Trata Brasil (2012, p. 9),

Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica.

A falta ou a precariedade do saneamento gera uma série de problemas ambientais como, por exemplo, a poluição ou contaminação na captação de água para o abastecimento humano; poluição dos mananciais superficiais e subterrâneos;

doenças; erosão acelerada e assoreamento; inundações frequentes, dentre outros (IBGE, 2011).

Conforme o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2018a), o índice de atendimento com rede de abastecimento de água total no Brasil é de 83,3% e no meio urbano é de 93%. Já com relação ao esgotamento sanitário, esse índice decaiu substancialmente, sendo o índice de tratamento do esgoto gerado no Brasil de apenas 44,9%.

No que diz respeito ao manejo de resíduos sólidos, segundo o SNIS (2018b), a taxa de cobertura da coleta domiciliar em relação à população total é de 91,5%, sendo que 73,6% da população urbana estudada possui coleta seletiva dos resíduos sólidos. Com relação à destinação final, 10,3% dos resíduos sólidos em relação à população urbana estudada é destinado à lixões, 10,3% para aterros controlados e 64,6% para aterros sanitários¹.

A gestão do saneamento no Brasil apresenta uma longa e característica trajetória até as configurações atuais. Em grande parte do período colonial e imperial, a gestão dos serviços públicos de saneamento era centralizada no Estado unitário, passando a modelos híbridos desde a república federativa (1889) e a promulgação da primeira Constituição Republicana (1891) até os dias atuais com a interação cooperativa ou concorrente entre União, estados e municípios (PEIXOTO, 2013).

A União se fez fortemente presente na gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário por meio da Fundação Serviço Especial de Saúde Pública até 1991 quando foi substituída pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) (PEIXOTO, 2013). O modelo centralizador também foi caracterizado pela implementação, em 1960, do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) e do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS) gerido pelo extinto Banco Nacional da Habitação (BNH), por meio do qual o Governo Federal financiava o setor, sendo considerado um marco inicial de uma política por parte da União (NOZAKI, 2007).

Com a criação do PLANASA, os estados, incentivados pelo Governo Federal, passaram a gerir os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário municipais por meio de suas companhias estaduais, sem levar em consideração a gestão administrativa e a realidade local (NOZAKI, 2007; PEIXOTO, 2013). Para que

¹ Segundo o SNIS (2018b), nestes dados está incluída a parcela relativa aos municípios que sem informação, ou seja 14,8%” da população urbana, parcela composta, em sua grande maioria, por municípios de pequeno porte (até 30 mil habitantes).

as companhias estaduais pudessem atuar, os municípios teriam de conceder tais serviços de saneamento a estas empresas, já que a Constituição Federal determinava que o poder de concessão era dos municípios. O resultado desta política pública federal foi uma grande impulsão e avanço nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (NOZAKI, 2007).

Com a crise econômica no Brasil nos anos 80 os serviços de saneamento começaram a ter reduzido investimento, culminando na extinção do BNH. Conjuntamente foi inserido na Constituição Federal de 1988 que os municípios passaram a ser titulares dos serviços de saneamento. Empréstimos externos financiavam as infraestruturas de saneamento. Foi criada em 1995 a Lei das concessões que permitia a privatização do setor da infraestrutura. De 1995 a 2002 foi dado maior ênfase à modernização do setor, diminuindo o avanço no atendimento e na qualidade dos serviços. Nesse período o financiamento ocorria pelo FGTS, BID e Banco Mundial por meio de diferentes programas federais. Esse período foi caracterizado pela gestão integrada do saneamento e saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano, e por estar o setor saneamento esquecido em detrimento dos outros setores de infraestrutura (NOZAKI, 2007).

Segundo Galvão Junior e Paganini (2009), com a extinção do Plano Nacional de Saneamento (Planasa), verificou-se uma lacuna no setor de saneamento visto a ausência de uma política setorial consistente, apesar da criação do Ministério das Cidades e da Secretaria Nacional de Saneamento a partir de 2003. Para esses autores, o principal impasse para o estabelecimento dessa política deve-se à interpretação da Constituição Federal quanto à titularidade dos serviços nos sistemas integrados e nas regiões metropolitanas.

Segundo Peixoto (2013, p. 2),

O lento avanço na execução de políticas públicas de saneamento básico no passado recente, incluído o baixo atendimento, a gestão ineficiente e a insustentabilidade técnica e econômica da maioria dos serviços, pode ser creditado, em grande parte, à falta de diretrizes normativas legais de âmbito nacional, que orientassem os entes federativos quanto à concepção jurídico institucional e à organização e execução administrativa de suas políticas para esse setor essencial e de grande importância socioeconômica.

No entanto, em 2007, com o intuito de sanar essa lacuna administrativa e de reorganizar o setor de saneamento foi instituída a Lei nº 11.445 que definiu diretrizes nacionais para este setor e para a política federal de saneamento básico. Este marco regulatório definiu instrumentos e regras para a titularidade, planejamento,

prestação, fiscalização e regulação dos serviços (JUNIOR; PAGANINI, 2009).

Esta lei traz princípios fundamentais do saneamento como a universalização do acesso; a articulação com demais políticas públicas como de proteção ambiental e de promoção da saúde; a eficiência e sustentabilidade econômica; transparência das ações; controle social; segurança, qualidade e regularidade; integração com a gestão dos recursos hídricos, dentre outros (BRASIL, 2007).

A lei nº 11.445 de 2007 deixa claro que os titulares dos serviços públicos de saneamento, ou seja, o município poderá delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços. Cabe também ao município formular a política pública de saneamento como a elaboração do plano municipal de saneamento e o estabelecimento de sistema de informação, dentre outros (BRASIL, 2007).

Este marco regulatório traz para este novo cenário do setor de saneamento a figura da entidade reguladora. A regulação dos serviços de saneamento poderá ser delegada a qualquer agência reguladora dentro dos limites do estado. Esta agência reguladora deverá ter independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira, cujas decisões devem seguir os princípios da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade. São objetivos da regulação o estabelecimento de padrões e normas para a adequada prestação dos serviços, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico e definir tarifas levando em consideração o equilíbrio econômico e financeiro, a modicidade tarifária e a eficiência e eficácia dos serviços (BRASIL, 2007).

A Lei nº 11.445 de 2007 é regulamentada ainda pelo Decreto nº 7.217 de 2010 que segundo Peixoto (2013, p. 4), “[...] cujas disposições, considerando a limitada competência da União sobre a matéria, restringem-se em detalhar e a promover melhor entendimento das diretrizes da referida lei, para efeito de execução”.

2.1.5 Regulação dos serviços públicos

A regulação dos serviços públicos surgiu com a privatização desses serviços que antes eram exclusivamente prestados pelo Estado e da necessidade de manter o interesse público na sua prestação à população. No Brasil a regulação dos serviços públicos ocorreu em 1990 com o surgimento das agências reguladoras a

partir da reforma do Estado, quando os setores de infraestrutura passaram a ter acionistas da iniciativa privada. Ou seja, era a mudança de um Estado brasileiro produtor de bens e serviços para regulador de serviços públicos prestados pela iniciativa privada (GALVÃO JUNIOR; PAGANINI, 2009). Segundo Hohmann (2012, p. 213),

Mesmo não sendo necessariamente executados de modo direto pelo ente estatal, os serviços públicos não perdem sua índole publicística, visto que a Administração Pública persiste sendo seu titular e responsável. Da mesma forma, as tarefas de planejamento, fiscalização e regulação não são delegadas ao particular, permanecendo competência do Estado.

Segundo Marques (2005, p. 29) define-se regulação “o estabelecimento e a implementação de um conjunto de regras específicas necessárias ao funcionamento equilibrado de um determinado sector, em função do interesse público”.

Galvão Junior e Paganini (2009, p. 81), em seu estudo, conceituam regulação como sendo

a intervenção do Estado nas ordens econômica e social com a finalidade de se alcançarem eficiência e equidade, traduzidas como universalização na provisão de bens e serviços públicos de natureza essencial por parte de prestadores de serviço estatais e privados.

A regulação teria como função garantir a qualidade na prestação do serviço público pela iniciativa privada de modo a corrigir as chamadas falhas de mercado. As principais falhas de mercado são o poder de monopólio, os bens públicos, assimetria de informação e as externalidades (GALVÃO JUNIOR; PAGANINI, 2009). A origem da regulação pode ser também explicada por outras duas teorias que não esta acima citada (Teoria do interesse público), encontradas no trabalho de Marques (2005).

O monopólio é caracterizado pela a atuação de uma ou poucas empresas em uma atividade econômica e pode ser encontrado nos serviços públicos de abastecimento de água e distribuição de energia elétrica, neste caso chamado de monopólio natural onde é inviável a atuação de mais de uma empresa. Nos monopólios ocorrem aumento de preço e diminuição da qualidade dos serviços, resultando em lucros excessivos pelas empresas, já que não existe concorrência (GALVÃO JUNIOR; PAGANINI, 2009).

As externalidades dizem respeito às consequências a terceiros da prestação dos serviços como meio ambiente, recursos hídricos e saúde pública. Estas consequências podem ser de ordem positiva ou negativa (HOLMANN, 2012).

Segundo Vargas, Leme e Lima (2002) *apud* Galvão Junior e Paganini (2009, p. 81),

em geral o custo da externalidade não é internalizado pela empresa e, dependendo do impacto, o custo social é maior do que o custo privado do bem ou serviço. Nessa situação, as empresas atuam de forma oportunista, aumentando a produção, pois parte do custo de produção é transferido para a sociedade.

Já em relação à assimetria de informação, segundo Galvão Junior e Paganini (2009, p. 81),

a ausência de informações sobre as reais condições do mercado não permite que os agentes econômicos, sejam eles produtores ou consumidores, tomem decisões perfeitas, conseqüentemente não levando à alocação eficiente dos recursos disponíveis. Por exemplo, as empresas usam informações sobre custos e qualidade de seus produtos de forma estratégica na determinação dos preços finais aos consumidores. Já esses, por distinguirem em geral apenas as características estéticas dos produtos, colocam-se em uma situação de hipossuficiência em relação aos produtores.

A regulação pode ser classificada de várias maneiras dependendo do critério utilizado. Por exemplo, ela pode ser classificada quanto à natureza em pública ou privada; quanto à abrangência em transversal ou setorial, onde a setorial é aquela que regula apenas um setor que pode ser o setor de saneamento, de eletricidade, de gás natural, dentre outros. Já quanto à finalidade ela pode ser classificada em econômica e social. No entanto é comum que ambas as formas de regulação se confundam já que a fronteira entre ambas é pouco clara (MARQUES, 2005).

A regulação econômica tem como principal objetivo a maximização do bem-estar social, induzindo os regulados a alcançar bons resultados no que tange os preços, às quantidades produzidas e aos padrões de qualidade oferecidos. Já a regulação social possui finalidades exteriores à atividade propriamente dita como a preservação ambiental, a segurança, a defesa das condições de igualdade no trabalho e proteção dos interesses do consumidor (MARQUES, 2005).

A regulação econômica pode ser ainda classificada em estrutural e de conduta. A regulação estrutural contribui para a organização do mercado, como definição de estrutura como o tipo de entidade que pode participar no mercado por meio de restrições ou barreiras de entrada e de medidas de separação funcional. Já a regulação de conduta refere-se ao comportamento das entidades no mercado levando em consideração controle de preços e investimentos e os níveis de qualidade dos serviços (MARQUES, 2005). Galvão Junior e Paganini (2009) exemplificam essas formas de regulação. Eles colocam que na área da energia a

cadeia produtiva é dividida em geração, transmissão e distribuição, sendo uma área onde a regulação estrutural assume grande relevância definindo as condições de participação das empresas no mercado de produção de energia. Em contrapartida, o segmento final desse setor, ou seja, a distribuição constitui-se em um monopólio natural, sendo a regulação de conduta a mais apropriada tendo em vista a simulação de competição e a correção de falhas no mercado.

Galvão Junior e Paganini (2009) ainda fazem menção à regulação de qualidade. Este tipo de regulação tem o objetivo de determinar condições e parâmetros de qualidade dos produtos e serviços e verificar o cumprimento dessas determinações. Dentre os parâmetros que podem ser regulados na área do saneamento, por exemplo, estão os parâmetros físicos, químicos e biológicos de qualidade e de potabilidade da água tratada e distribuída.

Ademais, a regulação pode ainda ser classificada quanto ao âmbito, à separação da regulação, à intensidade, aos beneficiários da regulação, ao tipo de regulação, à área geográfica, aos instrumentos e aos métodos de fixação de preço, dentre outros (MARQUES, 2005).

Segundo Marques (2005), a regulação tem como principais objetivos e finalidades a promoção da eficiência; proteger os interesses dos consumidores; assegurar, sempre que possível, o autofinanciamento pelo serviço prestado; dar seguimento às políticas inicialmente definidas para o setor e assegurar que o serviço seja robusto e sustentável.

2.1.6 Características e Regulação dos serviços públicos de saneamento

A regulação do setor de saneamento possui peculiaridades e características não vistas nos demais setores da infraestrutura. Devido ao seu caráter essencial, e levando em consideração a importância da qualidade de seus produtos, o regulador deve monitorar a sua prestação constantemente. A qualidade da água tratada distribuída aos usuários, bem como a qualidade do esgoto tratado traz sérias consequências tanto em nível de saúde pública quanto ao nível de preservação do meio ambiente, o que demonstra a forte presença de externalidades desse setor (GALVÃO JUNIOR; PAGANINI, 2009).

Outra característica da prestação do serviço público de saneamento é o

monopólio natural. Isso se deve basicamente à estrutura essencial à sua prestação, a necessidade de grandes investimentos, ao mercado restrito, e a existência de usuários impossibilitados de pagarem pelas prestações em sua integralidade, tornando impossível a execução desse serviço por mais de um ente (HOHMANN, 2012). Tal característica torna imprescindível a regulação desse serviço como discutido anteriormente.

A regulação pode exercer várias funções na busca pela universalização dos serviços de saneamento, um dos princípios fundamentais da política de saneamento básico. A regulação tem o papel de fazer cumprir as macrodefinições estabelecidas nas políticas públicas setoriais. Outra função é o desenvolvimento de mecanismos de incentivo a eficiência das prestadoras de serviço, podendo mais recursos ser obtido para a expansão da infraestrutura. Ainda, a regulação propicia um ambiente mais estável atraindo investimentos públicos e privados (GALVÃO JUNIOR; PAGANINI, 2009).

Outras características podem ser vistas no quadro elaborado no estudo de Galvão e Paganini (2009) (figura 3). Tais características demonstram a importância da regulação desse setor.

| | Características | Repercussões |
|------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Físicas | Maioria dos ativos (redes de água e esgoto) encontra-se enterrada | Difícil determinação do estado de conservação; Custo de manutenção elevado e complexidade para detecção de vazamentos nas tubulações |
| | Mudança lenta no padrão tecnológico | Poucos ganhos de eficiência mediante avanços tecnológicos; Ativos com vida útil prolongada |
| | Qualidade dos produtos de complexa verificação pelo usuário | Necessidade de estrutura adequada para monitoramento da qualidade de produtos e serviços ofertados pelas concessionárias |
| | Redes integradas em aglomerados urbanos | Envolvimento de mais de um ente federado na gestão dos serviços; Expansão da infraestrutura associada ao planejamento urbano |
| | Essencialidade no uso e consumo dos produtos (água e esgoto) | Atendimento independente da capacidade de pagamento do usuário; Geração de externalidades positivas e negativas para a saúde pública, meio ambiente, recursos hídricos, entre outros |
| Econômicas | Custo fixo elevado | Pouca flexibilidade para etapalização dos investimentos |
| | Ativos específicos e de longa maturação | Monopólio natural; Inexistência de usos alternativos e baixo valor de revenda; Possibilidade remota de saída das concessionárias do mercado (não-contestável); pouca atratividade para investimentos |
| | Assimetria de informações | Demais atores do setor dependem da informação técnica e econômico-financeira disponibilizada pelas concessionárias |
| | Demanda inelástica | Possibilidade de extração de rendas significativas pelo prestador de serviços (monopólio) |
| | Economias de escala | Viabilidade da prestação dos serviços por uma única empresa (monopólio) |
| | Economias de escopo | Custos comuns na operação de serviços de água e esgoto e tratamento de esgotos, tornando mais viável a prestação dos serviços por uma única empresa (monopólio) |

Fonte: GALVÃO JUNIOR; PAGANINI (2009).

A regulação dos serviços de saneamento no Brasil, mediante disciplina específica, decorre principalmente, da Lei federal nº 11.445 de 2007. Esta lei apresenta um capítulo dedicado à regulação, definindo princípios, objetivos e atribuições (HOHMANN, 2012).

Segundo a Lei federal nº 11.445 de 2007, a regulação dos serviços públicos de saneamento tem como princípios a independência decisória, incluindo a autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. Ainda, determina como objetivos (BRASIL, 2007):

- I - **estabelecer padrões e normas** para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- II - **garantir o cumprimento das condições e metas** estabelecidas;
- III - **prevenir e reprimir o abuso do poder econômico**, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- IV - **definir tarifas** que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade. [grifo nosso].

Segundo o marco regulatório, a entidade regulatória deverá editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços abrangendo os seguintes aspectos (BRASIL, 2007):

- I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

- II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- V - medição, faturamento e cobrança de serviços;
- VI - monitoramento dos custos;
- VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- IX - subsídios tarifários e não tarifários;
- X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Ainda, a Lei nº 11.445 de 2007, dá atribuições às entidades reguladoras como definir (BRASIL, 2007):

- I - as normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- II - as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- III - a garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- IV - os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- V - o sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

Ainda, o Art. 20 da Lei nº 11.445 de 2007, em seu parágrafo único, determina que a entidade reguladora verifique o cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais (BRASIL, 2007).

2.1.7 Promoção da preservação dos Recursos Hídricos no âmbito das Agências Reguladoras do Saneamento

Um dos pressupostos da prestação dos serviços de saneamento básico é o seu comprometimento com a proteção e o respeito ao meio ambiente e à saúde pública, uma vez que está inserida no contexto do saneamento ambiental que tem por objetivo a promoção da qualidade de vida da população. Dessa forma, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e sua regulação não fazem parte de um sistema fechado, mas sim possuem interfaces com áreas afins como os setores dos recursos hídricos, saúde pública, meio ambiente, dentre outros

(GALVÃO JÚNIOR *et al*, 2006).

Galvão Junior e Paganini (2009) destacam também em seu estudo que uma característica da regulação do saneamento é a existência de externalidades. Dessa forma, a regulação desse setor extrapola os limites de sua atuação devido as interfaces com as áreas de saúde pública, meio ambiente, recursos hídricos e defesa do consumidor, ampliando a complexidade e o volume de informações para a adequada regulação, exigindo articulação intersetorial.

As externalidades são consideradas falhas de mercado assim como o monopólio natural. A regulação das externalidades pode ser chamada também de regulação técnica que busca o atendimento aos requisitos mínimos para a prestação do serviço que vai desde a regularidade do fornecimento e a qualidade da água entregue ao usuário, até o atendimento aos critérios mínimos ambientais de descarte do esgoto tratado (OHIRA; TUROLA, 2005; HOLMANN, 2012).

Os aspectos envolvidos na regulação técnica do saneamento vão desde a captação da água até a sua devolução nos corpos hídricos em condições ambientalmente adequadas com o mínimo de impacto possível ao meio ambiente. É através dessas duas pontas dos sistemas de saneamento que se dá a interface com a gestão dos recursos hídricos, ou seja, a influência na qualidade e na quantidade da água utilizada pelo setor de saneamento afetam demais usos múltiplos a jusante daquele sistema hídrico (OHIRA; TUROLA, 2005; HOLMANN, 2012). Segundo Marques (2005, pg. 47),

Os SAAR, assim como outros serviços de infra-estruturas, utilizam bens escassos de especial valor, cuja gestão ou fornecimento inadequado pode conduzir a externalidades negativas significativas (citam-se os exemplos da poluição ou da depleção dos aquíferos). Por exemplo, a água outrora considerada como um bem livre, é hoje aceite, globalmente, como um bem económico. No entanto, o seu valor social é muito superior ao valor económico. Por isso, as regras do mercado, que a sua utilização impõe, não podem ser idênticas a qualquer outra mercadoria, em virtude da sua essencialidade, da sua escassez, da sua natureza e do seu valor ambiental. [...] A regulação possui, neste campo, uma acção muito importante. Todas as externalidades têm de ser internalizadas, designadamente, os custos de escassez e os custos ambientais.

Dessa forma, o setor de saneamento, entre os diversos usuários da água, é o que apresenta maiores interfaces com o setor de recursos hídricos. As ações de saneamento ou sua ausência e carência são evidentes sobre o meio ambiente, em especial aos recursos hídricos. O setor do saneamento, em estreita relação com os recursos hídricos, apresenta-se como usuário de água e como instrumento de

controle de poluição, e, portanto de preservação dos recursos hídricos (NASCIMENTO; HELLER, 2005). No entanto, segundo Nascimento e Heller (2005) a integração das políticas dos diferentes setores da administração pública, dentre eles o saneamento e os recursos hídricos apresenta desafios institucionais, gerenciais e técnico não negligenciáveis.

As legislações referentes aos setores de recursos hídricos e saneamento trazem como diretrizes a integração entre as respectivas políticas públicas. A Lei nº 9.433 de 1997, em seu artigo 31, dispõe que

Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos. (BRASIL, 1997)

Já a Lei nº 11.445 de 2007, que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento, em seu artigo 2º, inciso XII, determina como princípio fundamental a “*integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.*”. E exige que os planos de saneamento básico devam ser compatíveis com os planos de bacias hidrográficas em que estiverem inseridos (BRASIL, 2007). Ainda essa mesma legislação destaca que os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento e que a sua utilização na prestação dos serviços de saneamento, como diluição de efluente sanitário é sujeita a outorga de uso, um dos instrumentos da Lei nº 9.433 de 1997.

O Decreto nº 7.217 de 2010 que regulamenta a Lei nº 11.445 de 2007 vai mais além e inclui um capítulo específico que trata da relação dos serviços públicos de saneamento básico com os recursos hídricos (Capítulo IV). Segundo esse capítulo, a prestação dos serviços públicos de saneamento deverá ser realizada com base no uso sustentável dos recursos hídricos. Além disso, determina que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas em que os municípios estiverem inseridos (BRASIL, 2010). Segundo Galvão Junior e Paganini (2009, p. 80),

Na busca pela universalização, a regulação pode exercer vários papéis. Um deles é fazer cumprir, por meio das políticas regulatórias, as macrodefinições estabelecidas nas políticas públicas setoriais decididas no âmbito dos poderes executivo e legislativo.

Assim, levando em consideração que os serviços de saneamento devem ser fiscalizados e regulados por entidade reguladora e fiscalizadora e que a prestação

desses serviços tem como princípio fundamental a integração com a gestão eficiente dos recursos hídricos, ora, é de se concluir que as entidades reguladoras devam também considerar a integração dessas políticas públicas ao regular e fiscalizar o prestador de serviços. Dessa forma, o ente regulador deverá, no que tange seus objetivos e competências, regular e fiscalizar para que a prestação de serviços de saneamento seja baseada em um uso sustentável dos recursos hídricos como determina o Decreto nº 7.217 de 2010.

2.2 Descrição da Área de Estudo

A Agência de Regulação dos Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC) é uma autarquia especial que foi criada em 2015, por meio da Lei nº 16.673, a partir da fusão de duas agências reguladoras, a Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina (AGESC) e a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina (AGESAN).

A ARESA é atualmente vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável e é caracterizada por sua autonomia administrativa, financeira, técnica, patrimonial e de estabilidade dos mandatos de seus dirigentes.

Ela tem por finalidade fiscalizar e orientar a prestação dos serviços públicos concedidos, bem como editar normas técnicas, econômicas e sociais para a sua regulação. Segundo sua lei de criação pode atuar na regulação e fiscalização dos serviços públicos concedidos de saneamento básico, recursos hídricos, recursos minerais, exploração e/ou distribuição de gás natural canalizado, geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; e outros serviços delegados pela União, pelos Estados e pelos Municípios (SANTA CATARINA, 2015).

Tem como competência supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação específica relativa aos serviços públicos concedidos; fiscalizar a prestação dos serviços públicos concedidos, incluídos os aspectos contábeis e financeiros e os relativos ao desempenho técnico-operacional; expedir regulamentos de ordem técnica e econômica, com vistas ao estabelecimento de padrões de qualidade; estabelecer o regime tarifário, de forma a garantir a modicidade das tarifas e o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços; analisar os custos e o desempenho econômico financeiro da prestação dos serviços, dentre outros (SANTA CATARINA, 2015).

A ARESA possui em sua estrutura básica uma Diretoria Colegiada composto pelo Presidente, Diretor de Relações Institucionais, Diretor Técnico e Diretor Administrativo Financeiro; Procuradoria Jurídica; Conselho Consultivo; Ouvidoria; Controle Interno e Assessoria de Comunicação.

Atualmente a ARESA atua na área de saneamento básico e do gás canalizado, possuindo Termo de Cooperação Técnica com aproximadamente 80 municípios para regular e fiscalizar os serviços concedidos de saneamento básico.

2.3 Proposta de Intervenção

2.3.1 Identificação de Ações para a promoção da preservação dos recursos hídricos no âmbito das agências reguladoras de saneamento

Ao analisar as interfaces entre os setores de saneamento e recursos hídricos especialmente no que tange o abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, este estudo identificou alguns pontos de atuação das entidades reguladoras de saneamento de modo a diminuir os impactos negativos sobre os recursos hídricos que o setor de saneamento pode provocar e induzir a utilização dos recursos hídricos de maneira sustentável pelo prestador de serviços. Dentre estes pontos de atuação, podemos destacar o manancial de captação de água; a vazão de captação de água; plano municipal de saneamento; qualidade do esgoto tratado e impacto sobre o corpo receptor; ligações irregulares das redes coletoras e o extravasamento de esgoto; impermeabilização de aterros sanitários e qualidade do efluente tratado nos aterros sanitários; fiscalização operacional dos sistemas de esgotamento sanitário; tarifa de água; cooperação entre demais órgãos do poder público e educação ambiental (Quadro 1).

Para cada Ponto de Atuação, vão estar elencadas ações de intervenção que poderão estar sendo realizadas pela entidade reguladora com vistas à melhoria da qualidade ambiental dos recursos hídricos dos municípios regulados e áreas adjacentes (Quadro 2). No Quadro 2, juntamente com as ações de atuação estão citadas os dispositivos legais que dão respaldo às ações de intervenção identificadas.

Vale ressaltar que este estudo não esgota as possibilidades de atuação das agências reguladoras e prestadoras de serviços com vistas ao uso sustentável dos recursos hídricos pelos serviços de saneamento.

Quadro 2 - Pontos de Atuação da agência reguladora nos serviços de saneamento de abastecimento de água, esgotamento sanitário e disposição final de resíduos sólidos que visem a promoção da preservação dos recursos hídricos.

| ABASTECIMENTO DE ÁGUA | ESGOTAMENTO SANITÁRIO | RESÍDUOS SÓLIDOS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Manancial de captação | Rede de coleta | Disposição final de resíduos sólidos |
| Vazão de captação | Efluente sanitário tratado | |
| Avaliação dos Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos | | |
| Indução à eficiência por meio da tarifa (Fator X) | | |
| Cooperação entre diferentes órgãos do poder público | | |
| Educação Ambiental | | |
| Fiscalização da destinação correta do lodo produzido nos serviços de saneamento básico | | |

Fonte: autoria própria

Quadro 3 - Ações de intervenção e seu respaldo legal para cada Ponto de Intervenção de atuação das agências reguladoras nos serviços de saneamento de abastecimento de água, esgotamento sanitário e disposição final de resíduos sólidos visando a promoção da preservação dos recursos hídricos.

| SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO | PONTOS DE ATUAÇÃO | AÇÕES DE INTERVENÇÃO | DISPOSITIVO LEGAL |
|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 1. Manancial de captação | Incorporação de projetos de conservação ambiental na base de cálculo tarifária, promovendo o incentivo à infraestrutura verde nos serviços de abastecimento de água. | Art. 12, §1º, inciso II; Art. 22, inciso IV da Lei nº 11.445 de 2007. Art. 13, inciso IX, Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, anexo XX. |
| | | Conscientização das prestadoras de serviço da importância e solicitação de ações para contribuição na proteção do manancial de captação (para aquelas que não o fazem). | Art. 5º, Decreto nº 7.217 de 2010. Art. 13, inciso IX, Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, anexo XX. |
| | | Articulação com prestadora de serviço, órgãos ambientais, órgãos gestores dos recursos hídricos com vistas à promoção da proteção da bacia hidrográfica onde ocorre captação de água para abastecimento público. | |
| | | Avaliação da qualidade da água do manancial de captação. | Art. 12, §1º, inciso I; Art. 23, inciso I, inciso VII, Lei nº 11.445 de 2007 |

| | | | |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Art. 13, Portaria de Consolidação nº 05, anexo XX do Ministério da Saúde. Resolução CONAMA nº 357 de 2005. |
| | 2. Vazão de captação | Fiscalização para verificar se a concessionária possui outorga de uso, assim como fiscalização da vazão outorgada e condicionantes da outorga, comunicação aos órgãos competentes em caso de descumprimento. | Art. 4º, parágrafo único, Lei nº 11.445/2007. |
| | | Incentivar a prestadora de serviço a mapear e solucionar as perdas reais ou físicas de água em todo o sistema de abastecimento. | |
| | | Programa de incentivo à redução do consumo de água com redução de tarifa. | Art. 30, inciso III; Art. 12, §1º, inciso II; Art. 22, inciso IV da Lei nº 11.445 de 2007. |
| | | Aplicativo para denúncia de vazamentos de água na rede de abastecimento | |
| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 1. Rede de coleta de esgoto | Incentivar as prestadoras de serviço a fiscalizarem as ligações prediais na rede de coleta de esgoto em conjunto com o titular dos serviços | Art. 45 da Lei nº 11.445 de 2007. Art. 9º, §2º; Art. 11 Decreto nº 7.217 de 2010. |
| | | Regulamentação sobre as condições para o extravasamento de esgoto e incentivar as prestadoras de serviços a instalarem telemetrias nas bombas de recalque de esgoto e geradores a fim de evitar extravasamento de esgoto. | Art. 12, §1º, inciso I; Art. 23, inciso II, Lei nº 11.445 de 2007 |
| | | Aplicativo para denúncia de extravasamentos de esgoto na rede de coleta | |
| | 2. Efluente | Avaliação da qualidade do efluente sanitário tratado por meio do | Art. 12, §1º, inciso I; Art. 23, inciso I, inciso VII; |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | sanitário tratado | <p>monitoramento da prestadora de serviço ou por monitoramento próprio para verificar o atendimento à legislação ambiental federal, estadual ou municipal.</p> | <p>Art. 43 da Lei nº 11.445 de 2007.</p> <p>Resolução CONAMA nº 357 de 2005. Resolução CONAMA nº 430 de 2011.</p> |
| <p>Fiscalização verificando se a concessionária possui outorga de uso para lançamento de efluente e licença ambiental e vazão outorgada e licenciada e comunicação aos órgãos competentes.</p> | | <p>Art. 4º, parágrafo único; Art. 44, Lei nº 11.445/2007.</p> | |
| <p>Avaliação da qualidade do corpo receptor.</p> | | <p>Art. 12, §1º, inciso I; Art. 23, inciso I, inciso VII, Lei nº 11.445 de 2007.</p> <p>Art. 22, Decreto nº 7.217 de 2010.</p> <p>Resolução CONAMA nº 357 de 2005.</p> <p>Resolução CONAMA nº 420 de 2009.</p> | |
| <p>MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</p> | <p>1. Disposição final dos Resíduos Sólidos em aterros sanitários</p> | <p>Avaliação da qualidade da água subterrânea por meio do monitoramento da prestadora de serviço ou de monitoramento próprio para verificar o atendimento à legislação ambiental federal, estadual ou municipal.</p> | <p>Art. 12, §1º, inciso I; Art. 23, inciso I, inciso VII, Lei nº 11.445 de 2007.</p> <p>Resolução CONAMA nº 420 de 2009.</p> |
| <p>Avaliação da qualidade do efluente tratado por meio do monitoramento da prestadora de serviço ou por monitoramento próprio para verificar o atendimento à legislação ambiental federal, estadual ou municipal.</p> | | <p>Art. 12, §1º, inciso I; Art. 23, inciso I, inciso VII, Lei nº 11.445 de 2007.</p> <p>Resolução CONAMA nº 357 de 2005. Resolução CONAMA nº 430 de 2011.</p> | |
| <p>Avaliação da qualidade do corpo receptor.</p> | | <p>Art. 12, §1º, inciso I; Art. 23, inciso I, inciso VII, Lei nº 11.445 de 2007.</p> <p>Resolução CONAMA nº 357 de 2005.</p> | |

| | | | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Resolução CONAMA nº 396 de 2008 |
| | | Fiscalização verificando se a concessionária possui outorga de uso e licença ambiental e vazão outorgada e licenciada e comunicação aos órgãos competentes. | Art. 4º, parágrafo único, Lei nº 11.445/2007. |
| AÇÕES TRANSVERSAIS | 1. Programas de Educação Ambiental para o uso consciente água; ligação à rede de coleta de esgoto; disposição correta do resíduo sólido. | | |
| | 2. Avaliação de cumprimento de metas dos Planos de Saneamento/Contratos de Concessão | | Art. 10; Art. 11; Art. 20. parágrafo único; Art. 22, inciso II, Lei nº 11.445 de 2007 |
| | 3. Articulação/ cooperação entre os órgãos públicos que possuem competências em comum e demais órgãos se necessário. | | |
| | 4. Estímulo à eficiência operacional por meio da tarifa cobrada aos usuários (Fator X) | | Art. 38, § 2º, Lei nº 11.445 de 2007 |
| | 5. Fiscalização e incentivo à destinação correta do lodo produzido nos serviços de saneamento básico | | |

Fonte: autoria própria.

2.3.1.1 Ponto de Atuação nº 1 do Sistema de Abastecimento de água: Manancial de captação

O serviço de abastecimento de água como uma das formas de uso dos recursos hídricos é fortemente dependente da provisão de água de qualidade e quantidade suficiente para o desempenho de suas funções. É necessário que o manancial de captação supra a demanda de abastecimento de uma população que se encontra na maioria das vezes em crescimento e caracterizada também por crescentes níveis de consumo. Além disso, o manancial de captação deve fornecer água com qualidade mínima que não afete a saúde da população e que não torne o tratamento da água insustentável economicamente.

Segundo Galvão Júnior *et al* (2006, p. 27),

a gestão dos recursos hídricos se faz essencial aos serviços de água e esgoto, pois é através da garantia da existência da matéria-prima água, melhor denominada como água bruta, em quantidade e qualidade

satisfatórias, que se viabilizam todas as etapas de um sistema de água e de esgoto. Sem uma adequada gestão dos mananciais hídricos, tal sistema sempre estará sujeito à ocorrência de falhas no abastecimento, seja devido a problemas de manutenção da produção de água na quantidade necessária, seja devido à qualidade da água bruta, atingindo diretamente as unidades de captação e tratamento, e, em última instância, o Usuário.

A crescente demanda de água para o abastecimento público de água, bem como para demais usos, aliado à degradação ambiental dos recursos hídricos traz uma série de consequências para os serviços de abastecimento público de água. Dentre elas pode-se citar a busca de fontes alternativas de água como águas subterrâneas e pontos mais a montante do manancial de captação; adaptação no processo de tratamento de água com baixa qualidade; e situações de crise hídrica com a realização do racionamento do uso de água.

Tais fatores trazem o encarecimento dos serviços de abastecimento de água e limitam o desenvolvimento social e econômico do país.

Conforme estimativa da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), para cada 1000 metros cúbicos de água tratada, o custo é de R\$ 2,00 quando a água possui baixíssima contaminação e de R\$ 8,00 quando possui elevados níveis de contaminação (TOMASONI; PINTO; SILVA, 2009). Já estimativa recente aponta que o custo por unidade de água tratada aumentou, em média, 50% em um terço das grandes cidades no último século devido à conversão de ambientes naturais em outros usos do solo e ao desenvolvimento urbano nas bacias hidrográficas (MCDONALD *et al.*, 2016 *apud* TNC, 2018).

Segundo MMA (2018b, on-line),

A disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento das cidades. Para a manutenção sustentável do recurso água, é necessário o desenvolvimento de instrumentos gerenciais de proteção, planejamento e utilização, adequando o planejamento urbano à vocação natural do sistema hídrico. As bacias que contêm mananciais de abastecimento devem receber tratamento especial e diferenciado, pois a qualidade da água bruta depende da forma pela qual os demais trechos da bacia são manejados.

Diante do exposto, como usuária dos recursos hídricos é fundamental que a prestadora de serviço tenha consciência da importância da manutenção e melhoria das características naturais dos mananciais de captação de maneira a evitar o aumento do custo do tratamento da água para o abastecimento público, bem como situações de crise hídrica, além de trazer outros benefícios, como a proteção do ecossistema aquático e sua biodiversidade. E mais, a preservação desses ecossistemas não só evitam o encarecimento do tratamento da água, como podem

reduzir esses custos. Segundo “Análise do Retorno de Investimento na Conservação das Bacias Hidrográficas” realizado pela *The Nature Conservancy* na Bacia do Rio Camboriú/SC, estima-se que ao intervir em cerca de 5% da área da bacia a montante da captação, resultará numa redução de 14% na concentração de sólidos totais suspensos que entra na estação de tratamento (TNC, 2018).

O quadro 4 apresenta estruturada análise qualitativa levando em consideração diversos aspectos deste Ponto de Intervenção como identificação do problema; justificativa; objetivo; resultados e impactos esperados; ações de intervenção; atores envolvidos; recursos necessários; viabilidade; e riscos e dificuldades.

Quadro 4 - Ponto de atuação, ações de intervenção e demais características que visem a integração dos setores de saneamento básico e recursos hídricos no âmbito de atuação das agências reguladoras de saneamento.

| Ponto de Atuação 1: Manancial de captação | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificação do Problema | Justificativa | Objetivo | Resultados e Impactos esperados | Ações de Intervenção | Atores envolvidos | Recursos necessários | Riscos e dificuldades |
| Degradação ambiental do manancial de captação, levando à diminuição da qualidade e disponibilidade de água para o abastecimento público | A preservação do manancial de captação permitirá a médio e longo prazo oferta de água de qualidade e em quantidade para o abastecimento público | Contribuir com a preservação do manancial de captação, por meio da atuação da agência reguladora dos serviços de saneamento. | Execução do serviço de abastecimento de água potável com base no uso sustentável dos recursos hídricos e disponibilidade hídrica com qualidade e quantidade suficiente para o abastecimento público. | Incorporação de projetos de conservação ambiental na base de calculo tarifária; Conscientização e solicitação das prestadoras de serviço de saneamento de ações de preservação; Articulação com órgãos competentes; Avaliação da qualidade do manancial de captação. | Agência reguladora; Concessionárias; órgãos ambientais; órgãos gestores de recursos hídricos, usuários de água, dentre outros. | Recursos financeiro para a realização de análises laboratoriais. Recursos humanos especializados. | Resistência política e/ou dificuldades financeiras, estruturais, legais ou de gestão para a realização das ações por parte dos atores envolvidos. |

Fonte: autoria própria

Dentre as ações de intervenção a serem realizadas pela agência reguladora identificadas neste estudo que visem a preservação do manancial de captação está:

1. Conscientização das prestadoras de serviço da importância e solicitação de ações para contribuição na proteção do manancial de captação (para aquelas que não o fazem);
2. Incorporação de projetos de conservação ambiental na base de cálculo tarifária, promovendo o incentivo à infraestrutura verde nos serviços de abastecimento de água;
3. Articulação com prestadora de serviço, órgãos ambientais, órgãos gestores dos recursos hídricos com vistas à promoção da proteção da bacia hidrográfica onde ocorre captação de água para abastecimento público;
4. Avaliação da qualidade da água do manancial de captação.

1. Conscientização das prestadoras de serviço da importância e solicitação de ações para contribuição na proteção do manancial de captação (para aquelas que não o fazem).

Segundo o Ministério da Saúde (2006a), a quantidade e a qualidade da água são influenciadas pelo uso e ocupação do solo na bacia de captação, sendo que a atenção ao manancial é a primeira e fundamental garantia da quantidade e qualidade da água, e constitui atribuição dos responsáveis pelos serviços de abastecimento.

A preservação do manancial de captação com vistas a qualidade da água a ser tratada e distribuída é prevista na Portaria de Consolidação nº 5, anexo XX do Ministério da Saúde (M.S.), antiga Portaria nº 2014 de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Segundo essa Portaria do M.S. cabe ao responsável pelo Sistema ou Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água para Consumo Humano avaliar o sistema de tratamento da água com base nos critérios de ocupação da bacia contribuinte ao manancial e o histórico das características da água, monitorar a água no ponto de captação, bem como comunicar aos órgãos ambientais, aos gestores de recursos hídricos e ao órgão de saúde pública qualquer alteração da qualidade da água no ponto de captação que comprometa a tratabilidade da água para consumo humano. E mais que isso, incumbe às prestadoras de serviço a tarefa de contribuir com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, por meio de ações cabíveis para proteção dos mananciais de abastecimento e das bacias hidrográficas

(MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Segundo o documento “Inspeção sanitária em abastecimento da água” do Ministério da Saúde (2006a, p. 42), constituem-se em boas práticas para garantir a qualidade e quantidade de água em mananciais de abastecimento:

- Conservação ou recomposição da vegetação das áreas de recarga do lençol subterrâneo, geralmente situadas nas chapadas ou topos dos morros.
- Manutenção da vegetação em encostas de morros, além da implantação de dispositivos que minimizem as enxurradas e favoreçam a infiltração da água de chuva, como, por exemplo, pequenas bacias de captação de enxurradas nas encostas dos morros.
- Conservação ou replantio, com vegetação nativa, das matas ciliares situadas ao longo dos cursos de água, importantes para minimizar o carreamento do solo e de poluentes às coleções de água de superfície.
- Utilização e manejo corretos de áreas de pasto, de modo a evitar a degradação da vegetação e o endurecimento do solo por excessivo pisoteamento de animais (o que dificulta a infiltração da água de chuva).
- Utilização e manejo adequados do solo nas culturas agrícolas, visando prevenir erosão e carreamento de sólidos para os cursos de água, por meio de técnicas apropriadas como plantio em curvas de nível e previsão de faixas de retenção vegetativa, cordões de contorno e culturas de cobertura, além do uso criterioso de maquinário agrícola, evitando a impermeabilização do solo.
- Desvio de enxurradas que ocorrem em estradas de terra, para bacias de infiltração a serem implantadas lateralmente às estradas vicinais, procedimento que evita o carreamento do solo aos cursos de água e favorece a infiltração da água de chuva.
- Utilização correta de agrotóxicos e fertilizantes, de modo a evitar a contaminação dos aquíferos e coleções de água de superfície.
- Destinação adequada dos esgotos sanitários, efluentes e resíduos agroindustriais.
- Estímulo, para os agricultores, à utilização de sistemas de irrigação mais eficientes no consumo de água e energia.
- Existência de instrumentos legais e/ou práticas de disciplina de uso do solo e de recursos hídricos na bacia de captação.

Além da Portaria do Ministério da Saúde, o Estado de Minas Gerais possui uma Lei Estadual que estipula o mínimo de investimentos a serem realizados na bacia de captação de água para o abastecimento público. Segundo a Lei nº 12.503 de 1997 que cria o Programa Estadual de Conservação da Água, as empresas concessionárias de serviços de abastecimento de água e de geração de energia elétrica, públicas e privadas, ficam obrigadas a investir, na proteção e na preservação ambiental da bacia hidrográfica em que ocorrer a exploração, o equivalente a, no mínimo, 0,5% (meio por cento) do valor total da receita operacional apurada no exercício anterior ao do investimento. O mesmo dispositivo dessa lei estipula que no mínimo 1/3 (um terço) será destinado à reconstituição da vegetação ciliar ao longo dos cursos de água, nos trechos intensamente degradados por atividades antrópicas e outro 1/3 (um terço) será destinado à preservação ou à

recuperação de nascentes e outras áreas de igual importância para a conservação das águas, como as áreas de recarga hídrica, localizadas em topos de morro, chapadas e áreas de declividade, assim como as veredas (MINAS GERAIS, 1997).

Diversas são as prestadoras de serviços que tem realizado ações de preservação ambiental. A Sabesp, por exemplo, em seu Relatório de Sustentabilidade de 2017 relaciona uma série de ações realizadas para a preservação dos mananciais de captação como monitoramento, preservação e recuperação de áreas do entorno. Para o plantio de mudas, desde 1990, a SABESP matem dois viveiros, geridos hoje pela ONG Mata Ciliar. Em parceria com o Governo do Estado de São Paulo lançou o Programa Nascentes em 2016 que visa a atuação nas bacias hidrográficas do Alto Tietê, Paraíba do Sul e Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ) e tem como meta inicial a recuperação das matas ciliares com 6,3 milhões de mudas de espécies nativas, em uma área de 4,4 hectares ao longo dos cursos d'água (SABESP, 2017).

2. Incorporação de projetos de conservação ambiental na base de cálculo tarifária, promovendo o incentivo à infraestrutura verde nos serviços de abastecimento de água.

Algumas agências reguladoras tem utilizado a tarifa de água como alternativa para financiar projetos de preservação dos mananciais de captação a serem realizados pela prestadora de serviços de saneamento. Dentre elas pode-se citar a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) e a ARESC.

Vale lembrar que esta ação distingue-se de outros instrumentos de conservação ambiental ou de gerenciamento de recursos hídricos tendo em vista que tem como alvo exclusivamente os mananciais que o prestador utiliza para prestar o serviço de abastecimento de água e têm centralidade no prestador de serviços, que é o promotor ou executor das ações (ARSAE-MG, 2017).

Em Minas Gerais, a prestadora de serviços de Saneamento, a COPASA, apresentou uma proposta de programa para conservação do manancial de conservação, sob orientação da própria ARSAE-MG. A partir dessa proposta, a agência reguladora aprovou mecanismo regulatório com destinação de 0,5% da

Receita Operacional do prestador apurada em exercício anterior que serão destinados a financiar o programa. Conforme diretrizes da agência reguladora, os recursos deverão ter contabilidade separada e a execução do programa será fiscalizada pelo regulador e entidades parceiras (ARSAE-MG, 2017).

Em Santa Catarina, a ARESC inseriu na base de cálculo da tarifa um componente financeiro que irá garantir a sustentabilidade financeira do Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Água (ANA) implementado nas Bacias Hidrográficas dos Rios Camboriú e Cubatão do Sul. Estas bacias abastecem os municípios de Camboriú e Balneário Camboriú e da Grande Florianópolis, respectivamente. O Produtor de Água é um projeto que, baseado nas diretrizes do Pagamento pelos Serviços Ambientais e no princípio provedor-recebedor, remunera proprietários rurais para manterem áreas prioritárias conservadas e recuperadas a fim de que melhore a qualidade e quantidade de água de determinada bacia hidrográfica.

No componente financeiro serão considerados apenas valores efetivamente contabilizados, fiscalização e validados pela ARESC, cabendo ao Comitê Gestor zelar pela qualidade e tempestividade da apuração de seus créditos para que os mesmos sejam considerados no processo tarifário, sendo vedados quaisquer procedimentos de estimativa de valores não fiscalizados (DELOITTE, 2016). Assim, a cada ano haverá um planejamento dos custos com o Programa Produtor de Águas por parte do Comitê Gestor a ser aprovado pela Agência de Regulação que os incluirá na tarifa, sendo autorizado o repasse para os usuários de no máximo 3%. Esse recurso será depositado em um fundo, cuja gestão ficará a cargo da concessionária, com acompanhamento do Comitê Gestor do Programa, sendo auditado pela ARESC.

Ainda, com a criação desse fundo, além dos usuários da prestação dos serviços de saneamento básico contribuirão para a conservação dos mananciais de abastecimento público, outras instituições, também usuárias do recurso hídrico, poderão colaborar com o Programa, talvez até como uma forma de condicionante ambiental.

Desta forma, ao incorporar o custo de conservação do manancial à tarifa de água leva-se a responsabilidade pela garantia do abastecimento diretamente ao cidadão que é o beneficiário final do recurso hídrico proveniente de uma bacia

hidrográfica. Justifica-se assim a criação de um mecanismo financeiro seguro para que esta relação de demanda e oferta se concretize em um mercado de serviços ambientais, no qual a demanda está no meio urbano e a oferta no meio rural (DELOITTE, 2016).

3. Articulação com prestadora de serviço, órgãos ambientais, órgãos gestores dos recursos hídricos com vistas à promoção da proteção da bacia hidrográfica onde ocorre captação de água para abastecimento público.

Além das ações de preservação a serem implementadas pela prestadora de serviço é preciso uma união de esforços para a preservação da bacia de captação, visto que não é somente de responsabilidade dessas empresas a proteção desse recurso natural. Cabe também a todos os usuários da água desta bacia hidrográfica a preservação do ecossistema aquático e demais ecossistemas associados e a melhoria da qualidade e quantidade de água suficiente para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e demais usos.

Tendo isso em vista, é preciso a atuação conjunta dos órgãos responsáveis pela gestão da área de drenagem da bacia de captação, como órgãos de planejamento, órgãos ambientais, órgãos gestores de recursos hídricos, comitê de bacias dentre outros. É necessário um uso e ocupação sustentável do solo, fiscalização das atividades potencialmente poluidoras, implantação de um sistema de esgotamento sanitário eficiente seja ele coletivo ou individual, dentre outros.

Segundo o TCU (2014), o alinhamento transorganizacional é um dos componentes de um dos três mecanismos de governança que devem ser adotados pelos órgãos públicos: o mecanismo de estratégia. Conforme este autor (TCU, 2014, p. 71),

A obtenção de resultados para a nação exige, cada vez mais, que as organizações públicas trabalhem em conjunto. Do contrário, a fragmentação da missão e a sobreposição de programas tornam-se realidade generalizada no âmbito do governo e muitos programas transversais deixam de ser bem coordenados. Ao trabalharem em conjunto, as organizações públicas podem melhorar e sustentar abordagens colaborativas para atingir as metas nacionais, os objetivos ou os propósitos coletivos.

Ou seja, este alinhamento tem por objetivo a atuação conjunta nas políticas públicas para a obtenção de um objetivo, evitando, dentre outras coisas, a sobreposição de ações.

4. Avaliação da qualidade da água do manancial de captação

Os diferentes usos e ocupações do solo e atividades desenvolvidas na bacia de drenagem a montante do ponto de captação da água pode comprometer substancialmente a sua qualidade e quantidade para o seu uso no abastecimento público (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006a). A origem da poluição está associada ao forte crescimento populacional e a expansão das atividades industriais. O crescimento populacional tem aumentado a geração de esgotos e a demanda de alimentos, implicando também em um crescente consumo de agrotóxicos e fertilizantes, grandes agentes poluidores. Por sua vez, a expansão das atividades industriais, que também está relacionada ao crescimento populacional, tem como consequência a produção de grande quantidade de rejeitos que tem normalmente como corpo receptor os corpos hídricos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006b).

Dentre os usuários dos recursos hídricos, os serviços de abastecimento de água são aqueles mais dependentes da qualidade da água (LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2005). A qualidade da água do manancial de captação é de grande importância para a tratabilidade da água para o abastecimento público e também para a saúde da população abastecida. Segundo o Ministério da Saúde (2006a), a atenção ao manancial é a primeira e fundamental garantia da quantidade e qualidade da água, o que, conforme disposto em sua Portaria de Consolidação nº 05, anexo XX, constitui atribuições dos responsáveis pelos serviços de abastecimento.

Segundo a Portaria de Consolidação nº 05, anexo XX do Ministério da Saúde é de responsabilidade do prestador de serviço manter avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial e no histórico das características das águas, dentre outros. É de sua responsabilidade também monitorar a qualidade da água no ponto de captação e comunicar aos órgãos ambientais, aos gestores de recursos hídricos e ao órgão de saúde pública qualquer alteração da qualidade da água no ponto de captação que comprometa a tratabilidade da água para consumo humano (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Apesar do controle da qualidade realizada pela prestadora de serviço, da vigilância pelos órgãos da saúde e pela fiscalização realizada pelos órgãos reguladores, e por mais eficientes que um sistema de abastecimento de água seja, fatores diversos podem atingir esse sistema, impondo riscos à saúde, como por

exemplo, a descarga acidental de contaminante no manancial e o lançamento clandestino de efluentes no manancial (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006b). Dessa forma, é necessária também uma avaliação do manancial de captação por parte da agência reguladora, visto ser um fator determinante na qualidade do produto fornecido à população, independente das características do sistema de tratamento da água.

A Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC) tem avaliado pontualmente, em suas fiscalizações de qualidade da água ao longo de todo o sistema de abastecimento, a qualidade da água bruta. Esta análise tem por objetivo caracterizar momentaneamente o corpo d'água onde ocorre a captação, apontar possíveis necessidades de correção a fim de tornar a água potável e comparar os resultados com a análise da água tratada a fim de verificar, se for o caso, a origem das irregularidades. Os parâmetros analisados nestas fiscalizações são os mesmo utilizados para avaliar a qualidade da água tratada a fim de comparação. São eles: alumínio total, cloreto total, cloro residual livre, coliformes totais, cor aparente, *Escherichia coli*, ferro total, fluoreto total, manganês total, nitrato, nitrito, pH e turbidez. Quando possível, os resultados são comparados aos padrões de qualidade da água doce classe II dispostos na Resolução Conama nº 357 de 2005, já que o Estado de Santa Catarina não possui enquadramento de classe de seus corpos d'água. Para avaliação da qualidade de água subterrânea é utilizado como referência a Resolução Conama nº 396 de 2018, para águas de consumo humano.

Em situações específicas de poluição do manancial de captação a ARESA avaliou a qualidade da água deste corpo hídrico a fim de verificar riscos à saúde da população abastecida. Foi o caso do município de Itajaí em 2016 e de Lages recentemente.

No município de Itajaí, no ano de 2016, a água do rio Itajaí-Mirim, manancial de captação do município, estava apresentando características como espuma e forte odor o que alterou a tratabilidade da água captada com o aumento da demanda gás cloro para a sua desinfecção. Esse consumo elevado de cloro no tratamento da água possibilita a formação de subprodutos da cloração como os trihalometanos, considerados componentes cancerígenos. Tal fato demandou da Aresc uma fiscalização emergencial com a análise da qualidade da água bruta e tratada e também uma série de solicitações à concessionária para o monitoramento mais

frequente das características da água bruta e articulação com órgãos ambientais de saúde pública e de gestão de recursos hídricos, dentre outras ações (ARESC, 2017).

E recentemente, no município de Lages, a Polícia Militar Ambiental localizada no município procurou a ARESC tendo em vista a grande mortandade de peixes da espécie Cará que estava ocorrendo no Rio Caveiras, manancial de captação de água para abastecimento da população local. Com laboratório contratado pela ARESC foi coletada água de 14 pontos do rio, dentre eles o ponto de captação da água e avaliados diferentes parâmetros, dentre eles agrotóxicos. A principal suspeita era a contaminação da água deste manancial por agrotóxico aplicado nas lavouras adjacentes.

Além disso, segundo o MINISTÉRIO DA SAÚDE (2006b, p. 24),

Controlar os riscos à saúde em um SAA inicia-se com a escolha do manancial de onde o sistema será suprido. Assim, mananciais livres de contaminantes naturais, mas sobretudo protegidos contra a contaminação de natureza química ou biológica provocada pelas mais diversas atividades antrópicas, devem ser priorizados.

Ou seja, esta é outra situação que envolve a avaliação da qualidade da água de manancial de captação pela agência reguladora, que é auxiliar o município na escolha de ponto de captação e até mesmo do corpo d'água utilizado para tal fim.

2.3.1.2 Ponto de Atuação nº 2 do Sistema de Abastecimento de água: Vazão de captação

A ideia deste ponto de atuação é diminuir a pressão sobre o manancial de captação com a redução progressiva da quantidade de água a ser captada para a realização do abastecimento público. Isso está diretamente relacionado com a diminuição das perdas reais ou físicas de água ao longo de todo o sistema de abastecimento, principalmente na rede de distribuição e redução do consumo pela população. Além disso, é importante a fiscalização de escritório da outorga de uso da água e licença ambiental, bem como a constatação frequente da vazão de captação pela entidade reguladora a fim de verificar se a outorga e a licença estão sendo cumpridas.

Segundo Braga, Flecha e Pena *et al*, (2008, p. 23),

O desafio da gestão de águas no Brasil, portanto, está ligado tanto à gestão da demanda quanto ao aumento e à garantia da oferta de água em regiões hidrográficas com disponibilidade baixa e à melhoria da qualidade da água com redução da poluição doméstica e industrial.

No Brasil, a demanda por uso da água é crescente com aumento, nas duas últimas décadas, de 80%. Estima-se que até 2030 a retirada de água dos mananciais brasileiros aumente em 30%. Dentre os principais setores de uso da água, o abastecimento urbano retira em média 23,3% do total de água retirada no Brasil (ANA, 2017).

Segundo ANA (2017, p. 70),

a crescente pressão sobre os mananciais, a limitação de disponibilidade hídrica e os problemas de gestão dos mananciais subterrâneos são os principais fatores que motivam a busca de novas fontes hídricas, sendo necessário mananciais cada vez mais distantes e uma crescente complexidade da infraestrutura hídrica para o atendimento das demandas.

Segundo diagnóstico consolidado em 2010, 46% das cidades brasileiras tinham vulnerabilidade associada à produção de água e 9% necessitavam de novas fontes. Este mesmo autor ressalta a importância da intensificação da gestão de demanda, incentivando o uso racional da água e o controle das perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água (ANA, 2017).

Segundo Sobrinho e Borja (2016, p. 784), “o controle das perdas nos sistemas de abastecimento de água, somado a projetos apropriados e ao uso racional da água pela população, é um instrumento fundamental para a sustentabilidade dos recursos hídricos”.

O quadro 5 apresenta estruturada análise qualitativa levando em consideração diversos aspectos deste Ponto de Intervenção como identificação do problema; justificativa; objetivo; resultados e impactos esperados; ações de intervenção; atores envolvidos; recursos necessários; viabilidade; e riscos e dificuldades.

Quadro 5 - Ponto de atuação, ações de intervenção e demais características que visem a integração dos setores de saneamento e recursos hídricos no âmbito de atuação das agências reguladoras de saneamento.

| Ponto de Atuação 2: Vazão de captação | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificação do Problema | Justificativa | Objetivo | Resultados e Impactos esperados | Ações de Intervenção | Atores envolvidos | Recursos necessários | Riscos e dificuldades |
| Aumento progressivo da vazão de captação dos mananciais para abastecimento público em decorrência do aumento populacional e níveis de consumo | A diminuição da vazão de água capta preserva o manancial de captação e disponibiliza água suficiente para o abastecimento público sem necessitar de outras fontes de água | Contribuir com a preservação do manancial de captação, por meio da diminuição da vazão de captação para o abastecimento público. | Execução do serviço de abastecimento de água potável com base no uso sustentável dos recursos hídricos e disponibilidade hídrica em quantidade suficiente para o abastecimento público. | Fiscalização da outorga de uso, da vazão outorgada e condicionantes e comunicação aos órgãos competentes em caso de descumprimento; Incentivar a prestadora de serviço a mapear e solucionar as perdas reais ou físicas de água; Programa de incentivo à redução do consumo de água com redução de tarifa; Aplicativo para denúncia de vazamentos de água na rede de abastecimento. | Agência reguladora; Concessionárias, órgãos gestores de recursos hídricos, usuários de água e população. | Recursos humanos especializados. | Resistência política, estruturais, legais ou de gestão para a realização das ações por parte dos atores envolvidos. |

Fonte: autoria própria

Dentre as ações de intervenção a serem realizadas pela agência reguladora identificadas neste estudo que visem a diminuição da vazão de captação está: 1. Incentivar a prestadora de serviço a mapear e solucionar as perdas físicas de água em todo o sistema de abastecimento; 2. Fiscalização para verificar se a concessionária possui outorga de uso, assim como fiscalização da vazão outorgada e condicionantes da outorga, comunicação aos órgãos competentes em caso de descumprimento; 3. Programa de incentivo à redução do consumo de água com redução de tarifa; 4. Aplicativo para denúncia de vazamentos de água na rede de abastecimento.

1. Incentivar a prestadora de serviço a mapear e solucionar as perdas físicas de água em todo o sistema de abastecimento.

As perdas de água são divididas em perdas aparentes e perdas reais. São perdas aparentes, também conhecidas de perdas não físicas ou comerciais, aquelas que se relacionam ao volume de água consumido pelo usuário, mas que não foi medido ou contabilizado por algum motivo. Já as perdas reais ou perdas físicas, é toda água disponibilizada para distribuição que não chega aos consumidores (SNIS, 2018a).

Segundo SNIS (2018a, p. 36), as perdas físicas ocorrem por

vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios e outras unidades operacionais do sistema. Elas compreendem principalmente os vazamentos em tubulações da rede de distribuição, provocados especialmente pelo excesso de pressão, habitualmente em regiões com grande variação topográfica. Os vazamentos também estão associados à qualidade dos materiais utilizados, à idade das tubulações, à qualidade da mão-de-obra e à ausência de programas de monitoramento de perdas, dentre outros fatores.

As perdas caracterizadas como ineficiências técnicas, são intrínsecas a qualquer sistema de abastecimento de água. Os sistemas de abastecimento de água sempre apresentam perdas, no entanto, quando são elevadas representam desperdício de recursos naturais, operacionais e de receita para o prestador de serviços (SNIS, 2018a).

Alguns países do mundo como Alemanha e o Japão, possuem perdas de água de aproximadamente 10%, enquanto que países como a Austrália e Nova Zelândia possuem perdas inferiores a 10%. No Brasil, a perda de água tem diminuído ao longo dos anos e atualmente encontra-se numa média de 38,1% (SNIS, 2018a).

Dessa forma, são fundamentais os programas de avaliação, controle e redução de perdas contínuos e efetivos. Para o gerenciamento de perdas, destacam-se ações estruturantes a serem implementadas pelo prestador de serviço:

modernização institucional visando à melhoria na redução de perdas de água e ao desenvolvimento gerencial; institucionalização de atividades rotineiras relacionadas ao gerenciamento das perdas de água no âmbito dos processos operativos dos sistemas de abastecimento de água; aumento da capacidade de desenvolvimento de projetos para redução de perdas de água; desenvolvimento da capacidade de mobilização e comunicação interna (para os funcionários) e externa (para a comunidade) visando dar sustentabilidade, governabilidade e perenidade aos programas implantados; modernização e reposição permanentes da infraestrutura dos sistemas, dentre outras. (SNIS, 2018a, p. 36)

Além das ações sugeridas por SNIS (2018a), as agências reguladoras podem incentivar as prestadoras de serviços a realizem monitoramento remoto por telemetria de bombas e reservatórios diminuindo as perdas físicas de água. As telemetrias, assim como a SIPSAP – Sistema Integrado de Prestação de Serviços e de Atendimento ao Público redução de vazamentos não visíveis, melhoria dos ramais prediais, implantação de válvulas redutoras de pressão, melhoria da distribuição, automação e telecontrole são algumas das ações não estruturais que podem ser realizadas pelas prestadoras de serviços no que se refere a tecnologias mais ostensivas, conforme Funasa (2014). Segundo este mesmo autor, as ações estruturais para perdas físicas de água são cadastro técnico, modelagem matemática, setorização, pitometria, macromedição e calibração da macromedição.

2. Aplicativo para denúncia de vazamentos de água na rede de abastecimento.

Aplicativo para dispositivos móveis é uma ferramenta cada vez mais utilizada pelos órgãos públicos para chegar mais perto da população, tornando sua atuação cada vez mais eficaz. Além disso, é uma maneira simples e eficiente para acessibilidade do cidadão aos serviços do poder público. Segundo o Comitê Gestor de Internet do Brasil (CGI.br), em 2015, 33% dos órgão públicos federais e 20% dos órgão estaduais criaram aplicativos para dispositivos móveis (CGI.BR, 2016)

Devido às altas perdas do sistema de água e vazamento de esgoto em vias públicas, a ARESC e o Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina (CIASC) desenvolveram um aplicativo que possibilitará o auxílio da população na fiscalização em redes primárias (ARESC, 2018).

Por meio desse aplicativo, as pessoas podem utilizar a ferramenta para comunicar vazamentos de água e de esgoto em vias públicas. Este aplicativo visa a contribuição com a gestão dos recursos hídricos, a diminuição do desperdício de água, de custos operacionais e, conseqüentemente, das tarifas (ARESC, 2018).

Após instalação do aplicativo, já é possível acessar a tela contendo a opção de comunicar ocorrências, selecionar a localização instantânea pelo GPS do celular, cadastrar seu nome e contato telefônico, e selecionar o tipo de ocorrência (vazamento de água ou de esgoto). O aplicativo permite também enviar fotos do vazamento. A ocorrência irá ser encaminhada à central da Ouvidoria da ARESC e da concessionária. A Ouvidoria da ARESC irá acompanhar o atendimento da ocorrência pela concessionária (ARESC, 2018).

A Agência Reguladora de Energia e Saneamento do estado de São Paulo (ARSESP) também teve a iniciativa de desenvolver aplicativo onde o consumidor poderá registrar a sua reclamação sobre os serviços de saneamento básico, gás canalizado ou energia elétrica, consultar seu andamento, encaminhar fotos e, também, conhecer os principais direitos e deveres dos consumidores. Um dos diferenciais desse aplicativo é que os consumidores poderão consultar o desfecho de todas as suas queixas registradas, como por exemplo: se a Arsesp já analisou o pedido, se já solicitou análise de sua reclamação à concessionária e qual a posição final sobre cada caso. O aplicativo foi desenvolvido pela PRODESP - Cia. de Tecnologia de Informação do Estado de São Paulo, com coordenação das áreas de Tecnologia da Informação, do Serviço de Atendimento ao Usuário e Comunicação, e supervisão da Superintendência da Diretoria de Relações Institucionais da Agência (ARSESP, 2018).

3. Fiscalização para verificar se a concessionária possui outorga de uso, assim como fiscalização da vazão outorgada e condicionantes da outorga e, comunicação aos órgãos competentes em caso de descumprimento.

Segundo a Lei nº 9433 de 1997, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (BRASIL, 1997). A definição da outorga, além de critérios hidrológicos, deve levar em conta o desenvolvimento social e econômico, considerando os múltiplos usos, a capacidade de suporte do ambiente e a busca do desenvolvimento sustentável (ANA, 2011).

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, está sujeita a outorga de uso a derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo. Ainda, a Lei nº 11.445 de 2007, reforça a necessidade da outorga de uso utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2007).

4. Programa de incentivo à redução do consumo de água com redução de tarifa

Segundo Gutierrez, Fernandes e Rauen (2017), o instrumento de cobrança da Política Nacional de Recursos Hídricos não tem se mostrado suficiente para sustentar o sistema de abastecimento, como pôde ser observado na crise hídrica do sistema da Cantareira de São Paulo. Principalmente se levar em consideração que em alguns Estados, como em Santa Catarina, não existe a cobrança pelo uso da água. Dessa forma, estes mesmos autores consideram necessário desenvolver ferramentas de auxílio na manutenção desses sistemas em longo prazo, como, por exemplo, os incentivos econômicos.

Dessa forma, acredita-se que os incentivos econômicos, baseado no princípio provedor-recebedor, podem auxiliar na gestão dos recursos hídricos, recompensando os usuários que consomem menos água, além de promover a educação da população para o uso consciente e sustentável desse recurso (GUTIERREZ; FERNANDES; RAUEN, 2017).

Os autores Gutierrez, Fernandes e Rauen (2017) relataram uma série de exemplos de incentivos econômicos com vistas ao uso sustentável da água. Dentre eles, estão os descontos ou isenção de taxas e subsídios para a compra de dispositivos economizadores de água ou de equipamentos coletores de água pluvial; e o IPTU Verde, aplicado nas cidades de Araraquara, Curitiba e Guarulhos. No IPTU Verde é concedido um desconto de até 20% neste imposto aos imóveis equipados com sistemas de captação de água da chuva, de reúso da água, de aquecimento hidráulico solar e/ou de aquecimento elétrico solar. Em Brasília, foi previsto desconto de até 20% na conta de água para o consumidor que reduzir o consumo. Em São Paulo, a redução da tarifa também ocorreu, porém em caráter emergencial durante a estiagem do Sistema Cantareira.

Segundo o Art. 30, inciso III da Lei nº 11.445 de 2007, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração alguns fatores, dentre eles a quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2007).

2.3.1.3 Ponto de Atuação nº 1 do Sistema de Esgotamento Sanitário: Rede de coleta de esgoto

Este Ponto de Intervenção traz ações que visem minimizar a chegada de esgoto doméstico não tratado na rede de drenagem e conseqüentemente nos rios em locais que possuam rede de coleta de esgoto e unidade de tratamento em funcionamento. Neste sentido cabe intervenção nas ligações prediais ao sistema coletivo de tratamento de esgoto; no extravasor de esgoto e nos vazamentos não previstos nas redes de coleta desse efluente sanitário.

O quadro 6 apresenta estruturada análise qualitativa levando em consideração diversos aspectos deste Ponto de Intervenção como identificação do problema; justificativa; objetivo; resultados e impactos esperados; ações de intervenção; atores envolvidos; recursos necessários; viabilidade; e riscos e dificuldades.

Quadro 6 - Ponto de atuação, ações de intervenção e demais características que visem a integração dos setores de saneamento e recursos hídricos no âmbito de atuação das agências reguladoras de saneamento.

| Ponto de Atuação 3: Rede de coleta de esgoto | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificação do Problema | Justificativa | Objetivo | Resultados e Impactos esperados | Ações de Intervenção | Atores envolvidos | Recursos necessários | Riscos e dificuldades |
| Vazamentos de esgoto bruto e ligações prediais irregulares em locais com rede de coleta de esgoto em funcionamento | Melhorar a eficiência da coleta de tratamento de esgoto bruto para fins de tratamento através da diminuição de vazamentos e diminuição de ligações prediais irregulares à rede de coleta de esgoto. | Evitar a poluições dos corpos hídricos por esgoto doméstico bruto em locais com rede de coleta de esgoto. | Diminuição da poluição dos recursos hídricos em locais com rede de coleta de esgoto. | Incentivar as prestadoras de serviço a fiscalizarem as ligações prediais na rede de coleta de esgoto em conjunto com o titular dos serviços; Regulamentação sobre as condições para o extravasamento de esgoto e incentivar as prestadoras de serviços a instalem telemetrias nas bombas de recalque de esgoto e geradores a fim de evitar extravasamento de esgoto; Aplicativo para denúncia de vazamentos de esgoto na rede de coleta. | Agência reguladora; Concessionárias e titular dos serviços de saneamento; usuários do serviço de esgotamento sanitário. | Recursos humanos especializados. | Resistência política, estruturais, financeiras, legais ou de gestão para a realização das ações por parte dos atores envolvidos. |

Fonte: autoria própria

Dentre as ações de intervenção a serem realizadas pela agência reguladora identificadas neste estudo no que tange a rede de coleta de esgoto está: 1. Incentivar as prestadoras de serviço a fiscalizarem as ligações prediais na rede de coleta de esgoto em conjunto com o titular dos serviços; 2. Regulamentação sobre as condições para o extravasamento de esgoto e incentivar as prestadoras de serviços a instalarem telemetrias nas bombas de recalque de esgoto e geradores a fim de evitar extravasamento de esgoto; 3. Aplicativo para denúncia de vazamentos de esgoto na rede de coleta.

1. Incentivar as prestadoras de serviço a fiscalizarem as ligações prediais na rede de coleta de esgoto em conjunto com o titular dos serviços.

É frequente que moradores de residências em bairros que possuam rede de coleta de esgoto não façam a ligação correta de seu sistema residencial ao sistema de coleta de esgoto da prestadora de serviço. Segundo o Instituto Trata Brasil (2018, on-line), “mais de 3,5 milhões de brasileiros, nas 100 maiores cidades do país, despejam esgoto irregularmente, mesmo tendo redes coletoras disponíveis.”.

Diversas situações podem ocorrer como a não ligação na rede de coleta; a ligação do sistema de drenagem pluvial de sua casa na rede de esgoto da concessionária podendo causar extravasamento de esgoto nas estações elevatórias e alterar o tratamento do esgoto; assim como a ligação da canalização de esgoto à rede de drenagem dirigindo esse efluente para os rios urbanos, dentre outros.

Segundo o Instituto Trata Brasil (2015) a ausência de conexão dos domicílios à rede de coleta de esgoto chama-se ociosidade das redes de esgotamento sanitário. E assim como a falta de rede de coleta de esgoto, a ociosidade também contribui com o lançamento inadequado dos esgotos no meio ambiente, causando consequências na saúde e qualidade de vida.

Segundo Pedrelli (2000), muitas ligações prediais de esgoto, especialmente em edificações antigas, podem apresentar irregularidade ou até mesmo estar ligado à rede pluvial. Inclusive, muitos são os proprietários das edificações que se recusam a ligar os esgotos de suas residências na rede coletora. Pedrelli (2000) também destaca o acesso das águas pluviais na rede coletora de esgoto promovendo grandes vazões na rede, mistura das águas residuárias com pluviais e transbordamento das mesmas através dos poços de visitas localizados nas ruas, assim como aumentar a capacidade das estações elevatórias, podendo causar extravasamentos.

Para Dias e Rosso (2011), a interconexão entre os sistemas de esgotos, ou seja, lançamento de efluentes sanitários no sistema de drenagem pluvial, e vice-versa, é uma das principais fontes de poluição dos recursos hídricos nas cidades brasileiras, porém na maioria das vezes é negligenciada pelo poder público e pelas concessionárias. A introdução de água, durante as chuvas, em quantidade significativa às redes coletoras de esgoto sanitário, compromete sua capacidade hidráulica original e incorpora resíduos encontrados nas águas pluviais, ocasionando problemas operacionais em todas as etapas dos sistemas de coleta.

Diversas circunstâncias podem ser classificadas como causa ou efeito destas interconexões, dentre elas pode-se citar o descontrole sobre as ligações prediais irregulares, as instalações prediais inadequadas e aspectos culturais e educativos (DIAS; ROSSO, 2011). Dessa maneira é preciso uma intervenção junto à população da prestadora de serviço e do órgão da vigilância sanitária para conscientização da correta ligação predial na rede de coleta de esgoto. Assim, cabe à agência reguladora estimular e conscientizar a prestadora de serviço da necessidade de sua intervenção para solucionar esses problemas verificados na rede de coleta de esgoto.

Pode-se dar como exemplo o trabalho que está sendo desenvolvido na Agência Intermunicipal de Regulação do Médio Vale do Itajaí (AGIR). A AGIR faz parte do Programa Rio Limpo que realiza fiscalizações em ligações prediais de esgoto do município de Blumenau (SC), identificando irregularidade e conscientizando e orientando os proprietários dos imóveis para as adequações necessárias, sob pena de multa prevista na legislação municipal. Este programa surgiu por meio de parceria realizada por diversas instituições como agência reguladora, autarquia municipal, concessionária dos serviços públicos de esgotamento sanitário, órgãos ambientais, associação de municípios, instituições financeiras, prefeitura municipal e ministério público. O programa tem como objetivo garantir a qualidade dos serviços de esgotamento sanitário de Blumenau, conscientizar a população da necessidade da preservação dos recursos hídricos e dos benefícios em saúde pública proporcionados pelo tratamento de esgoto (JUNIOR; CARULICE, 2017).

2. Regulamentação sobre as condições para o extravasamento de esgoto e incentivar as prestadoras de serviços a instalarem telemetrias nas bombas de recalque de esgoto e geradores a fim de evitar extravasamento de esgoto.

Os extravasores de esgoto sanitário devem ser concebidos para escoar eventuais excessos de esgoto ou de água. Entram automaticamente em operação quando o efluente chega no nível da tubulação de extravasão ocorrendo o lançamento do esgoto sanitário no sistema de drenagem, nos cursos d'água e corpos receptores. Com isso elimina-se a causa da interrupção do sistema, não havendo um colapso com fluxo de esgoto para as vias públicas ou para os domicílios, através do retorno pelas tubulações da rede pública e pelas ligações prediais (DIAS; ROSSO, 2011). Segundo a Norma NBR 12208, as condições de extravasão a se observar são

- a) a vazão máxima igual à vazão efluente de esgoto com o acréscimo da contribuição pluvial parasitária, quando for o caso;
- b) cota da soleira pelo menos 0,15 m acima do nível máximo de operação das bombas;
- c) quando o nível máximo de extravasão não evita remanso no conduto afluente, deve ser verificada a sua influência a montante;
- d) nível máximo de extravasão tal que não permita inundação de esgoto no local da elevatória. (ABNT,1992, p. 4)

A utilização dos extravasores além dos casos especiais previstos que devem ser eventuais e de curta duração caracteriza atipicidade de procedimento (DIAS; ROSSO, 2011). Dessa forma é preciso que se mantenha um expressivo controle desses sistemas por parte da concessionária e também via agência reguladora a fim de evitar frequentes extravasamentos de esgotos por meio dessas estruturas.

Dentre as ações que podem ser realizadas pelas agências reguladoras é a regulamentação do extravasamento do esgoto como, por exemplo, locais permitidos, tempo máximo de extravasamento, comunicação à agência reguladora, a solicitação às prestadoras de serviços que instalem telemetrias e geradores em estações elevatórias de esgoto, assim como manutenção preventiva das bombas (limpeza de gradeamento e outros), dentre outros. É imprescindível que a concessionária solucione rapidamente problemas nas elevatórias como a paralisação dos conjuntos motor bomba que levem a um possível extravasamento de esgoto.

Situações que envolvem aumento da população flutuante em época de alta temporada em cidades litorâneas atreladas a elevados níveis de chuva na estação do ano de verão podem causar colapsos no sistema de coleta de esgoto, como ocorreu no município de Florianópolis no final do ano de 2016. Neste caso, diversos fatores, segundo a concessionária, como elevada produção de esgoto doméstico, grandes volumes de chuva e falta de energia elétrica podem ter causado o extravasamento de grande volume de esgoto na estação elevatória do Distrito de Canasvieiras, localizado ao lado do Rio do Brás causando a poluição do rio e da praia de Canasvieiras e doenças de veiculação hídricas nos banhistas da praia (NOTÍCIAS DO DIA, 2016; NOTÍCIAS DO DIA, 2017).

A Agência Reguladora de Pernambuco, em sua Resolução nº 12 de 2009 e a ARESC, em sua Resolução nº 48 de 2016, por exemplo, proíbem expressamente o extravasamento de esgoto diretamente para qualquer corpo receptor e determina que todos os extravasores e interligações, quando localizados em corpos receptores deverão ser imediatamente eliminados (ARPE, 2009; ARESC, 2016).

Outro modo de regular o extravasamento de esgoto é por meio do chamado Fator X, componente do cálculo tarifário. Trata-se de uma maneira de incentivar economicamente a concessionária a diminuir o tempo dos reparos de extravasamento de esgotos. O fator X será explicado nas ações transversais (item 2.3.2.6).

3. Aplicativo para denúncia de extravasamentos de esgoto na rede de coleta

Vide item nº 2.3.1.2.

2.3.1.4 Ponto de Atuação nº 2 do Sistema de Esgotamento Sanitário: Efluente sanitário tratado

O quadro 7 apresenta estruturada análise qualitativa levando em consideração diversos aspectos deste Ponto de Intervenção como identificação do problema; justificativa; objetivo; resultados e impactos esperados; ações de intervenção; atores envolvidos; recursos necessários; viabilidade; e riscos e dificuldades.

Quadro 7 - Ponto de atuação, ações de intervenção e demais características que visem a integração dos setores de saneamento e recursos hídricos no âmbito de atuação das agências reguladoras de saneamento.

| Ponto de Atuação 4: Efluente sanitário tratado | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificação do Problema | Justificativa | Objetivo | Resultados e Impactos esperados | Ações de Intervenção | Atores envolvidos | Recursos necessários | Riscos e dificuldades |
| Efluente sanitário tratado em desacordo com a legislação ambiental vigente e com licenças e outorgas. | Para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos é preciso um eficiente tratamento do efluente sanitário coletado de acordo com a legislação ambiental vigente, outorga de uso e licença ambiental. | Melhorar a eficiência do tratamento do esgoto pelas concessionárias e verificar cumprimento à outorga de uso e licença ambiental das ETEs. | Diminuição da poluição dos recursos hídricos em locais com rede de coleta de esgoto. | Avaliação da qualidade do efluente sanitário tratado; Fiscalização verificando se a concessionária possui outorga de uso e licença ambiental e vazão outorgada e licenciada e comunicação aos órgãos competentes; Avaliação da qualidade do corpo receptor. | Agência reguladora; Concessionárias e órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos. | Recursos humanos especializados e recursos financeiros para avaliação da qualidade do efluente e corpos receptores (caso seja realizada pela agência reguladora). | Resistência política, estruturais, financeiras, legais ou de gestão para a realização das ações por parte da entidade reguladora. |

Fonte: autoria própria

Dentre as ações de intervenção a serem realizadas pela agência reguladora identificadas neste estudo no que tange o efluente sanitário tratado está: 1. Avaliação da qualidade do efluente sanitário tratado por meio do monitoramento da prestadora de serviço ou por monitoramento próprio para verificar o atendimento à legislação ambiental federal, estadual ou municipal; 2. Avaliação da qualidade do corpo receptor; 3. Fiscalização verificando se a concessionária possui outorga de uso e licença ambiental e da vazão outorgada e comunicação aos órgãos competentes.

1. Avaliação da qualidade do efluente sanitário tratado por meio do monitoramento da prestadora de serviço ou por monitoramento próprio para verificar o atendimento à legislação ambiental federal, estadual ou municipal.

A regulação técnica da qualidade tem a finalidade de determinar condições e parâmetros para a qualidade dos produtos e serviços prestados, bem como averiguar o cumprimento desses padrões de qualidade (JUNIOR; PAGANNI, 2009). Conforme Galvão Junior e Paganini (2009), devido ao caráter essencial dos serviços de saneamento, a qualidade de seus produtos possui maior importância que qualquer outro setor, devendo a agência reguladora monitorá-los frequentemente.

Segundo a Lei Federal nº 11.445 de 2007, a regulação do saneamento, dentre vários outros objetivos, deve definir normas técnicas relativas à qualidade, estabelecer padrões e indicadores de qualidade e avaliar a eficiência e eficácia para a adequada prestação dos serviços prestados (BRASIL, 2007).

Dessa forma, cabe também às agências reguladoras verificar a eficiência do tratamento de efluente sanitário e se os padrões ambientais de lançamento desse efluente estão sendo cumpridos, por meio de análise do monitoramento realizado pela prestadora de serviços ou por meio da contratação de laboratório ou laboratório próprio. No entanto cabe lembrar que segundo Galvão Junior e Paganini (2009), a regulação da qualidade exige mecanismos diretos e indiretos para a verificação dos parâmetros e indicadores regulados, necessitando de recursos humanos e apresentando custos elevados.

O efluente tratado deve atender os padrões de lançamento de esgoto tratado conforme determina a Resolução CONAMA nº 430 de 2011, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, assim como legislações estaduais e municipais caso existente, bem como não alterar a classificação do corpo receptor conforme enquadramento disposto na Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

A entidade reguladora ao avaliar a qualidade do efluente tratado deve verificar se a concepção de tratamento da unidade avaliada permite atender aos padrões de qualidade exigidos por lei para o lançamento de efluente e se esta unidade de tratamento está adequada para atender ao enquadramento dado ao corpo receptor conforme a Resolução CONAMA nº 357 de 2005. A partir dessa avaliação é possível orientar as prestadoras de serviços a adequarem seus sistemas de tratamento de esgoto a fim de atender a legislação ambiental.

A ARESC é uma agência reguladora que tem como fiscalização de rotina a avaliação semestral do efluente sanitário tratado por meio de contratação de laboratório de análise a fim de verificar o cumprimento da legislação acima citada. Ela possui resoluções (Resoluções nº 049/2016 e 053/2017) que regulamentam tais fiscalizações (MARTINS; BURGARDT; COSTA, 2017).

Segundo a Resolução ARESC nº 053/2017, a fiscalização da qualidade do efluente sanitário tratado tem por finalidade verificar a eficiência das estações de tratamento de esgoto; avaliar a qualidade do efluente sanitário tratado que sai das estações de tratamento de esgoto; avaliar a integridade da estação de tratamento de esgoto; orientar os responsáveis pelo tratamento do esgoto para tomada de providências devido à possível ocorrência de não conformidades, se necessário; e propor medidas de melhorias do tratamento do efluente sanitário, se necessário (ARESC, 2017).

Outras entidades reguladoras também realizam o monitoramento da qualidade e eficiência do efluente sanitário tratado, como a ARES-PCJ (ARES-PCJ, 2018).

2. Avaliação da qualidade do corpo receptor

O agente regulador na sua função de regular e fiscalizar os serviços de saneamento visa a sustentabilidade, integrando fatores financeiros, sociais e

ambientais de maneira a obter um equilíbrio mútuo. Tendo isto em vista, a entidade reguladora tem a obrigação de verificar se a prestação do serviço leva em consideração as condicionantes ambientais.

A análise da qualidade do corpo receptor visa verificar o impacto do efluente na qualidade da água do mesmo e o atendimento da Resolução CONAMA nº 357 de 2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes ou Resolução CONAMA nº 396 de 2008 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

Segundo Marçal e Silva (2017, p. 761),

Entre os usos múltiplos dos corpos hídricos, o lançamento e a diluição de efluentes merecem atenção e acompanhamento adequado por parte dos órgãos gestores, por meio do monitoramento dos efluentes e do impacto na qualidade da água do corpo receptor. A capacidade de diluição de um corpo receptor deve considerar as condições iniciais da qualidade da água e a variação do regime hidrológico, impedindo o lançamento de cargas poluidoras que ultrapassem a sua capacidade de autodepuração.

Na ARESC, em alguns momentos, foram realizadas fiscalizações com a amostragem da zona de mistura e pontos a montante e a jusante do corpo receptor, principalmente devido a denúncias quanto à poluição de rios em decorrência do lançamento do efluente da Estação de Tratamento de Esgoto. No entanto, neste tipo de avaliação faz-se necessário maior número de amostragem a partir de um programa de monitoramento do corpo receptor de maneira a dar maior representatividade e confiabilidade aos resultados obtidos. A entidade reguladora pode também estar analisando o monitoramento do corpo receptor realizado pela prestadora de serviço a fim de verificar o impacto desse efluente no corpo receptor e o cumprimento à Resolução do CONAMA.

3. Fiscalização para verificar se a concessionária possui outorga de uso e licença ambiental e fiscalização da vazão outorgada e comunicação aos órgãos competentes

Segundo a Lei nº 9433 de 1997, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (BRASIL,1997). A definição da

outorga, além de critérios hidrológicos, deve levar em conta o desenvolvimento social e econômico, considerando os múltiplos usos, a capacidade de suporte do ambiente e a busca do desenvolvimento sustentável (ANA, 2011).

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, está sujeita a outorga de uso lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final. Ainda, a Lei nº 11.445 de 2007, reforça a necessidade da outorga de uso utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2007).

Dessa forma, é preciso que a entidade reguladora fiscalize ou avalie relatórios de vazão do efluente sanitário tratado para o corpo receptor, verificando se está ou não acima do outorgado, tomando as providências cabíveis dentro do procedimento de fiscalização do órgão regulador e comunicando aos órgãos gestores de recursos hídricos, de maneira a contribuir com manutenção e melhoria da qualidade ambiental do corpo receptor.

Segundo o Decreto nº 7.217 de 2010, o licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgoto sanitário considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões definidos pela legislação ambiental e os das classes dos corpos hídricos receptores (BRASIL, 2010). Dessa forma, além de verificar a existência de licença ambiental das estações de tratamento de esgoto é importante cruzar informações da análise da qualidade do esgoto tratado e do corpo receptor com as etapas de eficiência estipuladas pelo órgão licenciador. A troca de informação da entidade reguladora com o órgão ambiental é de suma importância para a melhoria da qualidade dos serviços prestados e da qualidade dos recursos hídricos.

2.3.1.5 Ponto de Atuação nº 1 do Manejo de Resíduos Sólidos: Disposição final de resíduos sólidos

Este ponto de atuação e suas ações de intervenção têm como objetivo analisar qualitativamente as águas do entorno do aterro sanitário que podem ser impactadas negativamente por esse serviço de saneamento, assim como proposto nos sistemas de esgotamento sanitário.

Uma das características do aterro sanitário é a impermeabilização do solo para evitar a contaminação das águas subterrâneas por chorume, bem como o recolhimento deste efluente e seu tratamento em unidade adjacente à disposição de resíduos sólidos (PORTELLA; RIBEIRO, 2014).

Dessa forma, é preciso que seja verificada a eficiência da impermeabilização do solo e do tratamento do chorume gerado assim como avaliar a qualidade ambiental do corpo receptor após lançamento efluente. Essa avaliação pode ser realizada pela entidade reguladora por meio da análise laboratorial da água subterrânea, do efluente tratado e da água do corpo receptor, respectivamente. A entidade reguladora também poderá avaliar tais características por meio do monitoramento realizado pela própria prestadora do serviço, caso não possua condições de contratação de laboratório de análise.

A ARESC, em 2016, revisou a sua Resolução nº 053 acrescentando em seus procedimentos a fiscalização de qualidade dos aterros sanitários. A Resolução nº 053 passou então a dispor sobre os procedimentos guias para as fiscalizações da qualidade da água para consumo humano, do efluente sanitário tratado e dos aterros sanitários.

Segundo esta resolução, a fiscalização da qualidade do efluente tratado proveniente do aterro sanitário realizada pela Aresc nos municípios regulados tem por finalidade, principalmente verificar a eficiência das estações de tratamento do efluente; avaliar a qualidade do efluente tratado que sai das estações de tratamento; avaliar a integridade da estação de tratamento; orientar os responsáveis pelo tratamento do efluente para tomada de providências devido à possível ocorrência de não conformidades, se necessário; e propor medidas de melhorias do tratamento, se necessário (ARESC, 2017).

A mesma resolução dispõe que a fiscalização da qualidade da água subterrânea no entorno do aterro sanitário realizada pela Aresc nos municípios regulados tem por finalidade, principalmente verificar a eficiência da impermeabilização dos aterros sanitários; verificar a ocorrência de contaminação da água subterrânea por líquidos resultantes da lixiviação de substâncias contidas nos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários, a partir da coleta de amostra de água por meio dos poços de monitoramento; orientar os responsáveis pelo aterro sanitário para tomada de providências devido à possível ocorrência de não conformidades, se necessário; e propor medidas de melhorias da estrutura do aterro sanitário, se necessário (ARESC, 2017).

O quadro 8 apresenta estruturada análise qualitativa levando em consideração diversos aspectos deste Ponto de Intervenção como identificação do problema; justificativa; objetivo; resultados e impactos esperados; ações de intervenção; atores envolvidos; recursos necessários; viabilidade; e riscos e dificuldades.

Quadro 8 - Ponto de atuação, ações de intervenção e demais características que visem a integração dos setores de saneamento e recursos hídricos no âmbito de atuação das agências reguladoras de saneamento.

| Ponto de Atuação 5: Disposição final dos Resíduos Sólidos em aterros sanitários | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificação do Problema | Justificativa | Objetivo | Resultados e Impactos esperados | Ações de Intervenção | Atores envolvidos | Recursos necessários | Riscos e dificuldades |
| Os aterros sanitários podem gerar passivos ambientais como a contaminação dos recursos hídricos adjacentes. | Para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos é preciso um eficiente condicionament o dos resíduos sólidos e decordo com a legislação ambiental vigente, outorga de uso e licença ambiental. | Fiscalizar os aterros sanitários de forma a promover um eficiente disposição final de resíduos sólidos verificando o cumprimento à legislação ambiental. | Diminuição ou evitar a poluição dos recursos hídricos em locais de disposição final de resíduos sólidos. | Avaliação da qualidade da água subterrânea; Avaliação da qualidade do efluente tratado; Avaliação da qualidade do corpo receptor; Fiscalização da outorga de uso e licença ambiental e vazão outorgada e licenciada e comunicação aos órgãos competentes. | Agência reguladora; Concessionárias e órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos. | Recursos humanos especializados e recursos financeiros para avaliação da qualidade das águas subterrâneas, do efluente e corpos receptores (caso seja realizada pela agência reguladora). | Resistência política, estruturais, financeiras, legais ou de gestão para a realização das ações por parte da entidade reguladora. |

Fonte: autoria própria

Dentre as ações de intervenção a serem realizadas pela agência reguladora identificadas neste estudo no que tange a disposição final de resíduos sólidos está:

1. Avaliação da qualidade da água subterrânea do monitoramento da prestadora de serviço ou de monitoramento próprio para verificar o atendimento à legislação ambiental federal, estadual ou municipal;
2. Avaliação da qualidade do efluente tratado por meio do monitoramento da prestadora de serviço ou por monitoramento próprio para verificar o atendimento à legislação ambiental federal, estadual ou municipal;
3. Avaliação da qualidade do corpo receptor;
4. Fiscalização verificando se a concessionária possui outorga de uso e licença ambiental e vazão outorgada e licenciada e comunicação aos órgãos competentes.

2.3.1.6 Ações transversais aos serviços de saneamento básico (Abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos)

O quadro 9 apresenta estruturada análise qualitativa levando em consideração diversos aspectos deste Ponto de Intervenção como identificação do problema; justificativa; objetivo; resultados e impactos esperados; ações de intervenção; atores envolvidos; recursos necessários; viabilidade; e riscos e dificuldades.

Quadro 9 - Ponto de atuação, ações de intervenção e demais características que visem a integração dos setores de saneamento e recursos hídricos no âmbito de atuação das agências reguladoras de saneamento.

| Ponto de Atuação 6: Ações Transversais | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificação do Problema | Justificativa | Objetivo | Resultados e Impactos esperados | Ações de Intervenção | Atores envolvidos | Recursos necessários | Riscos e dificuldades |
| Falta de conscientização da população no que tange o uso sustentável dos recursos hídricos e à disposição correta de resíduos sólidos. Não cumprimento dos planos de saneamento pelas concessionárias; Falta de articulação entre os órgãos com competências em comuns, dentre outros.. | A melhoria da qualidade dos recursos hídricos necessita dos serviços eficientes de saneamento básico e para isso é necessário diversas ações como fiscalização, educação ambiental e articulação entre órgãos públicos. | Otimização dos serviços de saneamento. | Uso sustentável dos recursos hídricos, diminuição da poluição dos corpos hídricos por esgoto doméstico. | Programas de Educação Ambiental; Avaliação de cumprimento de metas dos Planos de Saneamento/Contratos de Concessão; Articulação/cooperação entre os órgãos públicos que possuem competências em comum e demais órgãos se necessário; Estímulo à eficiência por meio da tarifa cobrada aos usuários (Fator X); Fiscalização e incentivo à destinação correta do lodo produzido nos serviços de saneamento básico | Agência reguladora; Concessionárias e órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos, órgão de saúde pública, ministério público, população e outros. | Recursos humanos especializados e recursos financeiros. | Resistência política, estruturais, financeiras, legais ou de gestão para a realização das ações por parte da entidade reguladora. |

Fonte: autoria própria

Dentre as ações de intervenção transversais aos três serviços de saneamento mencionados neste estudo e que podem ser realizadas pela agência reguladora está: 1. Programas de Educação Ambiental; 2. Avaliação do cumprimento de metas dos planos de saneamento e/ou contrato de concessão de serviços; 3. Articulação/cooperação com demais órgãos do poder público; 4. Estímulo à eficiência por meio da tarifa cobrada aos usuários (Fator X); 5. Fiscalização e incentivo à destinação correta do lodo produzido nos serviços de saneamento básico.

1. Programas de Educação Ambiental.

Este item propõe que a entidade reguladora desenvolva programas de educação ambiental da população em geral relacionados com temas como uso consciente água, disposição correta do lixo, correta ligação predial à rede de coleta de esgoto, dentre outros. Esta proposta visa que a entidade reguladora, como um órgão que visa o bem-estar social e o desenvolvimento sustentável, preze e intervenha pela conscientização e sensibilização da população no que tange a diminuição dos recursos naturais, a preservação do meio ambiente e a promoção da saúde pública. Segundo a Lei nº 11445 de 2007, constitui-se como um dos objetivos da Política Federal de Saneamento Básico a promoção da educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários (BRASIL, 2007).

Segundo a Lei nº 9.795 de 1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, entende-se por educação ambiental

os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999)

Este mesmo dispositivo legal determina que como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo ao Poder Público definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1999). Para Rivielli apud Souza (2013, p. 13),

um dos objetivos da EA é disseminar a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania, é necessário que todos os setores sociais sejam envolvidos nos programas, projetos e atividades

promovidas em seu nome.

Já *Iorino et al* (2009) destaca que a mudança comportamental cabe à educação ambiental, atuando de maneira preventiva e sensibilizando a população sobre sua conduta em relação ao meio ambiente, pensando nas gerações atuais e futuras e agindo conforme o desenvolvimento responsável.

Segundo SNIS (2018a, p. 33),

o estabelecimento de ações contínuas de sensibilização da população para o uso racional da água assegura benefícios em curto, médio e longo prazos, com eficiência e eficácia. Ações relativamente simples para a redução do per capita consistem, por exemplo, em sensibilização da população, incentivos para instalação de dispositivos sanitários de baixo consumo, hidrometração individualizada em condomínios, adequação de tarifas que penalizem consumos excessivos, entre outros.

Segundo Portella e Ribeiro (2014, p. 116),

A Educação Ambiental torna-se imperiosa na contemporaneidade, pois é preciso a conscientização de toda a sociedade quanto aos recursos naturais e ao consumo de produtos que tenham aspectos recicláveis e que acarretem o mínimo de danos ao meio ambiente. Essa responsabilidade também se estende ao Poder Público através de ações e iniciativas de sua parte que resguardem a vida, a saúde e o bem-estar dos indivíduos.

Conforme Mucci *apud* Souza (2013, p. 12),

Sabe-se que é impossível não haver a produção de resíduos líquidos em uma comunidade humana, então, como se podem minimizar os problemas de poluição hídrica nas cidades? Há apenas duas maneiras: educando a população de modo que ela não encare os corpos d'água como único destino possível para todos os seus dejetos, sejam eles sólidos, sejam eles líquidos, ou tratando os despejos líquidos antes de lançá-los no corpo receptor.

A Agência Reguladora de Água, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA) é um exemplo. Esta entidade reguladora possui o Projeto ADASA na escola (PAE) que foi criado em 2010 com a finalidade de formação de agentes multiplicadores de práticas sustentáveis em relação aos usos múltiplos da água e a destinação adequada dos resíduos sólidos. O PAE ministra palestras para alunos da educação infantil ao ensino fundamental, das redes de ensino pública e particular do Distrito Federal. Também atua na formação de professores por meio de cursos de capacitação (ADASA, 2018).

2. Avaliação do cumprimento de metas dos planos de saneamento e/ou contrato de concessão de serviços.

Segundo a Lei nº 11.445 de 2007 cabe à entidade reguladora e fiscalizadora a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais. Tendo em vistas à preservação e melhoria da qualidade dos recursos hídricos, foco deste estudo, é indispensável a verificação, pela entidade reguladora, do cumprimento, pela prestadora de serviços, de metas relativas principalmente à universalização do sistema de esgotamento sanitário, à redução de perdas de águas e ao aprimoramento do tratamento de efluente sanitário, disposição adequada de resíduos sólidos urbanos, dentre outros.

Galvão Junior, Sobrinho e Sampaio (2010) destacam itens estratégicos de orientação às entidades reguladoras para o acompanhamento dos planos de saneamento. São eles: estabelecimentos de parceria; estabelecimento de prioridades de ação; ganhos de escala e escopo; penalidades; verificação de metas e sistemas de indicadores.

Para o acompanhamento do cumprimento do plano de saneamento, as entidades reguladoras devem estabelecer parcerias principalmente com o próprio titular da prestação dos serviços de saneamento, assim como capacitar seus servidores para esta atividade e mobilizar a sociedade com vistas ao controle social do cumprimento deste planejamento. É importante também que o regulador estabeleça prioridades com a atuação em áreas que já possua experiência, inserindo-se gradativamente nas demais áreas. Deve-se também verificar o cumprimento das metas do plano de saneamento nos procedimentos rotineiros de fiscalização da prestação dos serviços de saneamento (GALVÃO JUNIOR; SOBRINHO; SAMPAIO, 2010).

Galvão Junior, Sobrinho e Sampaio (2010) também aconselham que penalidades ao não cumprimento de metas do plano de saneamento devem ser previstas nos instrumentos contratuais da concessão e nas normas da agência reguladora. Destacam também não esperar o final do prazo do cumprimento das metas do plano e sim fazer um acompanhamento frequente e periódico dessas metas, bem como a edição de resolução que estabeleça regras e orientações para a verificação do cumprimento das mesmas. E finalmente sugere-se o desenvolvimento de um sistema de indicadores como ferramenta de trabalho devido ao grande

volume de informações e com o intuito de auxiliar na avaliação dos planos de saneamento.

No entanto, segundo Oliveira (2013, p. 75),

não é apenas responsabilidade das entidades reguladoras o controle e o acompanhamento dos PMSB. As Agências são, apenas, os principais indutores dessa missão, uma vez que estas não aprovam leis, não elaboram os PMSB, nem elaboram ou firmam contratos, apesar de poder e dever opinar contribuindo para a correta elaboração desses instrumentos. Em suma, é necessário que cada dos responsáveis pelos PMSB conheçam e assumam seu papel, bem como que haja interações entre todos os entes envolvidos.

Mas, além de verificar o cumprimento das metas do plano de saneamento, a entidade reguladora pode estar também a incentivar as concessionárias a isto. Trata-se do incentivo econômico através do Fator de qualidade (Xq), componente do cálculo da tarifa de prestação dos serviços de saneamento dentro do Fator X que será discutido no item 4 abaixo.

3. Articulação/cooperação com demais órgãos do poder público.

Segundo Galvão Junior e Paganini (2009) a regulação da qualidade no setor do saneamento básico tem como característica a existência de externalidades, cujos efeitos extrapolam os limites da atuação da entidade reguladora, fazendo-se necessário a gestão integrada com as áreas de saúde pública, meio ambiente, recursos hídricos e defesa do consumidor para uma adequada regulação do setor.

O setor do saneamento básico articula-se com outras áreas como a área da saúde pública, de recursos hídricos e do meio ambiente. Sendo que muitas das competências das entidades reguladoras dos serviços de saneamento básico podem ser encontradas em outros órgãos do poder público como a Vigilância Sanitária, órgãos ambientais, ministério público, órgãos gestores de recursos hídricos, dentre outros, porém cada um com missões e visões distintas. Dessa forma, a entidade reguladora deve articular com estes órgãos de modo a realizar trabalhos em conjunto com vistas ao mesmo objetivo. As competências comuns e a relação entre os órgãos afins não podem ser conflituosas e vistas de modo segregado. Estas entidades devem atuar de maneira convergente para atingir um objetivo que é único de toda a administração pública, o bem-estar comum. Dessa forma, a gestão pública deve ser baseada no princípio da boa governança, buscando a gestão compartilhada entre os órgãos e a integração das políticas públicas (MARTINS; BURGARDT;

COSTA, 2017). Segundo TCU (2014, p. 71):

A obtenção de resultados para a nação exige, cada vez mais, que as organizações públicas trabalhem em conjunto. Do contrário, a fragmentação da missão e a sobreposição de programas tornam-se realidade generalizada no âmbito do governo e muitos programas transversais deixam de ser bem coordenados. Ao trabalharem em conjunto, as organizações públicas podem melhorar e sustentar abordagens colaborativas para atingir as metas nacionais, os objetivos ou os propósitos coletivos.

Para Galvão Júnior *et al*, (2006, p. 27),

o sucesso da prestação de serviços de água e esgoto está na perfeita articulação com as entidades responsáveis por tais áreas afins, uma vez que as atividades que se desenvolvem nas interfaces entre as diversas áreas podem provocar consequências na qualidade dos serviços prestados, como por exemplo: o abastecimento de água depende, entre outras coisas, de uma eficiente gestão dos recursos hídricos para que funcione adequadamente; da mesma forma, o lançamento de efluentes de estações de tratamento de esgotos em corpos receptores fora dos padrões estabelecidos poderá provocar sérios danos ambientais.

A ARESC realiza e está em vias de realizar a articulação com diversos órgãos da administração pública, como Ministério Público, órgãos ambientais, universidades e outros.

Em 2016, a ARESC firmou com o Ministério Público Estadual de Santa Catarina um Convênio de Cooperação Técnica objetivando a cooperação mútua no desenvolvimento de soluções de “Business Intelligence” e compartilhamento de banco de dados. Neste convênio a ARESC fornece acesso direto e online ao MPSC ao SIGARESC (Sistema de Informação da ARESC), assim como o MPSC disponibilizará painéis e análises “Business Intelligence” desenvolvidos a partir de dados da ARESC com autorização para utilizar nas atividades ministeriais. Além disso, frequentemente é solicitada pelo Ministério Público Estadual a realização de fiscalização de qualidade em determinados municípios a fim de subsidiar demandas desse órgão. As análises laboratoriais realizadas pelos laboratórios credenciados à ARESC dá subsidio ao controle social realizado pelo Ministério Público Estadual (MPSC).

A parceria com órgãos ambientais e a ARESC tem dado subsidio ao monitoramento de corpos receptores do efluente sanitário tratado por sistemas de esgotamento sanitários fiscalizados por essa agência reguladora. Foi o que aconteceu no município de Florianópolis, onde uma parceria entre a ARESC e a Fundação do Meio Ambiente desse município (FLORAM), realizou, durante um ano, o monitoramento do Rio do Brás, um corpo hídrico que era influenciado pelo efluente

doméstico tratado na Estação de Tratamento de Esgoto do Distrito de Canasvieiras. Além disso, foi realizada uma reunião com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) no intuito da realização de uma parceria com a ARES no que diz respeito aos Sistemas de Esgotamento Sanitários localizados nas áreas de influência de unidade de conservação federais no Estado de Santa Catarina. E atualmente também está em vias de ser realizada parceria com o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina.

A articulação entre as agências reguladoras também deve ser considerada, especialmente para promover a troca de experiência, para a realização de capacitação e para a padronização da regulação do saneamento básico no Brasil. Esta articulação pode ser promovida por meio da Associação Brasileira das Agências Reguladoras (ABAR). A ABAR é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos e de natureza não partidária e criada sob a forma de associação civil. Tem como objetivo promover a colaboração entre as agências reguladoras associadas e os poderes públicos, para aprimoramento da regulação, contribuindo para o avanço e consolidação da atividade regulatória em todo Brasil (ABAR, 2018).

4. Estímulo à eficiência por meio da tarifa aos usuários (Fator X)

Conforme prevê a Lei das diretrizes nacionais para o saneamento básico (Lei n. 11.445/2007), cabe ao regulador definir, dentre outros aspectos, as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas e aos pagamentos pelos serviços prestados aos usuários. Além disso, esta lei dispõe que nas revisões tarifárias poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

Desta forma, a metodologia utilizada para calcular a tarifa referente à prestação dos serviços de saneamento deve levar em consideração o aumento da eficiência econômica e o fornecimento de serviços com preço e qualidade compatíveis com a exigência do consumidor, garantindo retorno justo aos acionistas (DELOITTE, 2016).

Portanto, a tarifa deve ser compatível com a estrutura do mercado atual e deve considerar custos operacionais eficientes, assim como a base de ativos regulatória sobre a qual incide uma taxa de remuneração, visando sempre a

manutenção do equilíbrio econômico e financeiro da empresa. A eficiência e a qualidade dos serviços prestados entram nesse processo por meio do Fator X, que trata da produtividade da concessionária na gestão de seus custos.

Dessa forma, o Fator X diz respeito ao ganho esperado de produtividade do prestador de serviços nos anos subseqüentes a cada processo de revisão de tarifa, decorrendo de uma maior eficiência na gestão dos custos operacionais e também por efeitos externos. Ou seja, trata-se de um coeficiente de produtividade aplicado entre as revisões tarifárias que visa compartilhar com os usuários os ganhos de produtividade da prestadora de serviços (DELOITTE, 2016).

No entanto, o Fator X ao incentivar a redução de custos pode promover a diminuição na qualidade da prestação do serviço, sendo necessário regular os padrões de qualidade. Assim, é recomendada a inclusão de um fator de qualidade (Xq) que garanta um padrão adequado de prestação de serviços por meio de indicadores de qualidade (DELOITTE, 2016).

Os indicadores de qualidade podem, por exemplo, incentivar o cumprimento das metas do plano de saneamento, aferir a cobertura do serviço prestado pela concessionária com o objetivo de impulsionar nível de cobertura de água e esgoto, diminuir o tempo de reparos de extravasamento de esgoto, melhorar a qualidade do esgoto tratado, diminuir perdas físicas de água, dentre outros (DELOITTE, 2016).

Diversas agências reguladoras tem implementado em suas revisões tarifárias fatores de eficiência e de qualidade. Dentre elas está a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP) cuja metodologia de revisão tarifária está detalhada na Nota Técnica Final nº RTS/01/2012; a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (ADASA) e sua Nota Técnica nº 004/2009 e a Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC) cuja Nota Técnica com descrição da metodologia é a nº 09/2017 (DELOITTE, 2016).

5. Fiscalização e incentivo à destinação correta do lodo produzido nos serviços de saneamento básico

Esta ação propõe que seja estimulada e fiscalizada a regularização da destinação correta dos lodos produzidos nas Estações de Tratamento de Água, Esgoto e do efluente dos aterros sanitários.

Nas Estações de Tratamento do efluente gerado nos aterros sanitários normalmente a destinação é dada com a disposição no próprio aterro sanitário após passar por processo de desidratação (SERAFIM *et al*, 2003).

Em Estações de Tratamento de Esgoto sugere-se incentivar a prestadora de serviços a promover menor produção do lodo por meio de concepções adequadas e do aprimoramento dos processos de tratamento. Devido ao crescimento urbano da população, a produção de lodo nas Estações de Tratamento de Esgoto tem aumentado. Segundo estimativas, em 2010, a produção nacional matéria seca foi de 150 a 220 mil toneladas, considerando que o tratamento de esgoto atingia apenas 30% da população urbana. Apesar de esse resíduo representar de 1% a 2% do volume total do esgoto tratado, seu gerenciamento é complexo e caro. Geralmente ele é destinado a aterros sanitários, no entanto, alguns estudos demonstram sua aplicação para o uso agrícola, como fertilizante e na construção civil. A disposição final de 90% do lodo produzido no mundo são a incineração, disposição em aterros e uso agrícola (IWAKI, 2017).

Já no que se refere ao tratamento da água, em muitas unidades os lodos são devolvidos aos cursos de água sem nenhum tratamento, sendo uma prática que tem sido questionada pelos órgãos ambientais devido aos possíveis riscos à saúde pública e à vida aquática e um impeditivo para a regularização do licenciamento ambiental dessas Estações de Tratamento. Estima-se que a produção de lodos em estações de tratamento de água em municípios operados pela Sabesp seja de aproximadamente 90 toneladas por dia, em base seca. No Estado de São Paulo, os usos de maior potencial são: fabricação de cimento, disposição no solo, cultivo de grama comercial, fabricação de tijolos, solo comercial, compostagem e plantações de cítricos. Ele também pode ser utilizado para melhorar a sedimentabilidade em águas de baixa turbidez, recuperação de coagulantes e controle de H₂S. Além disso, os lodos de ETAs podem ser lançados em redes coletoras de esgotos ou nas estações de tratamento de esgotos (IWAKI, 2017).

3 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve a finalidade de orientar e instigar as entidades reguladoras a atuarem tendo como um dos objetivos a promoção da melhoria da qualidade dos recursos hídricos nos municípios em que atuam. A integração entre os setores de saneamento básico e recursos hídricos é prevista em ambas as políticas públicas e conseqüentemente deve envolver os reguladores dos serviços de saneamento. A Lei Federal nº 11.445 de 2007 atribuiu como um dos princípios fundamentais a prestação dos serviços públicos de saneamento de forma adequada à proteção ao meio ambiente. Prevê também a articulação das políticas públicas de proteção ambiental com a política de saneamento básico, assim como a integração das infraestruturas e serviços para a gestão eficiente dos recursos hídricos.

As entidades de regulação e fiscalização têm como objetivo assegurar a adequada prestação dos serviços, contribuindo para o desenvolvimento sustentável dos setores e garantindo o equilíbrio nas relações entre usuários, prestadores de serviços e Poder Público. Dessa forma, cabe às Agências Reguladoras, ao fiscalizar e regular a prestação dos serviços de saneamento, promover a proteção ao meio ambiente como um todo e especialmente aos recursos hídricos. A entidade reguladora tem a obrigação de verificar se a prestação do serviço leva em consideração as condicionantes ambientais, contribuindo para a promoção da saúde pública e para a melhoria da qualidade do meio ambiente.

Dessa forma, identificou-se uma série de ações que podem ser desenvolvidas pela entidade reguladora. Tentou-se neste estudo, abranger as diferentes realidades encontradas no país quanto à regulação dos serviços de saneamento. No entanto, vale destacar que este estudo não esgota as atuações dos reguladores quanto à promoção da melhoria da qualidade dos recursos hídricos.

A regulação da prestação dos serviços de saneamento básico evoluiu significativamente apesar da recente inserção da entidade reguladora no âmbito da administração pública e da complexidade deste setor que envolve diversas áreas e políticas públicas. A articulação entre os setores de saneamento e recursos hídricos é atualmente vislumbrada através da integração entre os seus instrumentos e dos órgãos gestores. No entanto, é possível a realização dessa integração por meio da

regulação do saneamento, um órgão de controle social. É importante que os gestores dos recursos hídricos e demais órgãos vejam as entidades reguladoras dos serviços de saneamento como um meio de promover a melhoria da qualidade dos recursos hídricos, tendo em vista que os serviços de saneamento são um dos principais usuários de água e o esgoto doméstico, um dos principais poluentes dos corpos hídricos.

REFERÊNCIAS

- ABAR. Disponível em:< <http://abar.org.br/> >. Acesso em: 13 maio 2018.
- ABNT. **NBR 12208**: projetos de estações elevatórias de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: 1992.
- ADASA. **ADASA nas escolas**. Disponível em< http://www.recursoshidricos.df.gov.br/adasa_escola/adasa_escola/conheca.asp>. Acesso em: 03 maio 2018.
- ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017**. Brasília: ANA, 2017.
- ANA. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília: SAG, 2011. 6 v.
- ARES-PCJ. **Programação de Monitoramento - Esgoto Tratado**. Disponível em:< <http://www.arespcj.com.br/conteudo/38/programacao-de-monitoramento-esgoto-tratado.aspx> >. Acesso em: 30 abr. 2018.
- ARPE. RESOLUÇÃO nº 12, de 27 de novembro de 2009. Estabelece condições técnico-operacionais e procedimentos de fiscalização da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, pela Companhia Pernambucana de Saneamento – Compesa, em todo o Estado de Pernambuco. Disponível em:< http://www.mppe.mp.br/siteantigo/siteantigo.mppe.mp.br/uploads/edquYY658KWN-68rki-e6A/VnFRb8UNWzAZuruZY_z5Kw/Resoluo_ARPE_2009-012_qualidade_da_gua.PDF>. Acesso em: 06 maio 2018.
- ARSAE-MG. **NOTA TÉCNICA CRFEF 61 de 2017**. Disponível em:< http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/audiencia_publica/15/NTCRFEF_61_2017_ProtecaoMananciais.pdf>. Acesso em: 12 maio 2018.
- ARSESP. **Aplicativo da ARSESP para reclamações e informações nas plataformas ios e android**. Disponível em:< <http://www.arsesp.sp.gov.br/SitePages/relacionamento-com-o-usuario/Aplicativo.aspx>>. Acesso em: 13 maio 2018.
- ARESC. **Relatório de Fiscalização Emergencial dos Serviços de saneamento Básico GEFIS nº 065 de 2017**. Disponível em: < <http://www.aresc.sc.gov.br/index.php/documentos/relatorios-de-fiscalizacao-de-municipios-conveniados/municipios-agua/itajai/1380-gefis-065-2017-itajai-qualidade-e-tas-111/file>>. Acesso em: 25 abr. 2018.
- ARESC. **Aresc lança aplicativo para comunicar vazamento em vias públicas**. Disponível em: < <http://www.aresc.sc.gov.br/index.php/imprensa/2171-aresc-lanca-aplicativo-para-comunicar-vazamentos-em-vias-publicas>>. Acesso em: 27 abr. 2018.
- ARESC. Resolução nº 48, de 19 de janeiro de 2016. Estabelece condições técnico-operacionais e procedimentos de fiscalização da prestação dos serviços públicos de

abastecimento de água e esgotamento sanitário, pelas Prestadoras de Serviços de Abastecimento de Água Potável e as de Esgotamento Sanitário em todo Estado de Santa Catarina e onde a Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina - ARESC, atuar. Disponível em: <<http://www.aresc.sc.gov.br/index.php/documentos/resolucoes/resolucoes-agua?limit=20&limitstart=0>>. Acesso em: 07 maio 2018.

ARESC. Resolução nº 053, Rer 1, de 24 de abril de 2017. Dispõe sobre os procedimentos guias para as fiscalizações da qualidade da água para consumo humano, do efluente sanitário tratado e dos aterros sanitários. Disponível em: <<http://www.aresc.sc.gov.br/index.php/documentos/resolucoes/resolucoes-agua?limit=20&limitstart=0>>. Acesso em: 07 maio 2018.

BANCO MUNDIAL. **Indicadores de governança 1996-2007**. Disponível em: <https://siteresources.worldbank.org/EXTWBIGOVANTCOR/Resources/Brochure_por.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2017.

BRAGA, B. P. F.; FLECHA, R.; PENA, D. S.; KELMAN J. Pacto federativo e gestão de águas. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 17-42, 2008.

BRASIL. Decreto nº 7217, de 30 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7417.htm>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BURITI, C. de O; BARBOSA; E. M. **Políticas públicas de recursos hídricos no Brasil: olhares sob uma perspectiva jurídica e histórico-ambiental.** Veredas do Direito, Belo Horizonte. v.11, n.22, p.225-254, jul./dez. 2014.

CASTRO, P. Pensar na natureza e o ambiente – alguns contributos a partir da teoria das representações sociais. **Estudos de psicologia**, v. 8, n. 2, p. 263-271, 2003.

CGI.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro: TIC governo eletrônico 2015.** São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016.

DELOITTE. **Proposta Metodológica para a 1º revisão tarifária periódica dos prestadores de água e saneamento básico do estado de Santa Catarina.** Relatório-3º etapa. Florianópolis: ARES, 2016.

DIAS, A.P.; ROSSO, T.C.de A. Análise dos elementos atípicos do sistema de esgoto –separador absoluto – na cidade do Rio de Janeiro. **ENGEVISTA**, v. 13, n. 3. p. 177-192, 2011.

FUNASA. **Redução de perdas em sistemas de abastecimento de água.** 2. ed. Brasília: Funasa, 2014.

GALVÃO JUNIOR, A. de C.; PAGANINI, W. da S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Eng Sanit Ambient**, v.14, n.1, p. 79-88, jan/mar 2009.

GALVÃO JUNIOR, A. de C.; SILVA, A.C. da; QUEIROZ, E.A. de; SOBRINHO, G.B. **Regulação: Procedimentos de Fiscalização em Sistema de Abastecimento de Água.** Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda./ARCE, 2006.

GALVÃO JUNIOR, A. de C.; SOBRINHO, G. B.; SAMPAIO, C.C. **A Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico.** Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010.

GUTIERREZ, R. L.; FERNANDES, V.; RAUEN, W. B. Princípios protetor-recebedor e poluidor-pagador como instrumentos de incentivo à redução do consumo de água residencial no município de Curitiba (PR). **Eng Sanit Ambient**. v. 22, n.5, p. 899-909, set/out 2017.

HOHMANN, A.C.C. Regulação e Saneamento na Lei Federal nº 11.445/07. **Revista Jurídica da Procuradoria Geral do Estado do Paraná, Curitiba**, n. 3, p. 211-244, 2012.

IBGE. **Atlas saneamento.** Rio de Janeiro: IBGE 2011.

IFC; ANA. **Guia prático para elaboração e construção do TCC.** Fortaleza: IFCE,

2017.

IORIO, S.M.; Arce, D.M.; MAGALHÃES, J.; MATTOS, A. B. de Mattos; ZANON, A. M. A perspectiva da educação ambiental e o processo histórico do saneamento básico: a instalação das redes de água e esgoto nos municípios de Campo Grande/MS e Dourados/MS. **INTERAÇÕES**, v. 10, n.1, p. 63-72, jan./jun. 2009.

IWAKI, G. **Destinação final de lodos de ETAs e ETEs**. 2017. Disponível em:< <https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/destinacao-final-de-lodos-de-etas-e-etes/>>. Acesso em: 15 maio 2018.

JUNIOR, V.Z.; CARULICE, C.B. de. **Programa rio limpo: análise dos resultados da microbacia do bairro boa vista em Blumenau/SC** In: Congresso Brasileiro de Regulação, 10, 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABAR, 2017. P. 606-619.

KISSLER L.; HEIDEMANN F. G. Governança pública: novo modelo regulatório para as relações entre Estado, mercado e sociedade? **RAP**. v. 40. n. 3. p. 479-99, maio/jun. 2006.

LIBÂNIO, P.A.C.; CHERNICHARO, C.A. de L.; NASCIMENTO, N. de O.; a dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Eng. sanit. Ambiente**, v.10, n. 3, p. 219-228, jul/set 2005.

LINO, C. F. **Águas e florestas da Mata Atlântica: Por uma gestão integrada**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2003.

MARÇAL, D. A.; SILVA, C. E. Avaliação do impacto do efluente da estação de tratamento de esgoto ETE-Pirajá sobre o Rio Parnaíba, Teresina (PI). **Eng Sanit Ambient**, v.22, n.4, p.761-772, jul/ago 2017.

MARQUES, R.C. **Regulação de serviços públicos**. Lisboa: Edições Sílabo, 2005.

MARTINS, L.; BURGARDT, L.K.B.; COSTA, S.C. **Aprimoramento dos procedimentos de regulação da qualidade dos serviços de saneamento básico da Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina para a contribuição na promoção da saúde pública e na proteção do meio ambiente**. In: Congresso Brasileiro de Regulação, 10, 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABAR, 2017. P. 82-96.

MINAS GERAIS. Lei nº 12.503 de 30 de maio de 1997. Cria o Programa Estadual de Conservação da Água. Disponível em< <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=12503&ano=1997>>. Acesso em: 07 maio 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Inspeção sanitária em abastecimento de água**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema

Único de Saúde. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html>. Acesso em: 07 maio 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b.

MMA; ANA; PNUMA. **Geo Brasil: recursos hídricos**. Brasília: MMA, ANA 2007.

MMA. **Florestas para água e zonas úmidas**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/205/_publicacao/205_publicacao29032011115921.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018a.

MMA. **Mananciais**. Disponível em: <<http://mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas/mananciais>>. Acesso em: 22 abr. 2018b.

MOURA, A. S; BEZERRA, M. C. Governança e sustentabilidade das políticas públicas no Brasil. **Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas (IPEA)**, cap. 4, p. 91-110. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160719_governanca_ambiental_cap04.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2017.

NASCIMENTO, N. de O.; HELLER L. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. **Eng. sanit. ambient.** v.10. n. 1, p. 36-48, jan./mar. 2005.

NOTÍCIAS DO DIA. **Fatma e Aresc notificam Casan a esclarecer vazamento de esgoto no rio do Brás**. 2016. Disponível em: <<https://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/fatma-e-aresc-notificam-casan-a-esclarecer-vazamento-de-esgoto-no-rio-do-bras>>. Acesso em 30 abr. 2018.

NOTÍCIAS DO DIA. **Juiz condena Casan a recuperar rio do Brás e adequar tratamento de esgoto em Canasvieiras**. 2017. Disponível em: <<https://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/juiz-condena-casan-a-recuperar-rio-do-bras-e-adequar-tratamento-de-esgoto-em-canasvieiras>>. Acesso em 30 abr. 2018.

NOZAKI, V.T. de. **Análise do setor de saneamento no Brasil**. 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Economia aplicada) - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2007.

OHIRA, T.; TUROLLA, F. **Economia e regulação do setor de saneamento básico**. In: Congresso Brasileiro de Economistas, 16, 2005, Florianópolis. **Anais...** Políticas Públicas e Desenvolvimento: a armadilha do endividamento interno e externo Florianópolis: 2005.

OLIVEIRA, P.J.R. de. **Acompanhamento pelas entidades reguladoras do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico por parte dos prestadores de serviço**. 2013. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Lato Sensu em Controle Externo nas Concessões de Serviços

Públicos). Fundação Escola de Governo – ENA e Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina – TCE/SC. Florianópolis, 2013.

PEDRELLI, T. D. **Programa de identificação e eliminação de ligações irregulares de esgoto no município de Balneário Camboriú – SC.** In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27, 2000, Porto Alegre: ABES, 2000. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/saneab/ix-013.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

PEIXOTO, J.B. **Saneamento básico: política, marco legal e instrumentos de gestão dos serviços.** Fundação Vale, 2013 PEREIRA, R. S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. **Revista Eletrônica de Recursos Hídricos (IPH-UFRGS)**, v. 1, n. 1, p. 20-36, 2004.

PORTELLA, M.O.; RIBEIRO, J.C.J. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v. 4, n. 1, p. 115-134, 2014.

SABESP. **Relatório de Sustentabilidade.** 2017. Disponível em:<http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/asabesp_doctos/relatorio_sustentabilidade_2017.pdf>. Acesso em: 06 maio 2018.

SANTA CATARINA. Lei 16.673, de 11 de agosto de 2015. Dispõe sobre a fusão da Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina (AGESC) com a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina (AGESAN), cria a Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC) e estabelece outras providências. Disponível em:<http://www.portaldoservidor.sc.gov.br/ckfinder/userfiles/arquivos/Legislacao%20Correlata/Leis%20Ordinarias/2015_-_Lei_N%C2%BA_16_673%2C_de_11_de_agosto_de_2015.pdf>. Acesso em: 13 maio 2018.

SENRA, J. B.; MONTENEGRO L. R. Recursos hídricos e saneamento: integrar para avançar na gestão e implementação das políticas. In: **Lei nacional de saneamento básico: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos.** v. 2. Brasília: 2009.

SERAFIM, A.C.; GUSSAKOV, K.C.; SILVA, F.; CONEGLIAN, C.M.R.; BRITO, N.N. de; SOBRINHO, G.D.; TONSO, S.; PELEGRINI, R. **Chorume, impactos ambientais e possibilidades de tratamentos.** In: Fórum de Estudos Contábeis 3, 2003, Rio Claro: Faculdades Integradas Claretianas, 2003. Disponível:<<https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/06/Chorume-impactos-ambientais-e-possibilidades-de-tratamento.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2018.

SNIS. **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2016.** Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018a.

SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos 2016.** Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018b.

SOBRINHO, R.A; BORJA, P.C. Gestão das perdas de água e energia em sistema de abastecimento de água da Embasa: um estudo dos fatores intervenientes na RMS. **Eng Sanit Ambient**, v.21, n.4, p. 783-795, out/dez 2016.

SOUZA, J.C.S. de. Trabalhando em Educação Ambiental a importância de uma estação de tratamento de esgoto na cidade de São Leopoldo, Rio Grande do Sul. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamago**, v. 7 n. 2, p. 11-27, jul./dez. 2013.

ONU. **A ONU e a governança.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/governanca/>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

SOS MATA ATLANTICA. **Observando os rios 2018:** o retrato da qualidade da água nas bacias da Mata Atlântica. 2018. Disponível em:< https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2018/03/SOSMA_Observando-os-Rios-2018_online.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2018.

TNC. **Análise do Retorno do Investimento na Conservação de Bacias Hidrográficas:** Referencial Teórico e Estudo de Caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil. Disponível em:< <https://www.tnc.org.br/quem-somos/publicacoes/index.htm>>. Acesso em: 07 maio de 2018.

TOMASONI, M. A.; PINTO, J. E. de S.; SILVA, H. P da. A questão dos recursos hídricos e as perspectivas para o Brasil. **GeoTextos**. v. 5, n. 2, p. 107-127, dez. 2009.

TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico:** entendendo o saneamento básico no Brasil e sua importância socioeconômica. 2012. Disponível em:< <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-impressao.pdf>> Acesso em: 12 maio 2018.

TRATA BRASIL. **Ociosidade das Redes de Esgotamento Sanitário no Brasil.** 2015. Disponível em:< <http://tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ociosidade/relatorio-completo.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2018.

TRATA BRASIL. **Principais estatísticas no Brasil.** Disponível em:< <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas-no-brasil> >. Acesso em: 30 abr. 2018.

TCU. **Governança pública:** referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública e ações indutoras de melhoria. Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014.

TUNDISI. J. G. **Recursos hídricos no Brasil:** problemas, desafios e estratégias para o futuro. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014.

WOLKMER, M. de F. S.; PIMMEL, N. F. Política Nacional de Recursos Hídricos: governança da água e cidadania ambiental. **Seqüência (Florianópolis)**, n. 67, p. 165-198, dez. 2013.