



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica & Escola de Química
Programa de Engenharia Ambiental

Mariana Gonçalves Melo

SISTEMAS MUNICIPAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA BACIA DO RIO
PARAÍBA DO SUL: ANÁLISE DO DESEMPENHO OPERACIONAL E DOS
INVESTIMENTOS DE RECURSOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

Rio de Janeiro

2020



UFRJ

Mariana Gonçalves Melo

SISTEMAS MUNICIPAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA BACIA DO RIO
PARAÍBA DO SUL: ANÁLISE DO DESEMPENHO OPERACIONAL E DOS
INVESTIMENTOS DE RECURSOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Monica Pertel

Rio de Janeiro

2020

Melo, Mariana Gonçalves.

Sistemas municipais de esgotamento sanitário da Bacia do Rio Paraíba do Sul: análise do desempenho operacional e dos investimentos de recursos da cobrança pelo uso da água / Mariana Gonçalves Melo. Rio de Janeiro. 2020.
157 f. il. 30 cm

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2020.

Orientadora: Monica Pertel

1. Esgotamento Sanitário. 2. Rio Paraíba do Sul. 3. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. 4. Investimentos em saneamento. 5. Desempenho operacional. I. Pertel, Monica. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica e Escola de Química. III. Título.



UFRJ

SISTEMAS MUNICIPAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA BACIA DO RIO
PARAÍBA DO SUL: ANÁLISE DO DESEMPENHO OPERACIONAL E DOS
INVESTIMENTOS DE RECURSOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

Mariana Gonçalves Melo

Orientadora: Monica Pertel

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela banca:

Presidente, Prof.^a Monica Pertel, D. Sc., UFRJ (Orientadora)

Moema Versiani Acselrad, D. Sc., UFRJ

Prof.^a. Cristina Aparecida Gomes Nassar, D. Sc., UFRJ

Prof. Osvaldo Moura Rezende, D. Sc., UFRJ

Rio de Janeiro

2020

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por me proporcionarem as ferramentas necessárias ao estudo, além do incentivo e todo o amor;

À minha avó Virginia, por tanto zelo, carinho e inspiração;

Ao meu irmão Vinicius, por nossas conversas e pela Nina;

Ao meu companheiro Bruno, pelos momentos incríveis e por ser meu porto seguro;

Às amigas queridas, pela cumplicidade e por tornarem tudo mais alegre;

Aos amigos feitos no PEA, pela companhia e pelas trocas de conhecimento;

À equipe da AGEVAP, em especial à Raissa Guedes, à Raissa Galdino e ao Lucas Pereira, pela prontidão nas respostas e pela ajuda necessária;

À UFRJ, pela oportunidade de convívio com professores e pesquisadores que possuem muito conhecimento a repassar;

À orientadora Monica Pertel, por ter despertado a ideia desta Dissertação, pela paciência e pelas contribuições sempre pertinentes.

Aquele que conhece as doçuras e as virtudes do solo, das águas, das plantas, dos céus, e como se aproximar desses encantamentos, este é o homem rico e de realeza.

(Ralph Emerson)

RESUMO

MELO, Mariana Gonçalves. **Sistemas municipais de esgotamento sanitário da Bacia do Rio Paraíba do Sul: análise do desempenho operacional e dos investimentos de recursos da cobrança pelo uso da água.** Rio de Janeiro, 2020. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

A Lei nº 9.433, de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, a qual estabeleceu instrumentos de gestão das águas, como a cobrança por seu uso. Um dos objetivos da cobrança consiste na obtenção de recursos para subsidiar ações dos Planos de Recursos Hídricos direcionadas à recuperação das bacias hidrográficas do país. Dentre estas, a Bacia do Paraíba do Sul destaca-se por ser a segunda maior do leste brasileiro, responsável pelo abastecimento de cerca de 6,7 milhões de habitantes residentes em seu território e detentora de 12% do produto interno bruto nacional. Apesar de sua importância, apresenta diversos déficits em esgotamento sanitário, que colocam em risco a qualidade e a disponibilidade hídricas. Sendo assim, são objetivos deste estudo avaliar os serviços de esgotamento da Bacia e examinar os investimentos de recursos da cobrança pelo uso da água na região, identificando seu direcionamento ao setor no âmbito das sub-bacias e dos Estados. Para avaliação dos serviços de esgotamento, foram utilizados indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento entre 2013 e 2018. Quanto aos investimentos, foram levantados a partir de relatórios e demonstrativos físico-financeiros da Agência de Bacia, permitindo a análise no período. Foi observado que todas as sub-bacias apresentam sistemas de esgotamento insatisfatórios, com desempenho global abaixo de 62%. Os melhores serviços foram os de coleta urbana e os piores foram os de tratamento, com medianas nulas em cinco dos seis anos analisados. As sub-bacias do Estado do Rio de Janeiro foram as mais deficitárias, principalmente a do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. Em relação aos investimentos, os maiores montantes foram provenientes da cobrança federal e da transposição. Além disso, houve um direcionamento expressivo dos recursos federais ao setor nas sub-bacias de Minas Gerais. Considerando os recursos totais investidos (federais, estaduais e da transposição), houve redução entre 2013 e 2018. Tendo em vista os avanços limitados ou inexistentes na maioria das regiões, há muito a ser feito para atingir serviços adequados.

Palavras-chave: Esgotamento sanitário; Bacia do Rio Paraíba do Sul; Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento; Investimentos em saneamento; Desempenho operacional.

ABSTRACT

MELO, Mariana Gonçalves. **Municipal sewage systems in the Paraíba do Sul River Basin: analysis of operational performance and investments of financial resources from water use charges.** Rio de Janeiro, 2020. Master – Environmental Engineering Program, Polytechnic School and School of Chemistry, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, in 2020.

The Law n° 9.433 from 1997 instituted the National Water Resources Policy, which implemented water management instruments, such as charges for its use. One of the fees functions is to obtain financial resources for fund programs of the Water Resource Plans, aimed at the recovery of Brazilian hydrographic basins. Among the main national basins is Paraíba do Sul – the second largest basin in eastern Brazil, responsible for supplying about 6.7 million inhabitants who live in its territory and holding 12% of the national gross domestic product. Despite its importance, it presents several deficits in its sanitary sewage systems, which put water quality and availability at risk. Therefore, the objectives of this study are to evaluate the sewage services in the Basin and to examine the investment of resources for charging for water use in the region, identifying the prioritization of the sector within the sub-basins and the States. For the evaluation of sewage services, National Sanitation Information System indicators were used between 2013 and 2018. The investments data, in their turn, were collected from Basin Agency reports and financial statements, which allowed the analysis. It was noted that all sub-basins have deficient sewage systems, with performance below 62%. The best services were related to the urban collection and the worst were related to treatment, with null medians in five of the six years analyzed. The sub-basins of Rio de Janeiro are the most deficient, mainly the Baixo Paraíba do Sul and Itabapoana. Regarding investments, the largest amounts came from federal and transposition fees. Furthermore, there was an expressive allocation of federal resources to the sector in the sub-basins of Minas Gerais. By gathering the total resources invested (federal, state and transposition), it has been noted that there was a reduction in the investments between 2013 and 2018. Since progress was low or non-existent in most regions, there is still much to be done to achieve appropriate services.

Keywords: Sanitary sewage; Paraíba do Sul River; National Sanitation Information System; Sanitation investments; Operational performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Custos gerados pela falta de serviços universalizados de abastecimento de água e esgotamento sanitário na região Sudeste, em reais e em percentual em relação aos custos gerados no Brasil.	23
Figura 2. Matriz institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	28
Figura 3. Planos de Recursos Hídricos elaborados no âmbito das bacias hidrográficas do país	34
Figura 4. Síntese do processo da cobrança pelo uso de recursos hídricos federais.	36
Figura 5. Número de Municípios que compuseram as amostras completas do SNIS de água e esgotos, entre 1995 e 2018	44
Figura 6. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.	46
Figura 7. Área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul presente em cada Estado, em km ² , e percentual da Bacia presente em cada Estado.	48
Figura 8. Divisão da BHRPS em regiões hidrográficas e Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) envolvidos na gestão dos recursos hídricos	48
Figura 9. Dinâmica de funcionamento do CEIVAP.	53
Figura 10. Marcos históricos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.	55
Figura 11. Arrecadação com a cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.	55
Figura 12. Componentes da estrutura temática do PAP, com detalhamento do Componente de Redução de Cargas Poluidoras	60
Figura 13. Síntese da metodologia aplicada no estudo.	63
Figura 14. Ausência no reporte de dados nos Estados, de 2013 a 2018.	69
Figura 15. Representatividade dos Estados da área de estudo, em termos de população urbana e número de Municípios	78
Figura 16. Representatividade das sub-bacias da área de estudo, em termos de população urbana e número de Municípios	78
Figura 17. Evolução histórica do indicador IN056 – índice de atendimento total de esgotos referido aos Municípios atendidos com água	81

Figura 18. Evolução histórica do indicador IN024 – índice de atendimento urbano de esgotos referido aos Municípios atendidos com água	85
Figura 19. Evolução histórica do indicador IN046 - índice de esgotos tratados referido à água consumida.....	88
Figura 20. Evolução histórica do indicador NLE/LFE - Novas ligações de esgotos / Ligações faltantes de esgotos.....	92
Figura 21. Desempenhos globais em esgotamento sanitário nas sub-bacias da área de estudo.	94
Figura 22. Desempenhos globais em esgotamento sanitário nos Estados da área de estudo ..	96
Figura 23. Recursos financeiros repassados à AGEVAP, no âmbito das sub-bacias da área de estudo, entre 2013 e 2018 (acrescidos de rendimentos e devoluções)	97
Figura 24. Recursos financeiros repassados à AGEVAP, no âmbito dos Estados da área de estudo, entre 2013 e 2018 (acrescidos de rendimentos e devoluções)	99
Figura 25. Investimentos de recursos da cobrança pelo uso da água pela AGEVAP no setor de esgotamento sanitário das sub-bacias da área de estudo	100
Figura 26. Investimentos pela AGEVAP de recursos da cobrança pelo uso da água no setor de esgotamento sanitário dos Estados da área de estudo.....	105
Figura 27. Investimentos pela AGEVAP de recursos da cobrança pelo uso da água no setor de esgotamento sanitário da área de estudo.....	106
Figura 28. Percentuais dos repasses à AGEVAP, incluindo rendimentos e devoluções, investidos em esgotamento sanitário na área de estudo, entre 2013 e 2018.....	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Principais afluentes do rio Paraíba do Sul.....	47
Quadro 2. Características institucionais das sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	49
Quadro 3. Setores integrantes da Plenária do CEIVAP.	52
Quadro 4. Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) em âmbito estadual integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	53
Quadro 5. Cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	56
Quadro 6. Síntese dos dados das sub-bacias da área de estudo.....	108
Quadro 7. Síntese dos dados dos Estados e da BHRPS (MG e RJ).	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Uso do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	49
Tabela 2. Municípios excluídos da área de estudo.	65
Tabela 3. Municípios constituintes da área de estudo e Comitês de Bacia Hidrográfica do qual fazem parte.	66
Tabela 4. Indicadores utilizados no estudo.....	67
Tabela 5. Fórmulas dos indicadores utilizados no estudo.	68
Tabela 6. Ausência de dados por indicador, de 2013 a 2018.	69
Tabela 7. Cálculo da receita da cobrança federal nas sub-bacias ($RF_{\text{sub-bacia}}$), incluindo recursos da transposição para a Bacia do Rio Guandu.	73
Tabela 8. Percentual da mancha urbana e proporção utilizada nos valores dos indicadores dos Municípios situados em duas sub-bacias.....	75
Tabela 9. Representatividade dos Estados da área de estudo, em termos de população urbana e número de Municípios inseridos na área de estudo.....	78
Tabela 10. Representatividade das sub-bacias da área de estudo, em termos de população urbana e número de Municípios inseridos na área de estudo.	79
Tabela 11. Municípios da área de estudo com índice de tratamento em 2018 maior ou igual a 80%.	89
Tabela 12. Recursos financeiros repassados à AGEVAP, no âmbito das sub-bacias da área de estudo, entre 2013 e 2018 (acrescidos de rendimentos e devoluções).	98
Tabela 13. Recursos financeiros repassados à AGEVAP, no âmbito dos Estados da área de estudo, entre 2013 e 2018 (acrescidos de rendimentos e devoluções).	99
Tabela 14. Investimentos de recursos da cobrança pelo uso da água realizados pela AGEVAP no setor de esgotamento sanitário das sub-bacias da área de estudo, entre 2013 e 2018.....	101
Tabela 15. Investimentos de recursos da cobrança pelo uso da água realizados pela AGEVAP no setor de esgotamento sanitário dos Estados da área de estudo, entre 2013 e 2018.	105
Tabela A1. Percentual da população urbana dos Municípios, segmentados por estados, inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	129
Tabela B1. Medidas estatísticas relacionadas ao indicador IN056 - Índice de atendimento total de esgotos referido aos Municípios atendidos com água.	132
Tabela B2. Medidas estatísticas relacionadas ao indicador IN024 - Índice de atendimento urbano de esgotos referido aos Municípios atendidos com água.	134

Tabela B3. Medidas estatísticas relacionadas ao indicador IN046 - Índice de esgotos tratados referido à água consumida.....	136
Tabela B4. Medidas estatísticas relacionadas ao indicador NLE/LFE - Novas ligações de esgotos / Ligações faltantes de esgotos.	138
Tabela C1. Valores do desempenho operacional global em esgotamento sanitário das sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, entre 2013 e 2018.....	140
Tabela C2. Valores do desempenho operacional global em esgotamento sanitário dos Estados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, entre 2013 e 2018.	141
Tabela D1. Repasses de recursos financeiros à AGEVAP provenientes da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União e da transposição para a Bacia do Rio Guandu, somados aos rendimentos e devoluções.	142
Tabela D2. Repasses de recursos financeiros à AGEVAP provenientes da cobrança pelo uso da água em rios de domínio estadual, somados aos rendimentos e devoluções.....	142
Tabela D3. Total dos repasses de recursos financeiros à AGEVAP provenientes da cobrança pelo uso da água, somados aos rendimentos e devoluções.....	143
Tabela E1. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2013. ..	144
Tabela E2. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2014. ..	146
Tabela E3. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2015. ..	149
Tabela E4. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2016. ..	152
Tabela E5. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2017. ..	152
Tabela E6. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2018. ..	153
Tabela F1. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança em rios de domínio federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul e da transposição para a Bacia do Rio Guandu, incluindo rendimentos e devoluções.	154
Tabela F2. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos gerados pela cobrança em rios de domínio estadual da Bacia do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções.	154
Tabela F3. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos gerados pela cobrança total na Bacia do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções.....	155

Tabela G1. Percentual dos recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções, investido em esgotamento sanitário. 156

Tabela G2. Percentual dos recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio estadual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções, investido em esgotamento sanitário. 156

Tabela G3. Percentual dos recursos totais da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções, investido em esgotamento sanitário. 157

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	19
2.1. Objetivo geral	19
2.2. Objetivos específicos	19
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
3.1. Esgotamento sanitário	20
3.2. Importância dos investimentos no setor de esgotamento sanitário	21
3.3. Gestão de recursos hídricos no Brasil	24
3.3.1. Instrumentos instituídos pela Lei das Águas	27
3.3.1.1. Cobrança pelo uso da água: conceitos básicos	34
3.3.1.2. Mecanismo da cobrança	36
3.3.1.3. Destinação dos recursos arrecadados	37
3.4. Identificação de déficits em esgotamento sanitário	38
3.4.1. Aplicações e critérios de utilização dos indicadores	38
3.4.1.1. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento	41
3.4.1.2. Qualidade dos dados do SNIS e transição para o SINISA	43
3.5. Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	46
3.5.1. Gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	50
3.5.2. Cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	54
3.5.3. Investimentos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	59
4. METODOLOGIA	62
4.1. Área de estudo	65
4.2. Caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário municipais	67
4.2.1. Indicadores selecionados	67

4.2.2. Uniformização dos dados	69
4.2.3. Determinação dos desempenhos operacionais por indicador	70
4.2.4. Determinação dos desempenhos globais em esgotamento sanitário	71
4.3. Análise dos investimentos	71
4.3.1. Recursos repassados à AGEVAP	71
4.3.2. Recursos investidos em esgotamento sanitário	73
4.3.3. Direcionamento dos recursos para o setor de esgotamento sanitário	76
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
5.1. Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário	77
5.1.1. Desempenho operacional por indicador	77
5.1.2. Desempenho operacional global	94
5.2. Direcionamento dos investimentos	97
5.2.1. Recursos financeiros repassados à AGEVAP	97
5.2.2. Recursos aplicados em esgotamento sanitário	100
5.2.3. Direcionamento dos recursos para o setor de esgotamento sanitário	107
6. CONCLUSÃO	113
7. RECOMENDAÇÕES	116
REFERÊNCIAS	118
APÊNDICE A – População urbana dos Municípios da área de estudo efetivamente inserida nos limites da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	129
APÊNDICE B – Medidas estatísticas relacionadas aos indicadores utilizadas para análise do desempenho operacional em esgotamento sanitário	132
APÊNDICE C – Valores de desempenho global em esgotamento sanitário das sub-bacias e dos Estados da área de estudo	140
APÊNDICE D – Recursos da cobrança pelo uso da água nas regiões mineiras e fluminenses da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul repassados à AGEVAP de 2013 a 2018, incluindo rendimentos e devoluções	142
APÊNDICE E – Investimentos em esgotamento sanitário pela AGEVAP na Bacia	

Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul com recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio federal.....	144
APÊNDICE F – Recursos da cobrança pelo uso da água, incluindo rendimentos e devoluções, investidos pela AGEVAP em esgotamento sanitário nas regiões da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	154
APÊNDICE G – Percentual dos recursos da cobrança pelo uso da água repassados à AGEVAP, incluindo rendimentos e devoluções, investidos em esgotamento sanitário nas regiões da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	156

1. INTRODUÇÃO

O bom desempenho operacional do setor de esgotamento sanitário é fundamental para a preservação da qualidade dos recursos hídricos. No entanto, a coleta e o tratamento de esgotos no Brasil ainda são caracterizados por dificuldades na gestão e deficiências na prestação de serviços. Os reflexos podem ser vistos na infraestrutura ofertada à população: apenas 43% dos brasileiros são atendidos com coleta e tratamento de esgoto e 12% utilizam-se de fossa séptica. Sendo assim, 55% possuem tratamento considerado adequado. Além disso, 18% apresentam esgoto coletado, mas não tratado; e 27% são desprovidos de atendimento, ou seja, não contam com coleta nem tratamento de esgoto (ANA, 2017a).

Este cenário é antigo e, ao longo do tempo, algumas ações foram instituídas com o intuito de aprimorar a regulação e o planejamento no setor. Dentre elas, destaca-se a Lei Federal nº 9.433, de 1997, também denominada Lei das Águas, que objetiva assegurar a qualidade da água e promover seu uso racional e integrado. Para isso, estabeleceu instrumentos de gestão, como o Plano de Recursos Hídricos e a cobrança pelo uso da água, além de órgãos gerenciadores de tais instrumentos, como os Comitês de Bacia Hidrográfica.

Uma das diretrizes implementadas pela Lei das Águas consiste na adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos. A bacia consiste na área onde as águas das precipitações são drenadas para um rio principal por meio de seus afluentes, devido ao relevo e à geografia (ANA, 2017a). É um sistema natural de fácil delimitação e foi adotado com o propósito de moldar a legislação e a estrutura institucional às condições físico-territoriais do ambiente, facilitando o conhecimento das disponibilidades e demandas de água e melhorando o monitoramento junto aos corpos hídricos.

No caso do esgotamento sanitário, a adoção da bacia como porção geográfica para gerenciamento hídrico facilita a compatibilização entre o lançamento de efluentes e fatores como a capacidade de diluição ou usos preponderantes do corpo receptor. Além disso, possibilita a adoção de soluções conjuntas pelos Municípios pertencentes à bacia para reduzir ou sanar déficits de coleta e tratamento.

Dentre as bacias brasileiras, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHRPS) possui destaque. Apesar da pequena expressão territorial (0,7% do território nacional e 6% da região Sudeste), drena uma das áreas mais estratégicas e desenvolvidas do país (AGEVAP, 2014). Contribui para o funcionamento de diversas indústrias e usinas hidrelétricas, além de ser responsável pelo abastecimento de 6,7 milhões de habitantes residentes em seus Municípios, os

quais serão o foco deste estudo.

A BHRPS também abastece um elevado contingente populacional por meio do sistema de transposição para a Bacia do Rio Guandu – cerca de 9 milhões de habitantes da região metropolitana do Rio de Janeiro ou 83% da população metropolitana fluminense (AGEVAP, 2019a). Outra importante estrutura de transposição é a interligação Jaguari-Atibainha, que entrou em operação em 2018 para incrementar a disponibilidade hídrica da região metropolitana paulista. A vazão média de captação do reservatório Jaguari de até 5,13 m³/s é suficiente para abastecer até 1,5 milhão de habitantes (SÃO PAULO, 2018).

Além dos usos múltiplos, a BHRPS se destaca como precursora na implementação de alguns mecanismos de gestão, como a cobrança pelo uso da água e a formação de uma Agência de Bacia, que recebe e aplica os recursos da cobrança em ações para preservação e recuperação das condições qualitativas e quantitativas dos recursos hídricos.

Apesar da relevância socioeconômica da Bacia e do seu pioneirismo na adoção de dispositivos de gestão, a região caracteriza-se por um continuado processo de degradação hídrica. A qualidade das águas é um reflexo da considerável expansão demográfica e do intenso e diversificado desenvolvimento ocorridos na região (BARCELLOS; ACSELRAD; COSTA, 2011). Dentre suas principais fontes poluidoras, cabe destaque às cargas orgânicas pelo lançamento de esgotos sanitários (AGEVAP, 2014; GONÇALVES, 2016).

Portanto, é indispensável analisar os esforços em coletar e tratar os esgotos na BHRPS, de forma a identificar progressos e dificuldades no desenvolvimento do setor. Conforme a Lei das Águas, uma das formas de efetuar tal análise é através do monitoramento dos indicadores de desempenho, como aqueles disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Tal Sistema fornece séries históricas que permitem identificar tendências, elaborar inferências a respeito da trajetória das variáveis e planejar políticas públicas com maior embasamento.

Também é relevante considerar os investimentos realizados no setor com recursos da cobrança pelo uso da água, tendo em vista que um dos objetivos deste instrumento é o financiamento de estudos, programas, projetos e obras priorizados nos Planos de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Sabe-se que os valores arrecadados pela cobrança são baixos frente ao programa de investimentos de cerca de R\$ 4,7 bilhões previsto no Plano da BHRPS (2007-2020), que guarda proporcionalidade com os problemas ambientais existentes. Portanto, funcionam como recursos complementares e, conforme abordado por Alvarenga e Almeida (2018), não desobrigam Municípios ou Estados quanto à coleta e ao tratamento de efluentes.

Ainda assim, os valores da cobrança desembolsados pela Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) trazem importantes contribuições para o setor de esgotamento da BHRPS, principalmente pela elaboração de projetos básicos e Planos Municipais de Saneamento. Sua análise constitui exercício importante para identificação das regiões contempladas com investimentos, das quantias aportadas ao longo do tempo e dos aspectos jurídicos e institucionais que vêm contribuindo ou dificultando os desembolsos e, conseqüentemente, alavancando ou não possíveis investimentos de outras fontes.

É possível realizar esta análise a partir dos relatórios e demonstrativos físico-financeiros da aplicação dos recursos da cobrança na BHRPS. Estas informações favorecem a transparência dos investimentos e são divulgadas anualmente pelo Comitê de Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), pelos Comitês das sub-bacias e pela AGEVAP.

Desta forma, este estudo pretende avaliar a evolução histórica dos sistemas municipais de esgotamento sanitário da Bacia do Paraíba do Sul e os investimentos no setor com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, no âmbito da AGEVAP, verificando o direcionamento de recursos a projetos e ações de esgotamento em cada região. Para tais análises, foram utilizados indicadores do SNIS e informações contidas nos relatórios e demonstrativos financeiros da AGEVAP.

2. OBJETIVOS

Dada a relevância dos serviços de coleta e tratamento de esgotos para a conservação dos corpos hídricos e considerando a instituição da cobrança pelo uso da água como instrumento de financiamento das ações dos Planos de Recursos Hídricos das respectivas bacias hidrográficas, este trabalho possui os objetivos geral e específicos descritos a seguir.

2.1. Objetivo geral

Analisar a evolução do desempenho operacional dos sistemas municipais de esgotamento sanitário da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul frente aos desembolsos de recursos financeiros arrecadados pela cobrança pelo uso da água.

2.2. Objetivos específicos

- a) Analisar as séries históricas dos principais indicadores operacionais de esgotamento sanitário do SNIS e dados demográficos do IBGE referentes aos Municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, adotando como bases referenciais os Estados e as sub-bacias;
- b) Calcular o índice global de desempenho em esgotamento sanitário para as sub-bacias e Estados;
- c) Identificar os valores repassados à AGEVAP referentes à cobrança pelo uso da água nas sub-bacias e nos Estados;
- d) Identificar os investimentos realizados no setor de esgotamento sanitário nas sub-bacias e nos Estados com os recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, no âmbito da AGEVAP;
- e) Identificar e analisar os percentuais dos recursos da cobrança investidos no setor de esgotamento sanitário em cada região, considerando sua representatividade em termos de geração de esgotos e a evolução do setor no período.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica deste trabalho buscou abordar aspectos conceituais, marcos históricos e relevantes instrumentos legais norteadores da gestão de recursos hídricos, do setor de esgotamento sanitário, da arrecadação de recursos financeiros e do desembolso destes recursos. Na sequência, é feita uma abordagem específica sobre a Bacia do Paraíba do Sul.

3.1. Esgotamento sanitário

Esgotamento sanitário é definido como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente (BRASIL, 2007).

Os esgotos sanitários, segundo a NBR 9648 (ABNT, 1986), são despejos líquidos constituídos por esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e contribuição pluvial parasitária. Estas quatro origens, ainda segundo a NBR, constituem a classificação dos esgotos, sendo:

- a) esgoto doméstico: despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas;
- b) esgoto industrial: despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos;
- c) águas de infiltração: toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações;
- d) contribuição pluvial parasitária: parcela do deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário.

O esgoto doméstico, exceto em raros casos, representa a parcela mais significativa do esgoto sanitário. É gerado principalmente nas instalações sanitárias das habitações, estabelecimentos comerciais, instituições públicas, empreendimentos industriais e quaisquer edificações que contenham dispositivos de utilização de águas para fins domésticos. São compostos essencialmente por água de banho, urina, fezes, restos de comida, detergentes e águas de lavagem.

Ainda, o esgoto doméstico contém 99,9% de água e a fração restante inclui sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos. É devido a essa fração de 0,1% que há a necessidade de se tratar o esgoto (VON SPERLING, 2014).

3.2. Importância dos investimentos no setor de esgotamento sanitário

Os investimentos destinados à coleta e ao tratamento de esgotos são primordiais para a conservação dos recursos hídricos e possuem influência significativa no desenvolvimento socioeconômico das regiões. Alguns pontos refletem a importância da prestação de serviços adequados e dos desembolsos no setor.

O primeiro ponto traduz-se na relevância dos sistemas de esgotamento como **medida preventiva a doenças** e, conseqüentemente, como investimento na saúde pública. É comprovado que um dos mecanismos de transmissão de doenças é relacionado à qualidade imprópria da água. A contaminação se dá através de organismos patogênicos de origem entérica (animal ou humana) contraídos basicamente pela rota fecal-oral, ou seja, pela ingestão de água ou alimentos contaminados por água poluída com fezes (ROSA, 2012).

Mesmo quando há acesso à água tratada, os serviços inadequados – ou inexistentes – de esgotamento podem contribuir para a disseminação de sintomas e doenças, como diarreia, leptospirose, esquistossomose, hepatite A, amebíase, giardíase, entre outras. Isso porque a contaminação pode ocorrer pela exposição ambiental direta ou indireta a cursos d'água contaminados, esgotos a céu aberto ou reservatórios poluídos.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2019), cerca de 1,6 milhão de mortes no mundo em 2016 foram causadas por doenças relacionadas a condições inadequadas de água e esgotos – apenas por doenças diarreicas, foram cerca de 829 mil. Especificamente no Brasil, já foi comprovado que quanto maior o acesso à coleta e ao tratamento de esgotos, melhores os parâmetros de saúde.

Um estudo publicado pelo Instituto Trata Brasil (2017) atestou que a expectativa de vida dos brasileiros em 2015 era de 74,4 anos. Este número era menor do que em países mais próximos com melhores sistemas de esgotamento sanitário – Uruguai, 77 anos; Argentina, 76,2 anos; ou Chile, 81,5 anos. Em relação à mortalidade infantil, o mesmo ocorreu: o Brasil registrou 16,4 mortes por 1.000 nascidos vivos (16,4‰), taxa maior que na Argentina (12,5‰) e Uruguai (10,1‰).

São tantas as disfunções causadas pelo contato com água poluída, que em 2010 a

Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Resolução nº 64/292, passou a considerar o acesso à água limpa e segura e ao esgotamento sanitário como direito humano fundamental. Desde então, os países devem garantir, progressivamente, esse direito, incluindo a obrigatoriedade ao seu reconhecimento nos ordenamentos jurídicos nacionais.

Com base neste e em outros direitos fundamentais, em 2015 a ONU estabeleceu os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotados por 193 países, incluindo o Brasil. Os ODS consistem em 17 objetivos para reduzir a iniquidade e promover os direitos humanos, dentre os quais está a garantia da disponibilidade e da gestão sustentável da água e do esgotamento sanitário para todos. Para a concretização deste objetivo, uma das oito metas é justamente “até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto (...)”, reforçando a importância dos serviços de coleta e tratamento de esgotos na garantia da saúde e da vida (NEVES-SILVA e HELLER, 2016; ONU, 2015).

O segundo ponto relacionado aos sistemas de esgotos refere-se à **disponibilidade hídrica**. Quando estes sistemas estão deficitários, o lançamento de esgotos sem tratamento adequado nos corpos hídricos compromete sua qualidade, principalmente em regiões próximas às áreas urbanas. Isto pode inviabilizar o atendimento de usos a jusante, especialmente o abastecimento humano (ANA, 2017a).

Poluir e debilitar as fontes de água disponíveis não condiz com a situação atual global, que exige que os recursos hídricos sejam poupados. Afinal, o consumo da água aumenta à taxa constante de 1% ao ano desde a década de 1980 e há anos a crise hídrica vem sendo considerada um dos maiores riscos globais pelo Fórum Econômico Mundial. Desde 2006, o Fórum disponibiliza o Relatório Global de Riscos, de periodicidade anual. Em todos os anos, a crise hídrica foi destacada como risco. No Relatório de 2020, embasado na classificação dos riscos por mais de 750 especialistas e tomadores de decisão globais, as crises hídricas estão entre os cinco principais riscos por gravidade dos próximos 10 anos (WEF, 2020).

No Brasil, destaca-se o fenômeno da crise hídrica no Sudeste, intensificada nos anos de 2014 e 2015, principalmente no Rio de Janeiro e em São Paulo. Segundo a ANA (2015), a região apresenta vulnerabilidade quanto à oferta de água mais relacionada à alta demanda e à poluição hídrica (principalmente devido ao lançamento de cargas orgânicas nos cursos d'água) do que a fatores naturais, como reduzida pluviosidade anual ou altas taxas de evapotranspiração. Portanto, dentre as causas do estresse hídrico na região pode-se citar, além do fenômeno atípico da pluviosidade abaixo da média histórica, o fato de diversos mananciais se encontrarem com

uso impedido pela intensa contaminação por esgotos domésticos e industriais acumulada por décadas de desinvestimento (MENDES e BARCELLOS, 2018).

Como terceiro ponto, cabe citar a influência dos serviços de esgotamento no **desenvolvimento socioeconômico** das localidades. Quando há comprometimento da qualidade dos cursos d'água, os custos de implantação e operação das estações de tratamento de água e esgotos (ETAs e ETEs) são mais elevados (ROSA, 2012). Por outro lado, o funcionamento adequado destas estações diminui os custos de combate à poluição das águas a longo prazo, além de favorecer atividades produtivas direta ou indiretamente dependentes da qualidade e disponibilidade hídricas.

Ainda relacionado ao aspecto socioeconômico, já é comprovado que países com sistemas de esgotos apropriados possuem, em geral, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mais elevado (HELLER, 1998; LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2005). Este fato atesta a influência do esgotamento nos três pilares de desenvolvimento humano: educação (escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem), longevidade (expectativa de vida ao nascer) e renda per capita.

Os impactos nestes pilares podem ser expressos em termos econômicos por um estudo do Instituto Trata Brasil, em 2017, que abordou as perdas econômicas provocadas pelos déficits nas redes de distribuição de água tratada e de coleta de esgotos. O estudo foi baseado em análises estatísticas dos dados da Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios de 2015 do IBGE. A Figura 1 sintetiza os custos ocasionados pela falta da universalização dos serviços.

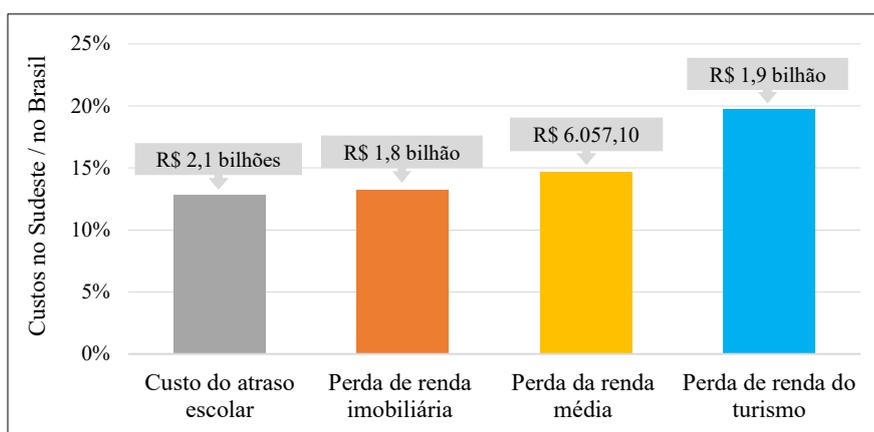


Figura 1. Custos gerados pela falta de serviços universalizados de abastecimento de água e esgotamento sanitário na região Sudeste, em reais e em percentual em relação aos custos gerados no Brasil. Fonte: Elaboração própria, com base em FREITAS e MAGNABOSCO, 2017.

Pelo estudo, o Sudeste foi a terceira região brasileira cujo turismo mais sofreu perdas econômicas por falta de acesso a serviços adequados de água e esgotamento, representando

19,7% do prejuízo nacional. A perda se deu em virtude de lucros e impostos não levantados por conta da degradação ambiental, das oportunidades de negócios perdidas e da renda não gerada através de postos de trabalho em hotéis, pousadas, restaurantes, agências de turismo etc., já que este segmento depende de condições ambientais adequadas. Calcula-se que, caso houvesse serviços adequados em todas as áreas urbanas do país, haveria um acréscimo de quase 200 mil postos de trabalho no setor em 2015, passando de 6,7 milhões para 6,9 milhões de empregados (FREITAS e MAGNABOSCO, 2017).

O gráfico também demonstra o impacto na renda média dos trabalhadores. Considerando que em setembro de 2015 havia 93.874 milhões de pessoas ocupadas no Sudeste, a perda de renda do trabalho foi calculada em R\$ 6,1 bilhões. Aqueles que moravam em áreas sem coleta de esgoto tinham, em média, salários 3,9% inferiores aos daqueles com as mesmas condições de empregabilidade (educação, experiência etc.) que moravam em locais com coleta. Esta diferença pode ser explicada pela melhora geral da qualidade de vida do trabalhador que possui acesso à coleta de esgotos, o que eleva sua produtividade e impacta em sua remuneração (FREITAS e MAGNABOSCO, 2017).

Além disso, os custos do atraso escolar gerados pela falta serviços de água e esgoto foram estimados em R\$ 2,1 bilhões no Sudeste. A falta destes serviços pode provocar afastamentos – devido a infecções, por exemplo – e acaba resultando em perdas futuras de produtividade e remuneração. O estudo menciona que crianças e jovens de até 24 anos que moravam em áreas sem acesso à rede de esgoto no Brasil tiveram, em média, um atraso escolar 1,4% superior ao daqueles que moravam em locais com coleta.

O gráfico também demonstra as perdas pela desvalorização imobiliária, estimadas em R\$ 1,8 bilhão no Sudeste. Segundo o estudo, um imóvel da região ligado à rede pública de coleta de esgoto possuía, em 2015, um valor médio 13,3% maior do que aquele que não estava ligado. Assim, percebe-se que a presença de serviços de coleta valoriza as construções existentes e possibilita edificações de maior valor agregado, gerando aumento do capital imobiliário das cidades.

3.3. Gestão de recursos hídricos no Brasil

A política de gestão dos recursos hídricos no Brasil possui como importante marco legal o Código de Águas, instituído em 1934. Até então, as várias legislações sobre águas se restringiam, basicamente, a determinar a dominialidade dos corpos hídricos e as competências

para legislar sobre seus usos. Não detalhavam instrumentos legais capazes de facilitar a gestão nem forneciam critérios para solucionar conflitos relacionados ao uso dos recursos hídricos (CARVALHO, 2005).

Destacando-se das outras legislações, o Código de Águas forneceu maior suporte à gestão hídrica. Além de apresentar conceitos sobre o tema, regulamentar as responsabilidades dos poderes públicos em relação aos recursos hídricos e estabelecer a dominialidade das águas (federal, estadual e municipal, divididas em comuns, públicas e particulares), também instituiu a concessão para derivações à agricultura, indústria e higiene.

Desta forma, as quantias arrecadadas pelas concessões deveriam ser depositadas nos cofres públicos. Assim, foi introduzida a ideia dos princípios hoje chamados de “usuário-pagador” e “poluidor-pagador”, admitindo que os usuários possam produzir externalidades negativas (i.e., poluidoras), desde que sejam internalizadas por eles próprios através do desembolso financeiro:

Art. 43 - As águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, da indústria e da higiene, sem a existência de concessão administrativa, no caso de utilidade pública e, não se verificando esta, de autorização administrativa, que será dispensada, todavia na hipótese de derivações insignificantes.

Art. 150 - As concessões serão outorgadas pelo decreto do Presidente da República, referendado pelo Ministro da Agricultura.

Art. 153 - O concessionário, obriga-se:

a) a depositar, nos cofres públicos, ao assinar o termo de concessão, em moeda corrente do País, ou em apólices da dívida pública federal, como garantia do impedimento das obrigações assumidas, a quantia de vinte mil réis, por quilowatt de potência concedida, sempre que esta potência não exceder a 2.000 kW. Para potência superior a 2.000 kW a caução será de quarenta contos de réis em todos os casos. (BRASIL, 1934)

Neste instrumento legal, a gestão tinha como foco o aspecto quantitativo. A preocupação com a qualidade das águas foi centrada apenas nos artigos 109 a 116 (capítulo “Águas Nocivas”), pelos quais se tornava proibido “contaminar as águas que não consome, com prejuízos de terceiros”. Aqueles que o fizessem, seriam multados e responsabilizados, cabendo a realização de obras para recuperação da qualidade dos corpos hídricos. No entanto, se houvesse relevante interesse para a agricultura ou indústria e, desde que fosse solicitada autorização administrativa, a poluição era admitida.

Assim, o Código trouxe um enfoque inovador para a época, mas sua aplicação foi insuficiente. Embora previsse medidas de conservação e recuperação das águas, sua finalidade precípua era regulamentar o uso dos recursos hídricos para incentivo industrial e produção de

energia elétrica. Logo, não houve preocupação dos legisladores em implementar as premissas de forma efetiva e muitas não foram regulamentadas (CARVALHO, 2005; FINKLER et al., 2015). Ao longo do tempo, no entanto, conceitos contemporâneos como os de poluidor-pagador, usuário-pagador e crimes ambientais, que estavam apenas esboçados no Código, foram amadurecidos e consolidados (CARVALHO, 2005).

A Constituição de 1946 retirou dos Municípios a dominialidade das águas, ficando restrita à União e aos Estados. Além disso, manteve a competência de a União legislar sobre o uso dos recursos hídricos e permitiu aos Estados legislar de forma complementar. Outro marco desta Constituição foi a instituição do prazo de 20 anos para que o governo federal traçasse e executasse um “plano de aproveitamento total das possibilidades econômicas do Rio São Francisco e seus afluentes”, aplicando anualmente na região o mínimo de 1% da renda da União. Desta forma, introduziu a ideia de planejamento dos recursos hídricos em um espaço geográfico que abrange o rio principal e seus afluentes (CARVALHO, 2005).

A Constituição Federal de 1988, por sua vez, consolidou as preocupações com o meio ambiente, destinando um capítulo inteiro a esta questão. O Capítulo II se fundamenta no princípio geral de meio ambiente ecologicamente equilibrado e no dever do Estado e da coletividade de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras.

Sobre os recursos hídricos, em particular, o texto manteve a ideia da repartição das águas entre União e Estados, prevista pela Constituição de 1946. Além disso, estabeleceu uma grande mudança ao extinguir o domínio privado, tornando-as apenas de domínio público. Este aspecto permitiu um novo arranjo institucional para implantação de políticas de gestão descentralizada e participativa.

Outro ponto relevante foi a designação de competências aos entes federativos para legislar sobre matérias relacionadas aos recursos hídricos, cabendo ressaltar:

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:

IV – águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão;

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição.
(BRASIL, 1988)

Assim, foi designada à União, aos Estados e ao Distrito Federal a competência concorrente para legislar sobre os recursos hídricos, na vertente ambiental: a União deve estabelecer as normas gerais, enquanto os Estados e o Distrito Federal podem especificá-las

através de leis que abranjam suas particularidades locais. Além disso, estes entes podem legislar para suprir a omissão de princípios e normas gerais da União.

Cabe mencionar que a competência privativa da União possui caráter mais administrativo e econômico, sendo direcionada à criação do direito de águas que versa sobre temas como o domínio de álveos ou aluviões, direito dos ribeirinhos, garantias de uso gratuito, inalienabilidade das águas, hierarquia de uso das águas públicas, entre outros. Se a matéria possui caráter ambiental, como a proteção da qualidade hídrica, os Estados possuem competência para legislar – instituindo, por exemplo as políticas estaduais de recursos hídricos. Ainda, os Estados podem editar normas administrativas para gerir os bens que estão sob o seu domínio, como os rios estaduais (ANA, 2019a).

Outros aspectos importantes relacionados aos recursos hídricos instituídos pela Constituição de 1988 foram a previsão do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a determinação da atual outorga de uso – anteriormente denominada “concessão”.

Tais instrumentos foram instituídos e detalhados pela Lei Federal nº 9.433, de 1997. Este instrumento legal, também denominado Lei de Águas, regulamenta a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Seus fundamentos abordam a segurança hídrica, de forma a assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água em qualidade adequada aos respectivos usos. Nesta linha, a Lei preconiza a gestão hídrica participativa, descentralizada, integrada e planejada, abrangendo os múltiplos usos da água e a integração com mecanismos de gestão ambiental.

3.3.1. Instrumentos instituídos pela Lei das Águas

Segundo Ferreira e Ferreira (2006), “descentralizar significa repartir e delegar competências, impondo atribuições para níveis hierárquicos inferiores, enquanto participar corresponde ao ato de deixar tomar parte, permitindo uma atuação coletiva nos processos de decisão”.

Com o intuito de promover a gestão descentralizada e participativa, a Lei das Águas delegou poderes e competências aos órgãos e colegiados responsáveis por implementar a PNRH. Estes pertencem ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), previsto na Constituição.

Desta forma, o SINGREH é composto por entidades dos entes federativos – União, Estados, Distrito Federal e Municípios – e por entidades representantes dos organismos de bacia

hidrográfica. A Figura 2 identifica os membros integrantes do SINGREH. Cabe citar que a estrutura institucional existente no âmbito estadual se aplica ao âmbito distrital.

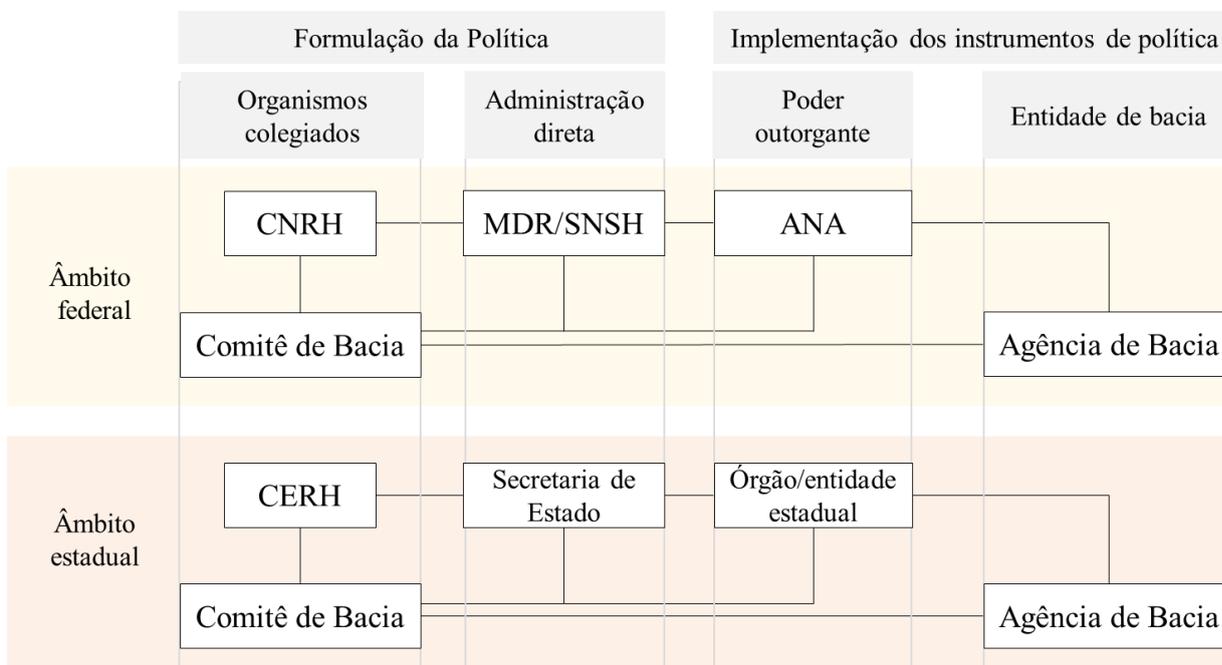


Figura 2. Matriz institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Fonte: Elaboração própria, com base em ANA, 2020a.

Nota: ANA: Agência Nacional de Águas; CERH: Conselho Estadual de Recursos Hídricos; CNRH: Conselho Nacional de Recursos Hídricos; MDR: Ministério do Desenvolvimento Regional; SNSH: Secretaria Nacional de Segurança Hídrica.

Abaixo, seguem as principais características dos entes do SINGREH:

a) **Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH):** são órgãos colegiados consultivos, normativos e deliberativos que ocupam a instância mais alta na hierarquia do SINGREH (ANA, 2019b). São vinculados ao governo federal (Secretaria Nacional de Segurança Hídrica – SNSH), do Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR) ou estadual (Secretarias de Estado). São formados por representantes dos poderes públicos, dos usuários e da sociedade civil. No âmbito estadual, existem 26 Conselhos de Recursos Hídricos, além do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal. Dentre suas funções, constam: aprovar e acompanhar a execução dos planos de recursos hídricos; estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso da água e para a cobrança por seu uso; promover a articulação das políticas setoriais relacionadas à água; arbitrar conflitos pelo uso da água; e outras.

b) **Governo de Estado e órgão/entidade estadual:** formulam as políticas governamentais e realizam a gestão hídrica, autorizando o uso dos recursos hídricos de domínio estadual, fiscalizando os usos da água, planejando e implementando ações direcionadas à preservação das águas. A estrutura de gestão pode ser formada por entidades autônomas (ex. agências ou autarquias) ou, em sua maioria, por administrações diretas dos Estados (ex. secretarias específicas) (ANA, 2020b);

c) **Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH):** funciona como fórum de debates para a tomada de decisões sobre as questões relacionadas à gestão de recursos hídricos da bacia, com poder deliberativo. É formado por representantes da União; dos Estados, Distrito Federal e Municípios situados, mesmo que parcialmente, na área da bacia; dos usuários das águas; e das entidades de recursos hídricos com atuação na bacia. Além da discussão sobre questões relacionadas aos recursos hídricos, cabe aos Comitês: arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do plano de recursos hídricos da bacia, sugerindo providências para cumprimento das metas; estabelecer valores e mecanismos de cobrança pelo uso da água; entre outros. Atualmente, existem 226 CBHs em âmbito estadual, abrangendo 82,3% dos Municípios e 83,9% da população do país (ANA, 2019b);

d) **Agência de Bacia Hidrográfica:** originalmente denominada “Agência de Água” pela Lei das Águas, foi criada para atuar como secretaria executiva e braço técnico do respectivo CBH, realizando atividades administrativas e financeiras. Possui funções como: elaborar o plano de recursos hídricos para apreciação pelo CBH; promover estudos necessários à gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação; manter o cadastro de usuários de recursos hídricos; propor ao CBH os valores de cobrança pelo uso da água e o plano de aplicação dos recursos arrecadados pela cobrança; efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso da água; analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com os recursos da cobrança; acompanhar a administração financeira dos recursos da cobrança; entre outras. No âmbito da gestão federal e de alguns Estados, ainda não foram constituídas Agências de Bacia na forma da Lei das Águas. Sendo assim, é permitido que o CNRH e os CERHs deleguem a organizações sem fins lucrativos, por prazo determinado, o exercício de

funções de competência das Agências de Água, enquanto esses organismos não estiverem constituídos (BRASIL, 2004).

e) **Agência Nacional de Águas (ANA)**: criada pela Lei nº 9.984, de 2000, não se enquadra como Agência de Água prevista pela Lei das Águas. A ANA é uma autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao MDR. Se destaca das Agências de Água pela abrangência nacional de atuação e pela competência na regulação dos usos em todos os corpos d'água de domínio da União. Suas atividades englobam emissão e fiscalização de outorgas; monitoramento dos recursos hídricos para planejamento de ações e prevenção de eventos críticos; elaboração e participação de estudos estratégicos, como os Planos de Bacias Hidrográficas; entre outras (ANA, 2014b; GUEDES, 2019).

Além de regulamentar as competências dos entes do SINGREH, a Lei das Águas estabeleceu que a atuação destes órgãos deve ser baseada na unidade territorial das bacias hidrográficas. A escolha pela bacia como unidade-base do processo de gestão objetivou adequar a legislação e a estrutura institucional às condições físico-territoriais do ambiente. Com a adoção dos limites da bacia, torna-se mais fácil fazer o confronto entre as disponibilidades e as demandas hídricas, permitindo otimizar os usos, garantir as múltiplas demandas pela água, conhecer conflitos e monitorar melhor os corpos hídricos (FERREIRA e FERREIRA, 2006; REBOUÇAS, 2003).

Sendo assim, o sistema gerencial da água não tem como base os limites administrativos e políticos dos entes federativos, podendo ocorrer de uma mesma bacia ocupar dois ou mais estados. Por isso, segundo Acselrad (2013), o SINGREH exige clara definição dos papéis e funções de cada instância, bem como a contínua articulação entre as entidades que atuam em uma mesma bacia hidrográfica.

Além disso, a Lei das Águas instituiu os instrumentos de gestão disponíveis às entidades do SINGREH. Tais instrumentos acabam se interconectando e são igualmente relevantes à concretização da PNRH, conforme segue:

a) Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)

Consiste no banco de dados e informações sobre as águas do país. Funciona como subsídio à tomada de decisão pelos entes do SINGREH e fornece informações relevantes aos

gestores de recursos hídricos, usuários de água, especialistas e pesquisadores, entre outros membros da sociedade civil. Além disso, contribui para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos;

b) Enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes

Estabelece metas de qualidade da água a serem atingidas ou mantidas para os corpos hídricos da bacia, com objetivo de “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas” e a “diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes” (BRASIL, 1997). As metas são definidas com base nas informações do Plano de Recursos Hídricos e devem ser aprovadas pelo Conselho de Recursos Hídricos Nacional ou Estadual, a depender do domínio das águas;

c) Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos

Este instrumento objetiva assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Diversos usos estão sujeitos à outorga: derivação ou captação, inclusive para abastecimento público; extração de água de aquíferos subterrâneos; lançamento de esgotos e outros resíduos líquidos ou gasosos; aproveitamento de potenciais hidrelétricos; e qualquer outro que altere o regime, a quantidade ou a qualidade de um corpo hídrico (BRASIL, 1997). Nas águas de domínio da União, a ANA é responsável pela análise técnica para emissão da outorga, conforme definido pela Lei nº. 9.984, de 2000. Para águas de domínio estadual ou distrital, a outorga é emitida pelo respectivo órgão gestor de recursos hídricos, como IGAM (MG), INEA (RJ) e DAEE (SP). Para que a outorga seja emitida, é feita uma análise das informações do cadastro do outorgado e do contexto do uso pretendido no corpo d'água em questão: disponibilidade de água para atender a demanda; possibilidade de conflitos com outros usuários; capacidade de diluição do corpo hídrico, de forma a atender a classe de enquadramento; prioridades de outorga definidas no Plano de Recursos Hídricos; entre outros;

d) Planos de Recursos Hídricos

São planos diretores elaborados a nível federal, estadual, distrital e de bacias hidrográficas específicas, utilizados para planejar e orientar o uso, a recuperação e a conservação dos recursos hídricos. Constituem instrumentos de longo prazo e devem ser elaborados com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus

programas e projetos (BRASIL, 2012). Seus principais objetivos consistem na definição de uma agenda de recursos hídricos (identificando ações de gestão, programas e investimentos prioritários) e no equilíbrio entre oferta e demanda de água, de modo a assegurar as disponibilidades hídricas em quantidade, qualidade e confiabilidade adequadas aos diferentes usuários (ANA, 2013). Para tanto, os Planos contêm, em linhas gerais, a seguinte estrutura de conteúdo:

1. diagnóstico da bacia hidrográfica em termos físicos, geográficos, ambientais e socioeconômicos;
2. análise de cenários que consideram aspectos de interesse e projetam previsões futuras sobre o uso da água na bacia no período de vigência do Plano;
3. diretrizes, recomendações e programa de ações para o uso sustentável da água baseadas em uma análise crítica a partir das etapas anteriores.

Cabe citar que os primeiros Planos elaborados privilegiavam o diagnóstico da situação dos recursos hídricos. No entanto, com o amadurecimento da PNRH, houve o reconhecimento da necessidade de uma mudança de orientação, com maior ênfase ao detalhamento dos planos de ação e da estratégia de implementação destas ações (ANA, 2019b).

A nível federal, o Plano Nacional de Recursos Hídricos direciona as ações do SINGREH e a implementação da PNRH em âmbito federal, estadual e distrital. Seu foco é a criação de estratégias para o fortalecimento institucional e para a solução de problemas de maior porte ou que envolvam um número maior de bacias interestaduais ou regiões hidrográficas. Este Plano é elaborado no âmbito do MDR, pela ANA em articulação com a Câmara Técnica de Planejamento e Articulação do CNRH. Estes também são os responsáveis por monitorar a implementação das ações e resultados do Plano¹, com reporte ao Plenário do CNRH (ANA, 2019b).

A nível estadual, o Plano é elaborado pelo órgão gestor de recursos hídricos e aprovado pelo CERH. Tal Plano apresenta especificidades locais, principalmente devido às políticas setoriais, como a ambiental. Todos os Estados já possuem Planos com elaboração finalizada ou

¹ O primeiro Plano Nacional de Recursos Hídricos foi lançado em 2006, com aprovação pela Resolução CNRH nº 58/2006. O Plano foi revisado duas vezes (em 2010 e 2015) para verificar avanços, desafios e priorização de metas para os anos seguintes. A Secretaria Nacional de Segurança Hídrica do MDR e a ANA deram início à elaboração de um novo Plano, que será implementado em 2021 e terá horizonte até 2040 (ANA, 2019b).

em andamento, exceto o Amapá.

No caso de bacias estaduais, os Planos são elaborados pelas Agências de Bacia ou órgãos gestores estaduais, sob supervisão e aprovação dos respectivos Comitês de Bacia, caso existam (ANA, 2013).

No âmbito das bacias hidrográficas interestaduais, o ideal é que o Plano seja desenvolvido de modo integrado, devendo-se envolver os órgãos gestores estaduais e a ANA, com supervisão dos comitês estaduais e interestaduais. De forma geral, tais Planos são elaborados pela Agência de Bacia ou pela ANA e devem ser aprovados pelo Comitê de Bacia (ANA, 2013). Atualmente, existem 12 Planos deste tipo concluídos, abrangendo 54% do território nacional. As bacias são: Piracicaba, Capivari e Jundiaí, Paraíba do Sul, Doce, São Francisco, Verde Grande, Tocantins-Araguaia, Margem Direita do Amazonas, Paranaíba, Piancó-Piranhas-Açu, Paranapanema, Grande e Paraguai (ANA, 2019b). Alguns estão sendo atualizados pelas entidades delegatárias com funções de Agência de Bacia, sob supervisão do respectivo CBH e órgãos gestores envolvidos.

Dentre as bacias interestaduais, cabe mencionar que a primeira a instituir o Plano foi a BHRPS, em 2003. Este Plano também foi o primeiro a passar por revisão, entre 2006 e 2007. Atualmente, o Plano encontra-se novamente em processo revisão.

A Figura 3 ilustra a abrangência territorial dos Planos de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas do país.

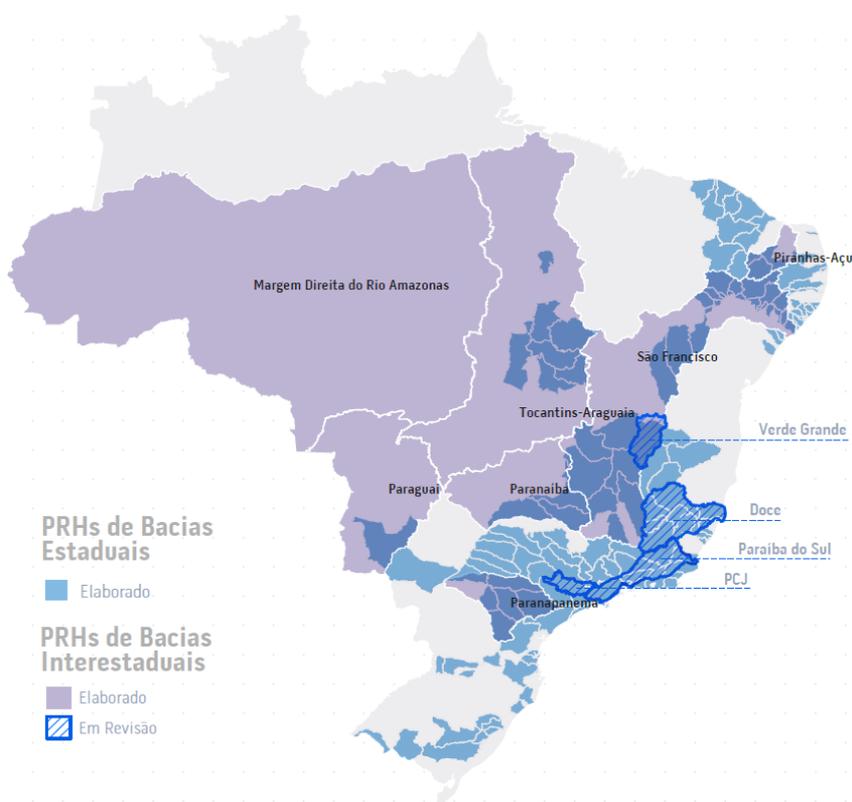


Figura 3. Planos de Recursos Hídricos elaborados no âmbito das bacias hidrográficas do país. Fonte: ANA, 2019b.

e) Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

Incide sobre usuários outorgados e outorgáveis. Ou seja, devem pagar aqueles que já possuem autorização para o uso, bem como os que são passíveis de autorização. Os recursos são geridos por entidades delegatárias das funções de Agência de Bacia, que devem desembolsá-los nas ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da bacia. A cobrança é um instrumento de gestão essencial, visto que pode contribuir para o aprimoramento da gestão integrada dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas. Por isso, o mecanismo deste instrumento será abordado com mais detalhes no Item 3.3.1.1, apresentado a seguir.

3.3.1.1. Cobrança pelo uso da água: conceitos básicos

Devido aos problemas de poluição e disponibilidade hídrica, a água bruta deixou de ser um bem livre e passou a ter valor econômico ao longo dos anos. A própria Constituição de 1988 abordou o termo “recursos hídricos”, introduzindo a ideia de água como recurso e insumo para o sistema produtivo. Assim, um novo modelo de gestão desse recurso foi sendo adotado através de ferramentas regulatórias e econômicas, como a cobrança por seu uso.

A cobrança é feita aos usuários dos diversos setores (saneamento, indústria, energia hidrelétrica, irrigação ou agropecuária) apenas se os recursos hídricos estiverem legalmente sujeitos à outorga de direito de uso. O objetivo é obter recursos para financiar programas e intervenções contempladas nos Planos de Recursos Hídricos, direcionados à recuperação das bacias hidrográficas do país, além do reconhecimento da água como bem econômico, a indicação ao usuário do seu real valor e o incentivo ao seu uso racional (BRASIL, 1997).

Segundo Cerqueira (2019), pode-se dizer que a premissa da cobrança segue a lógica “água que financia água”. Se bem aplicada, é um importante instrumento promotor do uso racional da água. Afinal, possui potencial para influenciar o comportamento dos usuários, já que a cobrança pela captação promove a eficiência do uso da água e a cobrança pelo lançamento de efluentes pode tornar a poluição dispendiosa para os empreendimentos, tornando-a não vantajosa. Assim, acaba resultando no uso de tecnologias poupadoras e em práticas limpas.

Por internalizar as externalidades ambientais nas estruturas de produção ou consumo dos usuários de água, a cobrança evita que a retirada e o consumo de certa quantidade de água por um usuário impeçam os usos de outros usuários ou que os lançamentos de efluentes gerem restrições a outros usos (ANA, 2019c). Além disso, o Comitê de Bacia, com referendo do Conselho de Recursos Hídricos, pode ajustar preços públicos pelo uso da água compatíveis com a disponibilidade hídrica da região, isto é, preços mais altos na escassez e preços reduzidos na abundância do recurso hídrico.

A ANA (2019c) cita que os valores devem ser altos o suficiente para serem eficazes no incentivo ao uso racional da água e controle da poluição hídrica, ao mesmo tempo que considerem a capacidade de pagamento dos usuários. Por isso, são desejáveis preços com caráter distributivo, diferenciados para os diversos setores usuários e até mesmo para diferentes segmentos de cada setor.

Atualmente, as metodologias e os valores de cobrança praticados no país, com poucas exceções, seguem um padrão baseado em três componentes: volume de captação de água; volume de consumo de água; e volume e aspectos qualitativos dos efluentes lançados nos corpos hídricos. As fórmulas utilizadas consideram o preço a se pagar por cada componente (volume do componente multiplicado pelo preço público unitário do componente) e diferentes coeficientes multiplicadores, estabelecidos conforme as peculiaridades de cada região. Por exemplo, o CBH pode instituir um coeficiente multiplicador que estimule a adoção de tecnologias para um uso mais eficiente ou diferenciar o valor em função da classe de uso do corpo hídrico (ANA, 2014b; GUEDES, 2019).

Cabe citar que a cobrança não configura imposto ou taxa, e sim preço público. Afinal, representa a remuneração pelo uso de um bem público, cujo valor é fixado de forma participativa no âmbito do Comitê de Bacia, com aprovação pelo respectivo Conselho de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997; CEIVAP, 2020).

3.3.1.2. Mecanismo da cobrança

Os critérios gerais a serem observados na definição de mecanismos e valores da cobrança pelo uso da água constam na Resolução CNRH nº 48, de 2005, que devem ser observados pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal e pelos CBHs na elaboração dos respectivos atos normativos que disciplinem a cobrança.

Na Figura 4 é sintetizado o processo de cobrança pelo uso das águas federais.

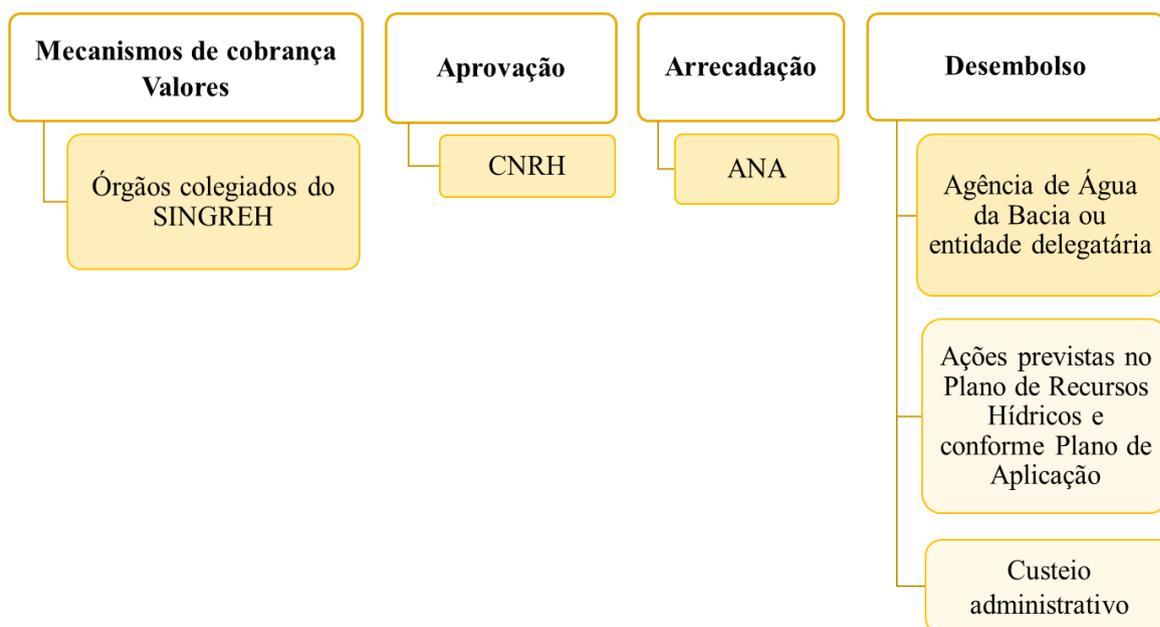


Figura 4. Síntese do processo da cobrança pelo uso de recursos hídricos federais. Fonte: Elaboração própria, com base em ANA, 2020.

Nota: ANA: Agência Nacional de Águas; CNRH: Conselho Nacional de Recursos Hídricos; SINGREH: Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Para os corpos d'água de domínio federal, a cobrança só tem início após aprovação pelo CNRH dos mecanismos e valores propostos pelo Comitê de Bacia em questão, ambos por meio de ato normativo. Estas definições devem ser elaboradas com a anuência das diversas partes interessadas – sociedade civil, usuários da água e poder público – e visando atender aos objetivos da cobrança, como o incentivo ao uso racional da água.

Após a aprovação dos valores, a ANA realiza a implementação e arrecadação da cobrança, repassando os recursos à respectiva Agência de Bacia atuante na região em que foram gerados, ou à entidade delegatária correspondente – instituída mediante solicitação do CBH e autorização do CNRH, conforme a Lei nº 10.881, de 2004. O repasse dos valores deve ser integral e efetuado por meio de um Contrato de Gestão² entre a ANA e a Agência.

Então, a Agência de Bacia ou entidade delegatária deve desembolsar os recursos arrecadados nas ações previstas no Plano de Bacia e conforme as diretrizes estabelecidas no Plano de Aplicação, ambos aprovados pelo CBH e pelo CNRH. Os recursos também são destinados ao custeio dos integrantes do SINGREH, como será abordado adiante.

Para corpos d'água de domínio estadual, a cobrança está prevista nas Políticas Estaduais de Recursos Hídricos, cada qual com suas especificidades e adequações locais. Em geral, estas Políticas preservam os mesmos objetivos da cobrança estabelecidos pela Lei nº 9.433, de 1997, e as características dos instrumentos são semelhantes em boa parte dos estados. Ou seja, os CBHs detêm competências legais para estabelecer mecanismos de cobrança, sugerir valores e decidir sobre a aplicação dos recursos arrecadados. De forma geral, o CEHR aprova os mecanismos e valores da cobrança antes desta entrar em vigor, os órgãos estaduais gestores dos recursos hídricos realizam a cobrança e as Agências de Bacia ou entidades delegatárias desembolsam os recursos em ações do Plano, mediante aprovação do CBH (ANA, 2019c).

Um aspecto relevante é que as bacias brasileiras possuem cursos d'água com múltiplos domínios (federal, estadual ou distrital). Como em cada domínio existe política própria, critérios e entes para a gestão dos recursos hídricos, as bacias contam com a coexistência de diversos Comitês, Conselhos e órgãos atuando sobre o mesmo recorte territorial. Por isso, a implementação da cobrança em cada um destes domínios pode seguir ritos diferentes e a arrecadação de uma mesma bacia pode ser gerenciada por mais de uma Agência de Bacia.

3.3.1.3. Destinação dos recursos arrecadados

Segundo a Lei das Águas, os recursos arrecadados através da cobrança devem ser aplicados, prioritariamente, na bacia hidrográfica em que foram arrecadados. Os investimentos

² Contratos de Gestão são acordos entre o Poder Público e outras entidades, onde são definidas responsabilidades de ambos os lados e fixados metas e resultados a serem alcançados em determinado período. As metas e resultados são avaliados periodicamente por uma Comissão de Avaliação, mediante indicadores de desempenho. Segundo Costa e Almeida (2018), os Contratos objetivam assegurar autonomia técnica, administrativa e financeira às entidades, descentralizando a fiscalização e a gestão de recursos hídricos.

devem ser feitos pela entidade delegatária de funções de Agência de Água em ações que visem a preservação e a recuperação da bacia. Mais especificamente, tais ações referem-se ao financiamento de estudos, programas, projetos e obras priorizados no Plano de Recursos Hídricos da Bacia, seguindo as diretrizes do Plano de Aplicação, ambos previamente aprovados pelo respectivo CBH.

Ademais, parte dos recursos arrecadados pode ser utilizada no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH, incluindo a entidade delegatária. A Lei nº 9.433 estabelece o percentual para aplicação em custeio administrativo em até 7,5% do valor arrecadado. No entanto, em alguns Estados, o percentual é superior a este patamar. As leis paulista e fluminense, por exemplo, estabelecem a possibilidade de que esses valores alcancem 10%, permitindo que, diante de baixos valores arrecadados inicialmente, se possa dispor de mais recursos para o funcionamento do sistema de gerenciamento da bacia (ANA, 2014b).

3.4. Identificação de déficits em esgotamento sanitário

Para otimizar os desembolsos em ações de melhoria da cobertura de coleta e tratamento de esgotos, é imprescindível elencar os componentes deficitários de cada região, de forma a priorizá-los. Com este intuito, podem ser utilizados indicadores de desempenho, cujos principais aspectos são elencados a seguir.

3.4.1. Aplicações e critérios de utilização dos indicadores

O termo indicador vem do latim (*indicare*) e significa revelar, apontar, mostrar, tornar de conhecimento público. Assim, o indicador de desempenho (ID) é uma medida quantitativa de um aspecto particular da prestação de serviços que expressa o nível atingido em relação a um determinado objetivo, proporcionando uma avaliação direta da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços. A eficiência relaciona-se à utilização dos recursos disponíveis de forma adequada e a eficácia diz respeito ao cumprimento dos objetivos de gestão, definidos realisticamente (SILVA e SOBRINHO, 2006a).

A eficiência deve ser analisada considerando um diagnóstico da situação antes da execução da atividade. A eficácia, por sua vez, deve ser considerada apenas após a conclusão da etapa na qual a atividade está inserida. Assim, os IDs devem ser coerentes com o diagnóstico

prévio, para otimizar a avaliação, e precisam ser medidos após a execução da atividade considerada, para verificar os resultados (SILVA, 2006b).

Os IDs aplicados aos sistemas de saneamento são de grande utilidade para diversos agentes, como prestadoras de serviços, administração pública, agências reguladoras, entidades financiadoras e usuários. A ampla utilidade dos IDs se dá pelo fato de refletirem o cenário real dos serviços e por constituírem um suporte para a tomada de decisões. Sua aplicação varia de acordo com os agentes utilizadores, conforme segue:

a. Prestadoras de serviços

Encontram nos IDs a base fundamental para definir, monitorar e avaliar os objetos de gestão e os efeitos das decisões tomadas, destacando os pontos fortes e fracos. Como os setores mais deficientes são colocados em evidência, torna-se mais fácil aplicar medidas corretivas a fim de aumentar a produtividade. Além disso, facilitam a implementação de rotinas de *benchmarking* interno e externo e proporcionam base técnica aos processos de auditoria, possibilitando prever, inclusive, os efeitos das recomendações feitas pelas agências reguladoras, conforme citam Alegre et al., 2004;

b. Agências reguladoras

Através dos IDs, alcançam maior objetividade na avaliação da prestação dos serviços, o que facilita a verificação da conformidade com objetivos previamente definidos – por meio dos contratos de gestão, por exemplo. Além disso, os IDs homogeneízam as informações entre diferentes prestadoras de serviços, incentivando a concorrência por comparação, que permite às agências identificar as ineficiências das prestadoras de serviços e aplicar incentivos necessários para a melhoria da gestão (ALEGRE et al., 2004; MOLINARI, 2006);

c. Administração Pública

Por meio dos IDs, a Administração Pública obtém uma perspectiva global e comparativa da performance das prestadoras de serviços. Através da visão de como se encontram os sistemas municipais, regionais e do país como um todo, consegue identificar os componentes mais ineficientes e tomar medidas corretivas ou formular novos instrumentos reguladores dos serviços. Desta forma, os IDs contribuem para o estabelecimento de políticas públicas para os serviços de água e esgotos, no âmbito da gestão integrada dos recursos hídricos (ALEGRE et al., 2004);

d. Entidades financiadoras

Os IDs auxiliam na identificação de oportunidades de mercado para investimentos. Posteriormente, facilitam o acompanhamento contínuo das ações dos empreendimentos (ALEGRE et al., 2004). Como exemplo, é possível citar o Acordo de Melhoria de Desempenho (AMD), criado em 2007 como parte do programa Saneamento para Todos. O AMD consiste em um Acordo celebrado entre o prestador de serviços e a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, do antigo Ministério das Cidades, com interveniência do agente financeiro, para a contratação de operações de crédito. O Acordo fixa o objeto, os indicadores de desempenho operacionais e financeiros e as penalidades pelo não cumprimento parcial ou total das metas pactuadas, incluindo o impedimento de acessar novos financiamentos e a suspensão dos desembolsos (BRASIL, 2011; VON SPERLING, 2010);

e. Usuários

Os IDs proporcionam transparência e entendimento dos aspectos qualitativos dos serviços de saneamento fornecidos (ALEGRE et al., 2004). Tal aspecto tem grande importância para a gestão integrada dos recursos hídricos, já que os sistemas de indicadores devem contemplar não apenas o interesse do poder público em avaliar a eficiência e eficácia das políticas adotadas, mas também funcionar como instrumento de cidadania, informando aos cidadãos as circunstâncias do meio ambiente e da qualidade de vida em que estão inseridos (BORJA e MORAES, 2000).

Por meio das aplicações e da diversidade de agentes utilizadores dos IDs, é possível compreender sua relevância para o acompanhamento dos serviços prestados. Assim, é necessário que sejam selecionados e empregados corretamente.

Um aspecto importante no uso de IDs é que sejam adequados para representar apenas aspectos relevantes dos serviços, ou seja, o número de indicadores deve ser o mais enxuto possível, sem perda de visão. Além disso, devem ser escolhidos de forma que possam ser aplicados a prestadoras de serviços com diferentes características e graus de desenvolvimento, permitindo monitoramento global das condições dos serviços prestados. Somado a isso, os resultados das medições devem ser viáveis de comparação com critérios legais e/ou outros requisitos existentes ou a definir (ALEGRE et al., 2004; VON SPERLING, 2010).

Também deve ser destacado que os indicadores são calculados através da razão entre duas variáveis de naturezas iguais ou distintas. Sendo assim, a qualidade dessas variáveis passa

a ser determinante para a interpretação dos resultados, sendo necessário que sejam as mais exatas e confiáveis possíveis para que os IDs sejam um reflexo coerente da realidade. Para isso, as medições devem ser isentas de erros humanos, sendo recomendável que sejam auditadas por técnicos externos para checagem de sua fidedignidade (MOLINARI, 2006).

Não menos importante, os indicadores devem estar agrupados de forma organizada e ao alcance dos destinatários. Assim, bases de dados robustas, como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), são fundamentais.

3.4.1.1. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

A origem do SNIS possui contexto no Plano Nacional do Saneamento Básico (PLANASA), instituído em 1969. Durante este Plano, foi criado um sistema para avaliar o desempenho dos serviços de saneamento oferecidos pelas companhias estaduais, baseado em indicadores padronizados de eficiência gerencial e operacional. A partir dos indicadores, as operadoras emitiam relatórios de desempenho anualmente, informando sobre a conformidade em relação às metas de eficiência assumidas (VON SPERLING, 2010).

Tais relatórios eram agrupados e divulgados nos Catálogos Brasileiros de Engenharia Sanitária e Ambiental, entre 1977 e 1995. Assim, possibilitaram a formação de uma base organizada de IDs para o setor. Mais tarde, os IDs que haviam sido consolidados nos relatórios finalmente evoluíram para o SNIS, no âmbito do Programa de Modernização do Setor Saneamento (SILVA e SOBRINHO, 2006a; BRASIL, 2018).

O SNIS foi criado em 1996, com dados referentes a 1995. Atualmente, é vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, do Ministério do Desenvolvimento Regional. Possui abrangência nacional e reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico em áreas urbanas.

Através da disponibilização destas informações, o SNIS possui como objetivos (BRASIL, 2019):

- a) planejamento e execução de políticas públicas;
- b) orientação da aplicação de recursos;
- c) conhecimento e avaliação do setor saneamento;
- d) avaliação de desempenho dos serviços;

- e) aperfeiçoamento da gestão;
- f) orientação de atividades regulatórias e de fiscalização;
- g) exercício do controle social.

Para tanto, os dados englobam os quatro componentes do saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Os dados relacionados a água e esgotos são disponibilizados com séries históricas dos anos de referência de 1995 a 2018, atualizados anualmente. Para serviços de manejo de resíduos sólidos, os dados também são anuais, englobando o período de 2002 a 2018. Em relação aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, as séries vão de 2016 a 2018. Pela abrangência dos dados, o Sistema consolidou-se como o sistema mais robusto de saneamento do país.

Uma vez que o trabalho em questão possui como foco os sistemas de esgotamento sanitário e, de forma complementar, os de abastecimento de água, será dada ênfase apenas a estes dois serviços de saneamento. Também cabe citar que os dados relacionados à água possuem maior prevalência em detrimento daqueles referentes ao esgotamento sanitário, em função da clara tendência à priorização da implementação desses serviços na época do PLANASA (SPERLING, 2010).

Segundo a metodologia do SNIS (2018a), a formação do banco de dados de água e esgotos tem início com o preenchimento voluntário de formulários de informações pelos prestadores de serviço, por meio do programa SNISWeb. As informações são coletadas de acordo com o perfil do prestador, como abrangência (regional, microrregional ou local), natureza jurídica e tipo de serviço prestado.

Para o preenchimento das informações, os prestadores recebem orientações por meio do Manual de Fornecimento de Dados, do Glossário de Informações e do Glossário de Indicadores. Estes direcionamentos são essenciais, já que a coerência dos resultados nas avaliações de desempenho e nas análises comparativas depende fortemente de definições claras dos indicadores, para atribuição aos mesmos de uma interpretação única (ALEGRE et al., 2004).

Após o preenchimento dos formulários, os dados são verificados em duas etapas (SNIS, 2018a):

- a) pelo próprio programa, através de testes de consistência que apontam erros propriamente ditos (quantidades negativas, nulas ou nitidamente incoerentes com a

realidade, como quantidade de ligações ativas maior que a quantidade de economias ativas) e suspeições de erros, chamadas de “avisos”, que são valores atípicos (volume de esgotos tratado maior que o volume coletado, por exemplo). Nessa etapa, a existência de um ou mais erros impede a finalização pelo programa, mas os avisos não;

- b) por uma equipe técnica do SNIS, que deve identificar inconsistências derivadas dos avisos ou de campos sem preenchimento e contatar os prestadores de serviços para esclarecer os fatos e fazer possíveis correções. Além disso, realiza uma correção baseada em comparações entre informações fornecidas por diferentes prestadores, buscando retificar, principalmente, unidades distintas das padronizadas pelo SNIS.

Depois da coleta e verificação da consistência, tanto pelo programa como pela equipe técnica do SNIS, os dados são tabulados e submetidos aos prestadores de serviços através da Versão Preliminar, para análise, críticas, sugestões e revisões. Após a correção de eventuais erros e discordâncias, os dados são finalmente confirmados e os indicadores são calculados, com elaboração de tabelas e do Relatório de Diagnóstico de Água e Esgotamento Sanitário, posteriormente publicados e de acesso ao público.

3.4.1.2. Qualidade dos dados do SNIS e transição para o SINISA

O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) foi instituído pela Lei n.º 11.445, de 2007:

Art. 53. Fica instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, com os objetivos de:

I – coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II – disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III – permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

§ 1º As informações do SINISA são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso IV do caput do art. 9º desta Lei. (BRASIL, 2007)

O SINISA representa a evolução do atual SNIS, com ampliações de escala e de escopo. O processo de coleta e análise das informações e geração de indicadores será similar ao

executado pelo SNIS. No entanto, ocorrerão algumas mudanças, como a inclusão de gestores públicos e entidades reguladoras no fornecimento de informações, separação das informações de água e esgotos em dois módulos, incorporação de formulários sobre infraestrutura nos módulos de água e esgotos e detalhamento dos investimentos na ampliação de capacidade ou reposição de infraestrutura.

Esta institucionalização possibilitou ao SNIS maior alcance em termos de abrangência e escopo. Assim, o Sistema tem evoluído em termos de tamanho e complexidade e, para afastar a possibilidade de estagnação, assume o compromisso de, a cada ano, apresentar algum salto de qualidade – tecnológico, de organização, de abrangência ou de porte (BRASIL, 2019).

O alcance do SNIS na coleta de informações sobre água e esgotos ao longo dos anos pode ser visto através da Figura 5.

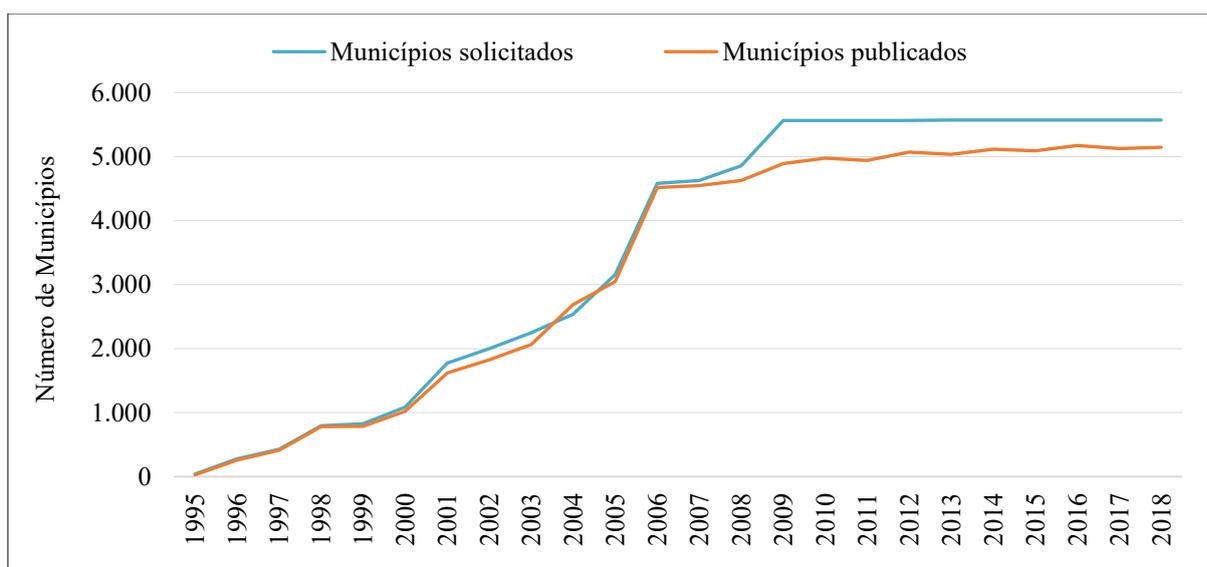


Figura 5. Número de Municípios que compuseram as amostras completas do SNIS de água e esgotos, entre 1995 e 2018. Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS (2018d).

Entre 1995 e 2008, o número de Municípios contribuintes para as amostras do SNIS cresceu de maneira acelerada. A partir do ano de referência de 2009, o SNIS passou a convidar todos os Municípios do país para preenchimento dos dados, por intermédio de prestadores previamente cadastrados no Sistema ou por solicitação direta às Prefeituras municipais. Isso acarretou mudanças metodológicas importantes, sendo a principal delas a necessidade de definir os prestadores para Municípios nos quais não se possuía, até então, dados a respeito de qual instituição prestava os serviços de água ou esgotos (SNIS, 2018d).

Além disso, é válido realçar que a frequência anual dá consistência à série histórica e pode ser considerada uma das principais qualidades do SNIS. Considerando todas as campanhas

de coleta realizadas, a frequência sem descontinuidades contribuiu para o fortalecimento de uma cultura voltada à sistematização e à publicidade de informações, com reflexos positivos para diversas dimensões da gestão do saneamento básico (MONTENEGRO e CAMPOS, 2014).

Não obstante a boa evolução do Sistema, segundo o próprio SNIS (2018d), ainda é necessário buscar o seu fortalecimento e estabilidade institucional, assim como estabelecer incentivos e obrigações para o fornecimento das informações por parte dos agentes do setor, consolidando melhor o futuro SINISA.

Como tentativa de melhorar estes aspectos, em 2009 o antigo Ministério das Cidades instituiu que, entre os pré-requisitos para a contratação de obras e serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário junto ao Ministério, está o fornecimento de informações ao SNIS. Ou seja, apesar do envio das informações pelos prestadores não ser compulsório, passou a ser condição para acessar os recursos do MDR. Em alguns casos, no critério de hierarquização de projetos, os proponentes que comprovarem ter enviado as informações aos SNIS são pontuados. Em outros casos, o não fornecimento dos dados impede a tomada dos recursos (SNIS, 2018d).

Vale citar também o Projeto ACERTAR (Auditoria, Certificação, Regulação), fruto da parceria entre a Associação Brasileira de Agências Reguladoras (ABAR) e o MDR. O Projeto elaborou uma norma de referência para auditoria e certificação das informações do SNIS dos prestadores de serviços de água e esgotos, através de Guias de Certificação aplicados pelas Agências Reguladoras.

Os objetivos são informar os níveis de confiança e exatidão das informações do SNIS; classificar os indicadores do SNIS conforme sua confiabilidade (alta, média ou baixa); aumentar a segurança em relação a estes dados; e disseminar entre os prestadores de serviços as melhores práticas de gestão das informações.

Em 2018, o ACERTAR tornou-se a metodologia oficial de certificação das informações do SNIS/SINISA, com a publicação da Portaria nº 719 no Diário Oficial da União. Atualmente, o desafio é a efetiva implementação da metodologia para o cumprimento do calendário de certificação de dados previsto pela ABAR e o MDR, que pretende que até 2024 todos os dados do SNIS sejam auditados por Agências Reguladoras ou entidades delegatárias destas atividades (ABAR, 2019).

A adesão às melhores práticas de gestão de informação ACERTAR é voluntária, porém entidades contratantes ou regulatórias poderão exigir a certificação para comprovação de boas práticas em processos de especial interesse. É natural que isto estimule a adesão por parte dos prestadores de serviços, resultando no aprimoramento da gestão e no aumento da

competitividade no setor de saneamento, podendo resultar em melhores serviços (GAMA; DE FERREIRA; COSTA, 2019).

3.5. Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHRPS) constitui uma das seis unidades hidrográficas da região hidrográfica do Atlântico Sudeste, pelo fato de desaguar no litoral sudeste brasileiro³.

O principal rio da Bacia, Paraíba do Sul, é formado pela confluência dos rios Paraibuna e Paraitinga, que se dá na Serra da Bocaina, no Estado de São Paulo. Seus cursos d'água percorrem a região de Minas Gerais até desagurem no Oceano Atlântico, mais precisamente no Município de São João da Barra, no Rio de Janeiro. O comprimento do rio, calculado a partir da nascente do Paraitinga até o seu deságue no norte fluminense, é de mais de 1.100 km (AGEVAP, 2014).

Os Estados abrangidos pelo percurso do rio e as delimitações da Bacia podem ser visualizados na Figura 6.

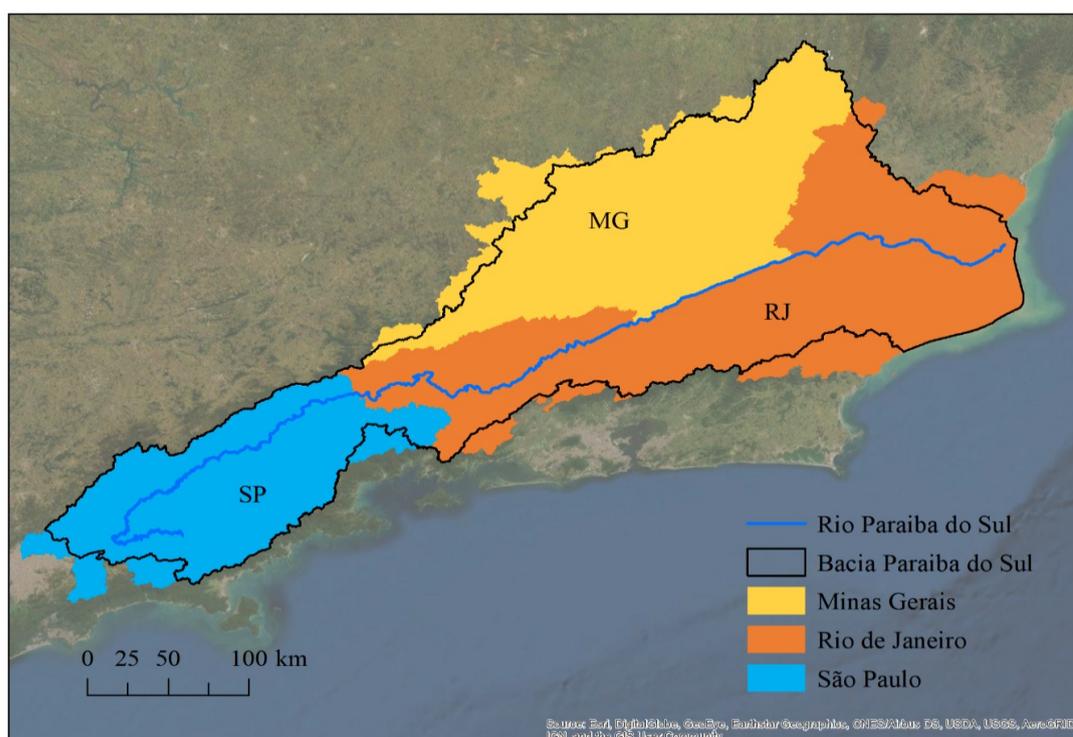


Figura 6. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Fonte: Elaboração própria, 2020.

³ De acordo com a Divisão Hidrográfica Nacional, instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos através da Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003.

A BHRPS tem sua extensão na direção leste-oeste, entre as serras do Mar e da Mantiqueira, situando-se em uma das poucas regiões do país que apresentam relevo muito acidentado, chegando a mais de 2.000 metros nos pontos mais elevados (MARENGO e ALVES, 2005). Segundo análise realizada pela Fundação COPPETEC (2007), a Bacia possui as seguintes delimitações:

- a) ao norte, pelas Bacias dos Rios Grande e Doce e pelas Serras da Mantiqueira, Caparaó e Santo Eduardo;
- b) ao sul, pela Serra dos Órgãos e pelos trechos paulista e fluminense da Serra do Mar;
- c) a oeste, pela Bacia do Rio Tietê, da qual é separada por meio de diversas ramificações dos maciços da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira;
- d) a nordeste, pela Bacia do Rio Itabapoana.

Os principais rios afluentes do Rio Paraíba do Sul estão descritos no Quadro 1. Cabe ressaltar que, além destes, constam cadastrados na ANA cerca de 90 cursos d'água afluentes de domínio federal e 180 de domínio estadual, além de outros corpos hídricos não cadastrados (Fundação COPPETEC, 2006a).

Quadro 1. Principais afluentes do rio Paraíba do Sul.

	Rio	Município da nascente	Município da foz	Área de drenagem	%
Margem esquerda	Pomba	Sta. Bárbara do Tugúrio (MG)	Aperibé (RJ)	8.616 km ²	14,05%
	Paraibuna	Antônio Carlos (MG)	Três Rios (MG)	8.558 km ²	13,96%
	Muriaé	Miraí (MG)	Campos dos Goytacazes (RJ)	8.162 km ²	13,31%
	Jaguari	Antônio Carlos (MG)	Três Rios (MG)	1.757 km ²	2,87%
Margem direita	Dois Rios	São Fidélis (RJ)	São Fidélis (RJ)	3.200 km ²	5,22%
	Piabanha	Petrópolis (RJ)	Três Rios (MG)	2.065 km ²	3,37%
	Piraí	Rio Claro (RJ)	Barra do Piraí (RJ)	1.034 km ²	1,69%

Fonte: Elaboração própria com base em CABRAL, 2006; CORRÊA, 2006; Fundação COPPETEC, 2006a, 2006b, 2006c, 2006d, 2006e, 2006f.

A BHRPS se estende por 61.307 km², segundo o mais recente diagnóstico realizado para o Plano Integrado de Recursos Hídricos da bacia (PROFILL, 2018). Apesar da pequena expressão territorial – apenas 0,7% do território brasileiro e 6% da região Sudeste, a bacia drena uma das áreas mais estratégicas e desenvolvidas do país. É responsável por cerca de 12% do PIB brasileiro e ocupa a posição de segunda maior bacia do leste brasileiro (POLAZ et al., 2017;

PROFILL, 2018).

A área abrangida pela Bacia em cada Estado é descrita na Figura 7.

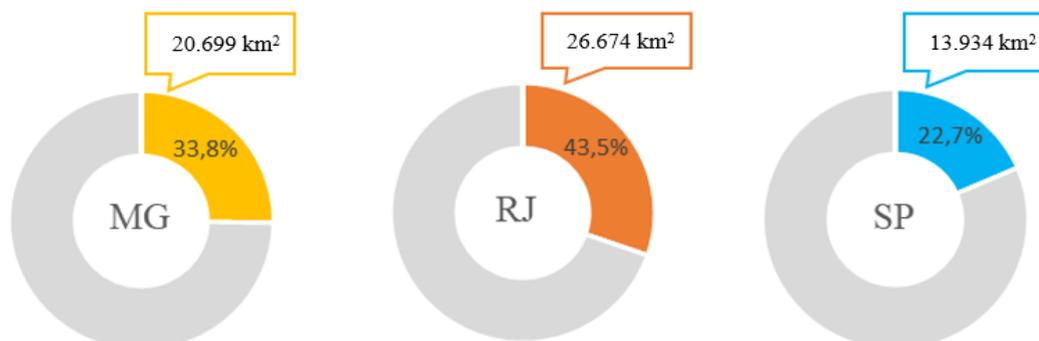


Figura 7. Área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul presente em cada Estado, em km², e percentual da Bacia presente em cada Estado. Fonte: Elaboração própria, com base em PROFILL, 2018.

Considerando os três Estados, a bacia abrange 184 Municípios, sendo 88 no Estado de Minas Gerais, 57 no Estado do Rio de Janeiro e 39 localizados no Estado de São Paulo. No Rio de Janeiro, a Bacia abrange 63% da área total do Estado; em São Paulo, 5% e em Minas Gerais, 4% (PROFILL, 2018).

Ademais, a bacia é estruturada em oito sub-bacias, cada qual gerida por um Comitê de Bacia. Juntos, os CBHs das sub-bacias realizam a gestão integrada da região em estudo.

As sub-bacias constituintes da BHRPS podem ser vistas na Figura 8.

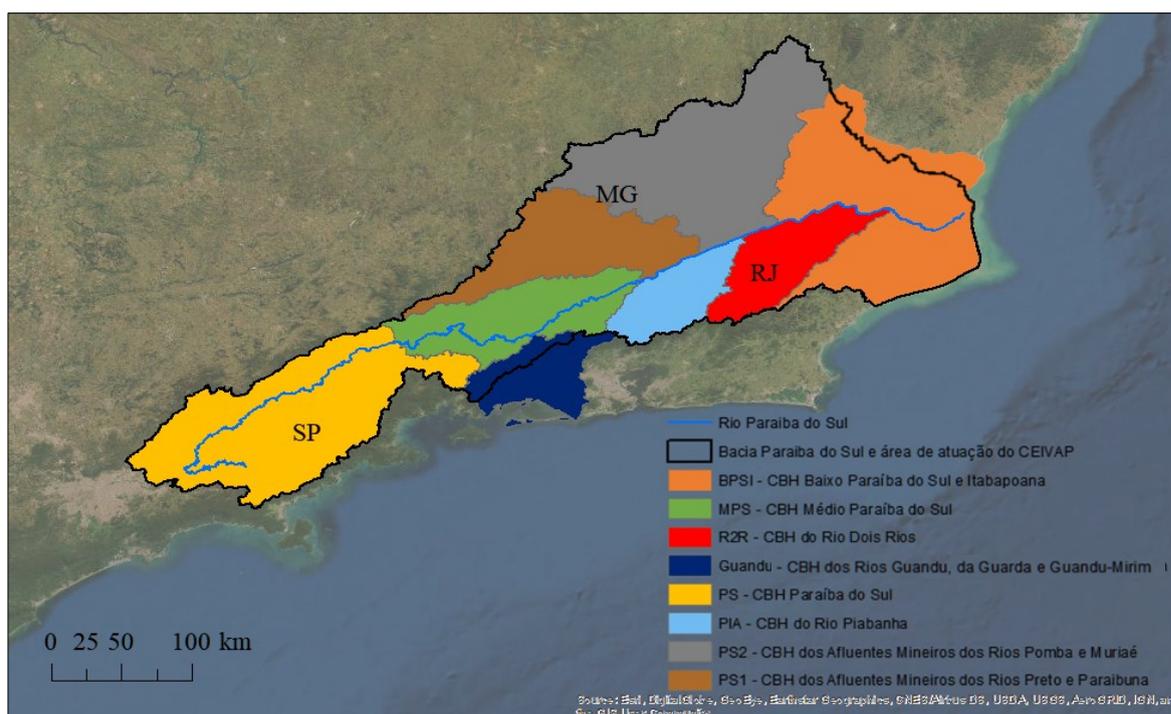


Figura 8. Divisão da BHRPS em regiões hidrográficas e Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) envolvidos na gestão dos recursos hídricos. Fonte: Elaboração própria, 2020.

O Quadro 2 apresenta uma síntese da caracterização institucional das sub-bacias.

Quadro 2. Características institucionais das sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Sub-bacia	Estado	Comitê	Sede do Comitê	Documento legal
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (BPSI)	RJ	CBH do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Campos dos Goytacazes	Decreto Estadual nº 41.720/2009
Médio Paraíba do Sul (MPS)	RJ	CBH do Médio Paraíba do Sul	Volta Redonda	Decreto Estadual nº 41.475/2008
Dois Rios (R2R)	RJ	CBH do Rio Dois Rios	Nova Friburgo	Decreto Estadual nº 41.472/2008, alterado pelo Decreto Estadual nº 45.460/ 2015
Guandu (sub-bacia do Piraí) (Guandu)	RJ	CBH dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim	Seropédica	Decreto Estadual nº 31.178/2002, alterado pelo Decreto nº 45.463/ 2005
Piabanha (PIA)	RJ	CBH Piabanha	Petrópolis	Decreto Estadual nº 38.235/2005, alterado pelo Decreto Estadual nº 45.461/ 2015
Paraíba do Sul – Trecho Paulista (PS)	SP	CBH do Rio Paraíba do Sul	Taubaté	Lei 9.034/1994
Pomba e Muriaé (PS2)	MG	CBH dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé	Guarani	Decreto Estadual n.º 44.290/2006
Preto e Paraibuna (PS1)	MG	CBH dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna	Juiz de Fora	Decreto Estadual n.º 44.199/2005

Fonte: Elaboração própria, 2020.

O uso do solo da Bacia caracteriza-se por três ocupações prefigura 21 dominantes, sendo: florestas e fragmentos florestais (43%), campos e pastagens (40%) e áreas agrícolas (10%). As áreas urbanas ocupam uma média de 5% do território total da região (AGEVAP, 2019). A Tabela 1 apresenta detalhes do uso do solo e as áreas de drenagem de cada sub-bacia.

Tabela 1. Uso do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Classes	Área		%							
	Área	%	BPSI	MPS	R2R	Guandu	PS	PIA	PS2	PS1
Corpo hídrico	1.226,14 km ²	2%	4%	3%	1%	2%	2%	1%	1%	1%
Área urbanizada	5.517,63 km ²	5%	3%	7%	3%	3%	9%	4%	3%	3%
Área Agrícola	2.452,28 km ²	10%	15%	2%	7%	1%	4%	9%	19%	3%
Campos/Pastagens	20.231,31 km ²	40%	39%	45%	48%	34%	33%	32%	43%	43%
Vegetação arbórea densa ou esparsa/ Florestas/ Restinga/ Mangue	31.266,57 km ²	43%	38%	43%	41%	60%	51%	54%	33%	50%

Fonte: Adaptado de AGEVAP, 2019.

Cabe ressaltar que a região hidrográfica do Atlântico Sudeste, na qual a Bacia está inserida, constitui a segunda região hidrográfica mais populosa do país, com densidade demográfica seis vezes maior que a média brasileira. Além disso, apresenta alta diversidade de atividades econômicas e significativo parque industrial, constituindo uma das regiões com maior desenvolvimento econômico do país (ANA, 2014c). Estas características são acompanhadas pela Bacia, que aloca mais de oito mil indústrias (AGEVAP, 2013) e estratégicos sistemas de fornecimento de água e energia aos Estados Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.

A BHRPS é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 6,7 milhões de habitantes residentes em Municípios da Bacia, os quais serão o foco deste trabalho. Além disso, cerca de 9 milhões de habitantes da região metropolitana do Rio de Janeiro (83% da população metropolitana fluminense) são atendidos através do sistema de transposição composto por reservatórios e estações elevatórias de Santa Cecília e Vigário e pelo reservatório de Santana, que transportam cerca de 2/3 da vazão do Rio Paraíba do Sul para a Bacia do Rio Guandu (AGEVAP, 2019; GUEDES, 2018). Outra importante transposição entrou em operação em 2018 e interliga as represas de Jaguari (na BHRPS) à Atibainha, que pertence ao Sistema Cantareira (na Bacia do Rio Piracicaba). A água pode ser bombeada nos dois sentidos e, no sentido para o Sistema Cantareira, a vazão média anual é de até 5,13 m³/s (ANA, 2017b). Tal vazão é suficiente para abastecer 1,5 milhão de pessoas, segundo o Governo de São Paulo (2018).

Além do abastecimento humano, o Rio Paraíba do Sul é vastamente utilizado para diluição de esgotos e atividades econômicas, como indústria, agricultura, mineração e pesca. Outro importante uso é a geração de energia hidrelétrica. Em seu leito estão localizados importantes reservatórios, como Funil (RJ), Paraibuna (SP) e Santa Branca (SP).

3.5.1. Gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

A primeira iniciativa de atuação de organismos para gestão da Bacia do Paraíba do Sul foi a criação do Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEEIVAP), em 1978⁴, antes mesmo da promulgação da Lei 9.433, de 1997.

O CEEIVAP foi responsável pela execução de diversos estudos, chamados de Projetos

⁴ O CEEIVAP foi instituído pela Portaria Interministerial nº 90 dos Ministérios das Minas e Energia e do Interior.

Gerenciais, que propunham a implementação de ações multissetoriais destinadas à recuperação e gerenciamento da bacia. Embora tenha contribuído para identificar e propor ações, o CEEIVAP não contou com apoio político suficiente para que as medidas fossem implementadas, visto que o órgão tinha função meramente consultiva (FUNDAÇÃO COPPETEC, 2002).

Em 1996, foi instituído o novo Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), criado pelo Decreto Federal nº 1.842, de 1996, alterado pelo Decreto Federal nº 6.591, de 2008. Esse foi o primeiro passo para implantação de um novo modelo de gestão na Bacia, fortalecido através da aprovação da Lei 9.433, de 1997.

O CEIVAP é um órgão deliberativo e funciona como parlamento, onde ocorrem debates e tomada de decisões descentralizadas sobre as questões relacionadas aos usos múltiplos dos recursos hídricos da BHRPS, inclusive sobre a cobrança pelo uso da água no âmbito federal. Suas competências incluem: promover a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimentos para a gestão hídrica da Bacia; consolidar políticas de estruturação urbana e regional para o desenvolvimento sustentável da Bacia; e viabilizar a articulação interestadual, garantindo que as iniciativas regionais de estudos, projetos, programas e planos de ação sejam complementares, integradas e consonantes com as prioridades estabelecidas para a Bacia (AGEVAP, 2019).

Estas funções baseiam-se nas competências detalhadas na Lei nº 9.433, de 1997, conforme já relatado no Item 3.3.1. Assim, cabe ao CEIVAP:

- a) promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- b) aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, sugerindo providências necessárias ao cumprimento das metas do Plano;
- c) propor usos insignificantes da água ao CNRH para isenção da obrigatoriedade de outorga;
- d) estabelecer mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;
- e) entre outros.

A estrutura do CEIVAP engloba representantes com importante atuação para a conservação, preservação e recuperação da qualidade das águas da Bacia, divididos em:

- a) Plenária: constituída por 120 membros do poder público, usuários e sociedade civil organizada dos três Estados, sendo 60 titulares e 60 suplentes;
- b) Câmara Técnica Consultiva: composta por 18 representantes do poder público, usuários de água e sociedade civil organizada dos três Estados;
- c) Diretoria: composta por Presidente, Vice-Presidente e Secretário.

A representação dos setores com poder de voto, integrantes da Plenária do Comitê, é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3. Setores integrantes da Plenária do CEIVAP.

Percentual de membros	Setor
40%	Usuários de água: Companhias de abastecimento e saneamento Indústrias Hidrelétricas Setores agrícola, de pesca, turismo e lazer
38%	Governos: Federal Estadual Municipal
22%	Organizações civis

Fonte: Elaboração própria, com base em FACIOLI, 2018.

O funcionamento das três instâncias do CEIVAP é dinâmico. Resumidamente, a Plenária, por meio da votação de seus membros (titulares e suplentes) é soberana para tomar decisões, quando couber; a Câmara Técnica Consultiva busca subsidiar as tomadas de decisões da Plenária através de discussões de temas relevantes no âmbito da gestão de recursos hídricos que envolvam aspectos políticos, técnicos, institucionais e legais da Bacia. A Diretoria, além de representar oficialmente o Comitê, modera as discussões e encaminhamentos na Plenária (FACIOLI, 2018).

O funcionamento do CEIVAP é sintetizado na Figura 9.

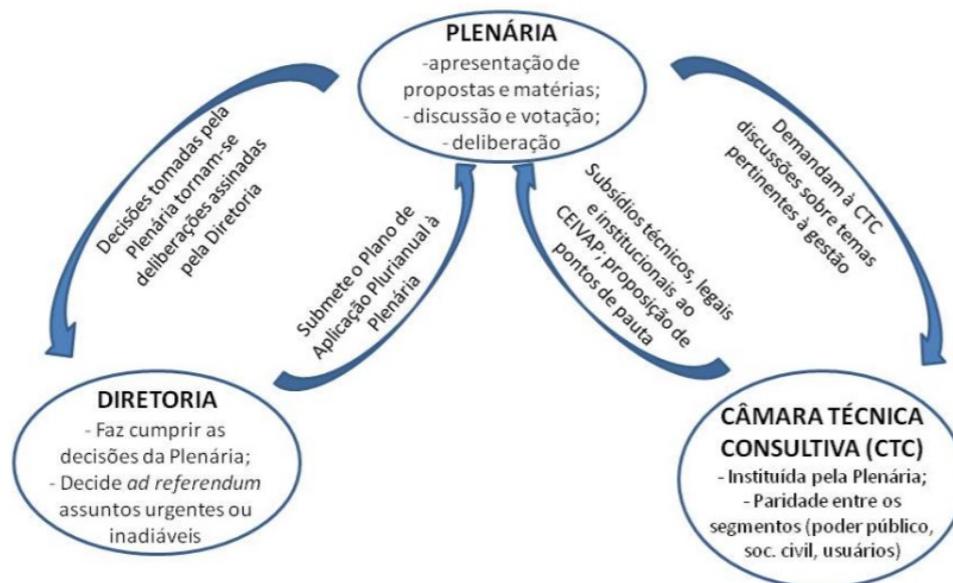


Figura 9. Dinâmica de funcionamento do CEIVAP. Fonte: FACIOLI, 2015.

Além do CEIVAP, a Bacia também conta com sete Comitês em âmbito estadual, conforme pode ser visto no Quadro 4.

Quadro 4. Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) em âmbito estadual integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Estados	Comitês de Bacia
Minas Gerais	CBH Preto e Paraibuna (MG) CBH Pomba e Muriaé (MG)
Rio de Janeiro	CBH Médio Paraíba do Sul (RJ) CBH Piabanha (RJ) CBH Rio Dois Rios (RJ) CBH Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)
São Paulo	CBH Paraíba do Sul – Trecho Paulista (SP)

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Vale citar que a sub-bacia do Rio Guandu abrange um trecho de afluentes diretos do Oceano. Este trecho é abrangido apenas pelo Comitê estadual e não faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, tampouco do CEIVAP. No entanto, o Plano Integrado de Recursos Hídricos do CEIVAP considera os Municípios da Bacia do Guandu (sub-bacia do Pirai) como uma das unidades de planejamento. Isso ocorre porque existe um forte vínculo hídrico, econômico e político entre a Bacia do Rio Guandu e a BHRPS, devido à transposição de águas para a região (AGEVAP, 2014; PROFILL, 2018).

Dentre as ações já implementadas pelo CEIVAP, pode-se destacar a implantação pioneira da cobrança pelo uso da água no Brasil, em 2003; a aprovação do Plano de Recursos

Hídricos da Bacia, elaborado em 2002; e a criação da Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia – AGEVAP, a primeira entidade delegatária a funcionar no Brasil (PROFILL, 2018).

A AGEVAP foi criada por meio da Deliberação CEIVAP n° 12, de 2002, autorizada pela Resolução CNRH n° 26, de 2002, para exercer as funções de secretaria executiva do CEIVAP e para desempenhar as funções de Agência de Água. Sua criação foi amadurecida ao longo de quase cinco anos e representa um dos principais trabalhos desenvolvidos pelo CEIVAP com vistas à estruturação do sistema de gestão da Bacia (PROFILL, 2018).

A AGEVAP é uma associação civil de direito privado com fins não econômicos. Possui sede em Resende (RJ) e é constituída por Assembleia Geral, Conselho de Administração, Conselho Fiscal e Diretoria Executiva. Seu prazo de delegação de competência de Agência de Água datava até 30 de junho de 2016, mas foi prorrogado por mais 10 anos, através da Resolução CNRH n° 167, de 2015.

À AGEVAP, cabe exercer diversas funções listadas na Lei das Águas – conforme já citado no Item 3.3.1 – sendo relevante destacar:

- a) elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo CBH;
- b) efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- c) propor ao CBH os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos e o Plano de Aplicação dos recursos arrecadados;
- d) analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;
- e) acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança em sua área de atuação.

3.5.2. Cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

A cobrança pelo uso de recursos hídricos na BHRPS foi pioneira no cenário nacional, com início em março de 2003. A implementação se deu após a consolidação de um pacto entre poderes públicos, setores usuários e organizações civis representadas pelo CEIVAP, cujo objetivo era a melhoria da qualidade e da quantidade de águas da bacia (CEIVAP, 2020a).

Seu pioneirismo se deve, em parte, aos esforços empreendidos nas décadas de 80 e 90, pois desde a criação do antigo CEEIVAP, em 1978, foram propostas soluções para os problemas

relacionados aos recursos hídricos e ao meio ambiente. Por exemplo, em 1996, quando a Lei das Águas ainda estava em tramitação no Congresso Nacional, foi editado um decreto presidencial adequando o Comitê aos moldes da proposta desta Lei (ANA, 2014c).

Na Figura 10 podem ser vistos importantes marcos históricos da cobrança pelo uso das águas federais e estaduais nas regiões abrangidas pela BHRPS.

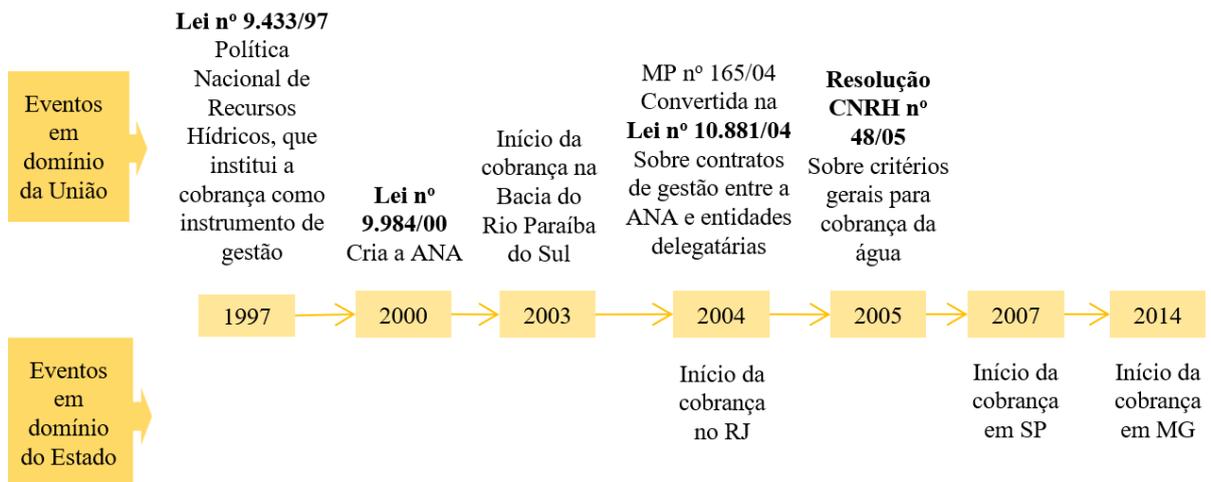


Figura 10. Marcos históricos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Fonte: Modificado de ANA, 2019b.

Nesse período, o mecanismo de cobrança na Bacia foi consolidado e teve início a cobrança pelos usos de captação, consumo e lançamento de efluentes dos usuários sujeitos à outorga de direito de uso.

Através da Figura 11 é possível observar os setores de usuários contribuintes em 2018 e sua parcela de contribuição.

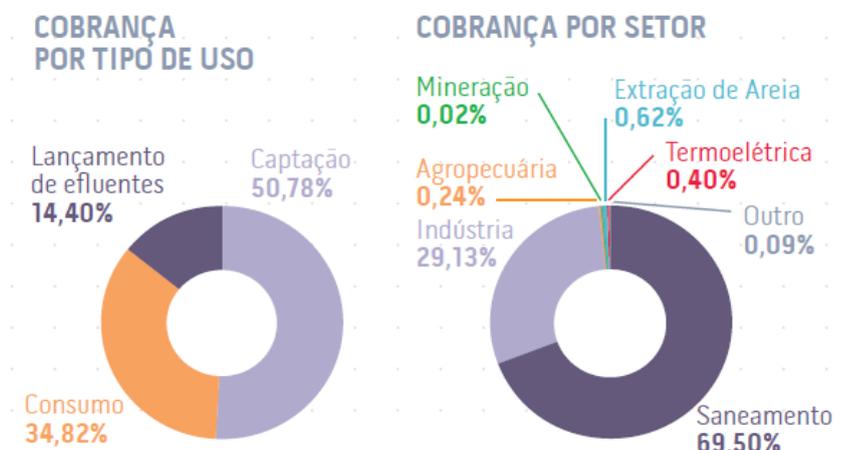


Figura 11. Arrecadação com a cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Fonte: ANA, 2019c.

Cada setor contribui com valores calculados por meio de uma fórmula específica, estipulada pelo CBH atuante na região. A metodologia de cobrança pelo uso das águas de domínio da União e dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo diferem minimamente. De modo geral, o cálculo é feito com base em quatro aspectos: volume anual captado no corpo hídrico; volume anual captado e transposto para outras bacias; volume anual lançado no corpo hídrico; e volume anual consumido no corpo hídrico.

Cabe lembrar que não há fórmula específica para o cálculo da cobrança pelas águas transpostas para a Bacia do Rio Guandu, sendo cobrado o percentual de 20% sobre o valor arrecadado nesta região. Além disso, em 2018 foi iniciada a cobrança das águas transpostas do reservatório Jaguari para o Sistema Cantareira, com recursos direcionados para o Comitê Paraíba do Sul – Trecho Paulista, elevando sua arrecadação em mais de R\$ 10 milhões neste ano (SANTOS, 2020).

Também deve ser ressaltado que os valores a serem pagos são atualizados a cada 12 meses, por correção monetária dos preços públicos unitários com aplicação da variação do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), conforme a Resolução CNRH nº 192, de 2017.

Além de pequenas diferenciações nas fórmulas, também existem variações no processo de cobrança e aplicação dos recursos. Isso se dá pelos diferentes domínios das águas presentes na BHRPS e pelas normas vigentes em cada região.

O Quadro 5 sintetiza informações relevantes sobre o processo de cobrança na Bacia.

Quadro 5. Cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Domínio	Início da cobrança	Deliberação com proposta emitida pelo Comitê de Bacia ¹	Resolução de aprovação emitida pelo Conselho de Recursos Hídricos	Decreto	Arrecadação	Aplicação
União	mar/03	CEIVAP nº 218/14 e 259/18	CNRH nº 162/14 e 205/18	x	ANA	AGEVAP
MG	nov/14	PS2 nº 37/14 PS1 nº 02/14	CERH/MG nº 355/14	x	IGAM/MG	
RJ	jan/04	MPS nº 79/18 BPSI nº 29/18 PIA nº 48/18 R2R nº 56/18 e 57/18	CERHI/RJ nº 202/18 CERHI/RJ nº 204/18 CERHI/RJ nº 200/18 CERHI/RJ nº 203/18	x	INEA/RJ	AGEVAP
SP	jan/07	PS nº 05/06 e 07/06	CERH/SP nº 67/06	SP nº 51.450/065 ²	DAEE/SP	FEHIDRO

Fonte: ANA, 2019c.

¹ BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; MPS: Médio Paraíba do Sul; PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; PIA: Piabonha; PS1: Preto e Paraibuna; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios.

² Além da proposta encaminhada pelo Comitê de Bacia e aprovação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a cobrança nas águas paulistas depende de Decreto do Governador.

A quantia arrecadada pela cobrança pelo uso de águas federais é integralmente repassada pela ANA à AGEVAP, por meio do Contrato de Gestão ANA nº 014, de 2004, firmado entre a ANA, a AGEVAP e o CEIVAP. Isto porque a AGEVAP foi escolhida pelo CEIVAP⁵ e aprovada pelo CNRH⁶ para exercer as funções de Agência de Água da Bacia.

Assim, a AGEVAP deve operacionalizar as demandas dos Comitês por meio da contratação de serviços para execução das ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia, que é aprovado pelo CEIVAP. Além disso, os desembolsos realizados pela AGEVAP devem seguir as diretrizes do Plano de Aplicação, também homologado pelo CEIVAP.

O último termo aditivo do Contrato de Gestão prevê como meta a ser atingida pela AGEVAP o investimento anual de 60%, 70%, 80% e 90% do total arrecadado nos anos de 2017 a 2020. Além disso, é permitido à AGEVAP utilizar até 7,5% dos valores para pagamento de suas despesas de implantação e custeio administrativo (ANA, 2017c).

Em relação às águas de domínio estadual, a cobrança pelo uso teve início em 2004 nos rios afluentes fluminenses, em 2007 nos rios paulistas e em 2014 nos rios mineiros. Essa falta de uniformidade exemplifica o impacto do duplo domínio na gestão da Bacia, que, de acordo com a ANA (2014c), acaba gerando dificuldades na gestão integrada e prejudica a celeridade na tomada de decisão.

No Estado do Rio de Janeiro, os valores são arrecadados pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), que é o órgão gestor dos recursos hídricos. Os recursos são recolhidos ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI) e a gestão das subcontas do Fundo vinculadas a cada sub-bacia é feita pelo INEA. A liberação do recurso é realizada por meio de solicitação do respectivo Comitê de Bacia e o repasse é feito à entidade delegatária ou entidade executora dos projetos deliberados pelo Comitê (SANTOS, 2020).

Por meio do Termo Aditivo INEA nº 67, de 2019, foram instituídas as metas de aplicação de 55%, 65% e 75% dos recursos repassados à delegatária nos anos de 2020 a 2022. Em relação aos recursos acumulados, a meta de desembolso nestes anos é de 20%, 30% e 40%, respectivamente. Além disso, a Lei Estadual nº 4.247/2003 estabelece que 90% do total arrecadado com a cobrança deve ser investido na Região Hidrográfica onde os recursos foram gerados, em ações e projetos do Plano de Investimentos aprovado pelo respectivo CBH. Os 10% restantes devem ser aplicados no custeio do INEA. Além disso, 70% do total arrecadado com a cobrança do setor de saneamento devem ser investidos em ações de coleta e tratamento

⁵ Por meio das Deliberações CEIVAP nº 58, de 2006, e nº 227, de 2015.

⁶ Por meio das Resoluções CNRH nº 59, de 2006, e nº 167, de 2015.

de efluentes urbanos, até que se atinja o percentual de 80% do esgoto coletado e tratado na respectiva Região Hidrográfica.

Como a BHRPS possui transposições de suas águas para a Bacia do Rio Guandu, foi acordado através da Deliberação CEIVAP nº 233, da Resolução CERHI RJ nº 154 e da Resolução CNRH nº 188, todas de 2016, que o CBH Guandu deve transferir ao CEIVAP 20% dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio estadual diretamente do INEA para o CEIVAP. Ressalta-se que o CBH Guandu tem atuação nos rios Guandu, Guarda e Guarda-Mirim, mas o percentual refere-se apenas à arrecadação sobre as águas superficiais do Rio Guandu.

Em relação à Minas Gerais, os Contratos de Gestão IGAM nº 01 e 02, ambos de 2014, celebrados entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e a AGEVAP, tornaram a AGEVAP entidade responsável pelo exercício das funções de Agência de Bacia dos CBHs mineiros afluentes. Foi estabelecido que os valores obtidos através da cobrança pelo IGAM devem ser integralmente repassados à AGEVAP para aplicação em investimentos previstos no Plano de Aplicação. Como o instrumento de cobrança é recente, o desembolso estabelecido é gradual, baseado na previsão de arrecadação do Plano de Aplicação, de forma que a AGEVAP absorva as novas demandas originárias dos CBHs mineiros (COSTA e ALMEIDA, 2018).

Para os anos de 2015 a 2019, as metas de desembolso foram estipuladas em 10%, 20%, 30%, 45% e 60% do total repassado à AGEVAP, conforme consta nos Contratos de Gestão. Também vale o desembolso máximo de 7,5% do total arrecadado no custeio da entidade delegatária. Em 2019, novos Contratos de Gestão entre o IGAM e a AGEVAP, com interveniência dos CBHS Preto e Paraibuna e Pomba e Muriaé, foram emitidos (CGs nº 001 e 002, respectivamente) e as metas de desembolso anual passaram a ser de 25%, 35%, 50%, 65% e 80% para os anos de 2020 a 2024. O desembolso máximo em custeio permanece em 7,5% da arrecadação.

Em relação ao estado de São Paulo, há um impedimento jurídico para a celebração de Contrato de Gestão com a AGEVAP. A Lei Estadual nº 10.020, de 1998, caracteriza como Fundações as Agências de Bacias Hidrográficas destinadas a gerir os corpos d'água superficiais e subterrâneos estaduais. Como a AGEVAP possui forma jurídica de Associação, seria ilegal realizar tal função. Desta forma, os recursos financeiros paulistas obtidos pela cobrança são arrecadados pelo órgão gestor dos recursos hídricos de São Paulo – o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE-SP) – e repassados integralmente à subconta do Fundo de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (FEHIDRO). Ainda segundo a Lei nº

10.020, 90% do total arrecadado com a cobrança devem ser investidos na Região Hidrográfica onde os recursos foram gerados, de acordo com o Plano de Bacia e Plano de Investimentos, aprovados pelo respectivo CBH. Os 10% restantes devem ser aplicados em despesas de custeio.

Com base nos mecanismos descritos acima, percebe-se o desafio envolvido nos processos de cobrança e desembolso dos recursos arrecadados na BHRPS. A complexidade é associada aos diferentes domínios de águas existentes na Bacia, resultando em sistemas de cobrança a nível da União e dos três Estados, cada qual com suas particularidades jurídicas e institucionais. Nesse contexto, o predomínio de uma entidade delegatária das funções de Agência de Bacia na maior porção da Bacia facilita a gestão integrada, compatibilizando interesses, uniformizando e reunindo dados referentes às sub-bacias afluentes e facilitando a tomada de decisão.

3.5.3. Investimentos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Na BHRPS, os investimentos de recursos financeiros arrecadados pela cobrança pelo uso da água são realizados com base nas diretrizes estabelecidas no Plano de Aplicação Plurianual (PAP) da Bacia.

O PAP, em âmbito federal, foi instituído em 2012 e, a cada quatro anos, é revisado e atualizado visando atender demandas do CEIVAP ou otimizar a aplicação dos recursos. É elaborado pela AGEVAP e submetido à aprovação do Comitê.

Funciona como instrumento de planejamento e orientação dos recursos levantados pela cobrança, estabelecendo as diretrizes e condições de aplicação dos recursos na região em que foram gerados. Para isso, engloba os investimentos comprometidos, o saldo remanescente até o ano anterior à sua implementação e os investimentos a serem priorizados com recursos que ainda serão arrecadados.

As ações do PAP devem priorizar a elaboração de estudos, planos, projetos e intervenções para proteção e recuperação de mananciais, além de ações de comunicação, educação ambiental, mobilização e capacidade técnica com foco em recursos hídricos. Além disso, devem estar em conformidade com (CEIVAP, 2020b):

- a) programas de investimentos previstos no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (2007-2020);
- b) cadernos de ações de cada uma das sete unidades de planejamento e gestão;

- c) indicadores dos Contratos de Gestão firmados entre a AGEVAP e a ANA, INEA ou IGAM.

Tais ações são estruturadas em oito Componentes, agrupados em Subcomponentes e Programas. Nos PAPs no âmbito federal (i.e., no âmbito do CEIVAP) já elaborados para a Bacia do Paraíba do Sul (2013 a 2016 e 2017 a 2020) foi dada prioridade ao Programa 2.1 – Redução de Cargas Poluidoras, devido às condições de fragilidade em que se encontram os setores de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos e à necessidade de reverter a tendência de agravamento da poluição da bacia.

A Figura 12 apresenta a estrutura temática dos oito Componentes do PAP, com destaque para os Subcomponentes do Componente de Redução de Cargas Poluidoras.

1. Gerenciamento de recursos hídricos
2. Recuperação da qualidade ambiental
2.1. Redução de cargas poluidoras
2.1.1. Coleta e tratamento de esgotos domésticos (inclui a elaboração de PMSB)
2.1.2. Incentivo ao tratamento de efluentes industriais
2.1.3. Coleta e disposição de resíduos sólidos urbanos
2.1.4. Incentivo à redução e disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos
2.2. Drenagem urbana e controle de cheias
3. Proteção e aproveitamento dos recursos hídricos
4. Atendimento à deliberação CEIVAP
5. Atendimento ao contrato de gestão
6. Custeio - ANA e transposição Guandu
7. Instalações da sede do CEIVAP/AGEVAP
8. Recursos para acompanhamento da Caixa

Figura 12. Componentes da estrutura temática do PAP, com detalhamento do Componente de Redução de Cargas Poluidoras. Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2018a.

Para o acompanhamento dos investimentos e dos recursos financeiros disponíveis, a AGEVAP emite anualmente, desde 2013, os Relatórios de Acompanhamento das Ações executadas com os Recursos da Cobrança. Estes Relatórios são, inclusive, uma das metas do Contrato de Gestão ANA nº 14, de 2004 (ANA, 2004).

O conteúdo a ser abordado pelos Relatórios é detalhado no Termo Aditivo deste mesmo Contrato, como segue (ANA, 2016):

- a) identificação do Programa/Subprograma em que a ação se enquadra;

- b) objeto e valor da ação;
- c) modalidade de aplicação: direta, indireta (contrato de repasse) e financiamento;
- d) tomador dos recursos, no caso de execução indireta, e o mutuário, no caso de financiamento;
- e) código da ação no PAP;
- f) prazos previstos x prazos realizados da contratação (assinatura do contrato de repasse), licitação (quando houver), início das atividades e entrega do produto;
- g) prazos médios de execução: andamento do cronograma físico-financeiro, identificação dos principais atrasos e justificativas.

Deste modo, a publicação dos Relatórios contribui para maior transparência a respeito da alocação de recursos na bacia, permitindo identificar os investimentos concluídos ou em andamento, mapear os recursos que podem ser acessados para aplicação na Bacia e dimensionar os principais avanços e impedimentos para a concretização do Plano de Recursos Hídricos da Bacia.

No âmbito estadual, as sub-bacias também possuem PAPs aprovados pelo Comitê correspondente. Da mesma forma que na esfera federal, os Planos orientam a destinação dos recursos, tendo como base o Plano Integrado de Recursos Hídricos da BHRPS, os Cadernos de Ação destinados a cada região da Bacia e os indicadores do respectivo Contrato de Gestão.

4. METODOLOGIA

Neste item, é descrito o raciocínio empregado na análise dos sistemas municipais de esgotamento sanitário da Bacia do Paraíba do Sul – no âmbito dos Estados e das sub-bacias – e dos investimentos realizados no setor, considerando a cobrança pelo uso da água.

A etapas seguidas no estudo são apresentadas na Figura 13.

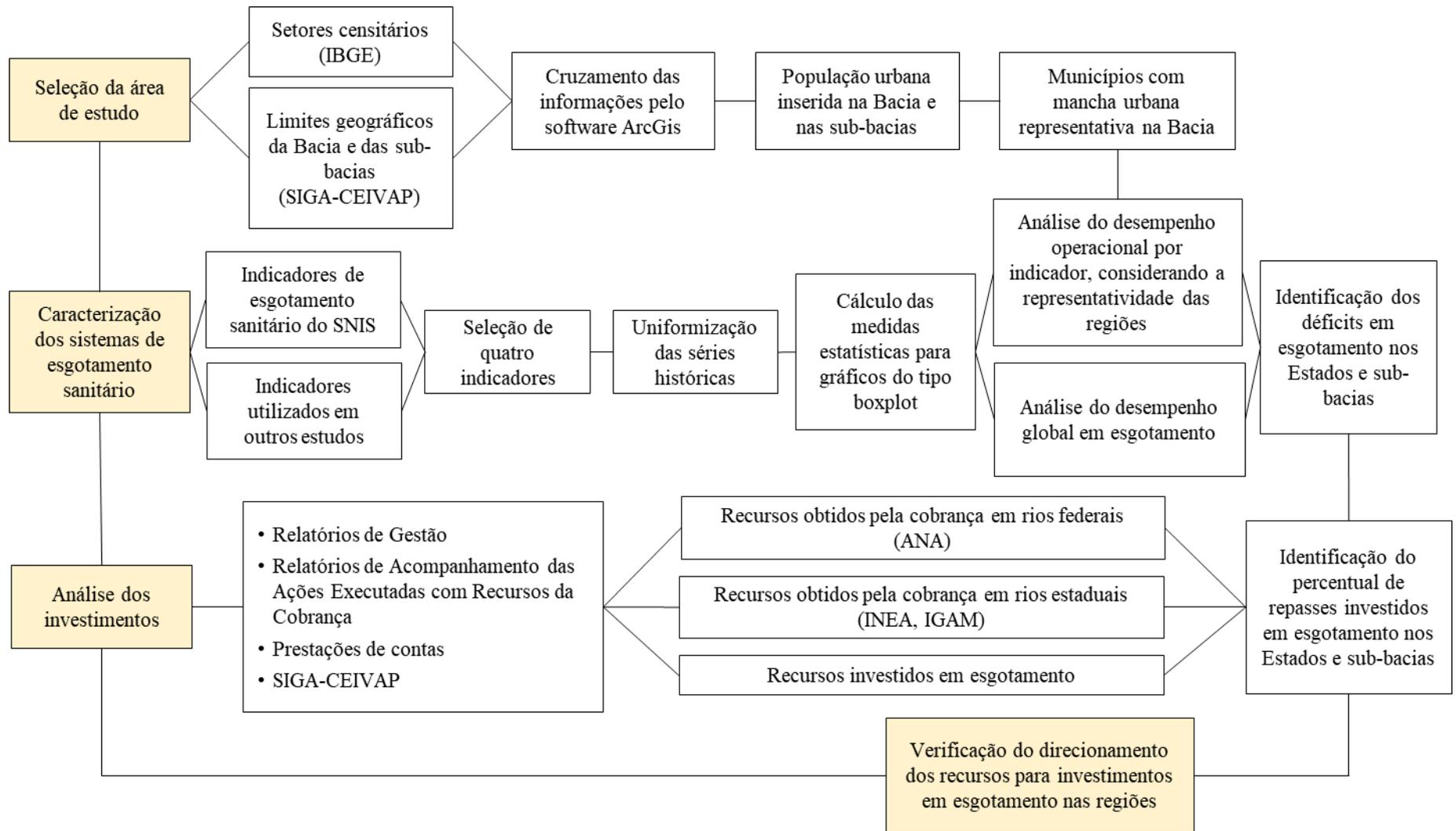


Figura 13. Síntese da metodologia aplicada no estudo. Fonte: Elaboração própria, 2020.

Inicialmente, a área de estudo foi definida com base na população urbana residente na Bacia, de forma a selecionar para análise os Municípios representativos em termos de geração de esgotos para a região. Com este intuito, as informações dos setores censitários do IBGE foram cruzadas com o recorte geográfico da Bacia do Paraíba do Sul e de suas sub-bacias, através do software ArcGis.

Em seguida, foram selecionados quatro indicadores para representar os serviços de esgotamento, levando em consideração a própria descrição dos indicadores do SNIS e outros estudos. Os dados foram ordenados e as medidas estatísticas necessárias à formação dos gráficos do tipo boxplot foram calculadas. Através dos gráficos, foi feita a análise da evolução histórica dos indicadores. As medidas estatísticas também forneceram base para o cálculo de um índice que abrange os quatro componentes de esgotamento analisados, denominado desempenho operacional global. Por meio dos desempenhos operacionais de cada indicador e do desempenho global, foram identificados os principais déficits das regiões.

Em um terceiro momento, foi realizado o levantamento dos documentos com informações financeiras necessárias à pesquisa, que resultou na seleção de quatro bases de dados principais – três tipos de relatórios, disponibilizados pelos Comitês e pela AGEVAP, e o Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da BHRPS (SIGA-CEIVAP). De posse destas informações, foi possível identificar os valores das cobranças federal, estadual e da transposição (no caso do RJ) repassados à AGEVAP e os valores anuais investidos em esgotamento, no âmbito de cada região. Então, foram calculados os percentuais de recursos da cobrança desembolsados no setor em cada porção da BHRPS.

Por último, foi feita uma análise do direcionamento dos recursos da cobrança para investimentos em esgotamento sanitário em cada região, tendo como base os percentuais dos repasses à AGEVAP desembolsados no setor e a evolução dos indicadores.

4.1. Área de estudo

A área de estudo consiste na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, com enfoque na sua segmentação em sub-bacias e Estados. Como alguns Municípios estão parcialmente inseridos na Bacia, foi feita uma análise a fim de identificar a população urbana efetivamente inserida em seu território. Para isso, as informações populacionais do setor censitário de 2010 do IBGE foram cruzadas com os limites da Bacia e das sub-bacias disponibilizados pelo SIGA-CEIVAP, com uso do sistema de informações geográficas ArcGIS.

A escolha por utilizar a população urbana como critério, e não a total, foi feita pois usualmente populações rurais e comunidades isoladas constituem baixos adensamentos populacionais, tornando complexa e, frequentemente, sem prioridade nas políticas públicas, a construção das tradicionais redes de coleta e tratamento. Em geral, são utilizadas soluções locais autogeridas, como fossas rudimentares e sumidouros. Assim, a contribuição desta parcela para os indicadores analisados, na maioria dos Municípios, é inexpressiva.

Após a análise, foi possível destacar a fração urbana que de fato contribui para a geração de esgotos da área em estudo. De posse deste dado, foi observado que alguns Municípios possuem mancha urbana muito baixa inserida na Bacia – menor que 25%. Estes Municípios não foram considerados no estudo, por serem pouco representativos para este levantamento⁷.

Os 13 Municípios excluídos da área de estudo encontram-se na Tabela 2. No Apêndice A, são apresentados os percentuais das populações urbanas de todos os Municípios da Bacia.

Tabela 2. Municípios excluídos da área de estudo.

Município	Estado	Sub-Bacia	População urbana na BHRPS
Varre-Sai	RJ	Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	7,1%
Itaquaquecetuba			5,9%
Mogi das Cruzes	SP	Paraíba do Sul – Trecho Paulista	4,5%
Salesópolis			0%
Barbacena			0%
Desterro do Melo	MG	Pomba e Muriaé	0%
Divinésia			0%
Ervália			0%
Bocaina de Minas			23,4%
Bom Jardim de Minas	MG	Preto e Paraibuna	1%
Santa Rita de Ibitipoca			14,5%
Antônio Carlos	MG	Preto e Paraibuna Pomba e Muriaé	0%
Guarulhos	SP	Paraíba do Sul – Trecho Paulista	0,1%

Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE, 2010; SNIS, 2020.

⁷ Metodologia semelhante foi adotada pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP, 2007), ao excluir do plano de ações os Municípios sem mancha urbana na Bacia.

Desta forma, 170 Municípios fazem parte do estudo, sendo 155 totalmente e 15 parcialmente inseridos na Bacia. Eles são apresentados Tabela 3, junto ao Comitê de Bacia do qual fazem parte. Cabe lembrar que alguns Municípios são abrangidos por mais de uma sub-bacia, integrando, assim, mais de um Comitê.

Tabela 3. Municípios constituintes da área de estudo e Comitês de Bacia Hidrográfica do qual fazem parte.

Município	Comitê de Bacia
Bom Jardim, Cantagalo, Cordeiro, Duas Barras, Itaocara, Macuco, Nova Friburgo , São Sebastião do Alto	Dois Rios
Santa Maria Madalena, São Fidélis, Trajano de Moraes	Dois Rios Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
Aperibé, Cambuci, Campos dos Goytacazes , Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Italva, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula , Quissamã, Santo Antônio de Pádua, São Francisco de Itabapoana , São João da Barra, São José de Ubá	Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
Engenheiro Paulo de Frontin	Guandu
Barra Mansa, Comendador Levy Gasparian, Itatiaia, Pinheiral, Porto Real, Quatis, Resende, Rio das Flores, Valença, Volta Redonda	Médio Paraíba do Sul
Barra do Piraí, Mendes, Miguel Pereira , Piraí , Rio Claro , Vassouras, Paraíba do Sul, Paty do Alferes , Três Rios	Guandu Médio Paraíba do Sul
Areal, Petrópolis , São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia, Sumidouro, Teresópolis	Piabanha
Carmo	Dois Rios Piabanha
Antônio Prado de Minas, Aracitaba, Argirita, Astolfo Dutra, Barão de Monte Alto, Carangola, Cataguases, Descoberto, Divino, Dona Eusébia, Estrela Dalva, Eugénópolis, Faria Lemos, Fervedouro, Goianá, Guarani, Guidoval, Guiricema, Itamarati de Minas, Laranjal, Leopoldina, Mercês, Miradouro, Miráí, Muriaé, Oliveira Fortes, Orizânia, Paiva, Palma, Patrocínio do Muriaé, Pedra Dourada, Piau, Pirapetinga, Piraúba, Recreio, Rio Novo, Rio Pomba, Rochedo de Minas, Rodeiro, Rosário da Limeira, Santa Bárbara do Tugúrio, Santana de Cataguases, São Francisco do Glória, São Geraldo, São João Nepomuceno, São Sebastião da Vargem Alegre, Silveirânia, Tabuleiro, Tocantins, Tombos, Ubá , Vieiras, Visconde do Rio Branco, Volta Grande	Pomba e Muriaé
Belmiro Braga, Bias Fortes, Chácara, Chiador, Ewbank da Câmara, Guarará, Juiz de Fora, Lima Duarte , Mar de Espanha, Maripá de Minas, Matias Barbosa, Olaria, Passa-Vinte, Pedro Teixeira, Pequeri, Rio Preto, Santa Bárbara do Monte Verde, Santa Rita de Jacutinga, Santana do Deserto, Simão Pereira	Preto e Paraibuna
Além Paraíba, Bicas, Coronel Pacheco, Santo Antônio do Aventureiro, Santos Dumont, Senador Cortes	Pomba e Muriaé Preto e Paraibuna
Aparecida, Arapeí, Areias, Arujá , Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Santa Branca, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luís do Paraitinga, Silveiras, Taubaté, Tremembé	Paraíba do Sul - Trecho Paulista

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

Nota: Municípios destacados em negrito possuem território parcialmente abrangido pela Bacia.

4.2. Caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário municipais

A fim de traçar a evolução histórica dos serviços de coleta e tratamento de esgotos da área de estudo, foram realizadas as etapas de seleção, tratamento e caracterização dos dados, apresentadas na sequência a seguir.

4.2.1. Indicadores selecionados

Para caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário municipais localizados na área de estudo, foram utilizadas séries históricas de indicadores operacionais anuais consolidados do SNIS (i.e., se determinado Município foi atendido por dois ou mais prestadores de serviços, seus dados foram consolidados em uma base municipal única pelo Sistema).

Os indicadores foram escolhidos de forma a refletir os serviços prestados não apenas nas sedes municipais, mas nos Municípios como um todo. A Tabela 4 contém os indicadores utilizados.

Tabela 4. Indicadores utilizados no estudo.

Nível de cobertura		Melhora na cobertura	
Índice de atendimento com rede de coleta de esgoto		Índice de tratamento de esgoto	
Total (IN056)	Urbano (IN024)	Tratamento do esgoto gerado (IN046)	Criação de ligações de esgoto
			Novas ligações de esgoto em relação às ligações faltantes de esgotos (NLE/LFE)

Fonte: Elaboração própria, 2020.

A cobertura dos serviços de coleta e tratamento pode ser descrita pelos indicadores do SNIS: Índice de atendimento total de esgoto referido aos Municípios atendidos com água (IN056), Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos Municípios atendidos com água (IN024) e Índice de esgoto tratado referido à água consumida (IN046).

Por outro lado, a melhora na cobertura das redes públicas coletoras foi caracterizada pelo indicador NLE/LFE (novas ligações de esgoto em relação às ligações faltantes), o mesmo utilizado para representar este aspecto em estudo realizado pelo Instituto Trata Brasil (GO Associados, 2020). Este indicador é calculado com base em indicadores do SNIS e reflete o percentual de novas ligações de esgoto instaladas no ano em questão, frente ao que era necessário no ano anterior.

As fórmulas dos indicadores podem ser vistas na Tabela 5.

Tabela 5. Fórmulas dos indicadores utilizados no estudo.

Indicador	Cálculo	Informações	Unidade
Índice de atendimento total de esgoto referido aos Municípios atendidos com água			
IN056	$\frac{ES001}{G12A} \times 100$	ES001: População total atendida com esgotamento sanitário (Habitantes) G12A: População total residente do(s) Município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE (Habitantes)	%
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos Municípios atendidos com água			
IN024	$\frac{ES026}{G06A} \times 100$	ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário (Habitantes) G06A: População urbana residente do(s) Município(s) com abastecimento de água (Habitantes)	%
Índice de esgoto tratado referido à água consumida			
IN046*	$\frac{ES006 + ES015}{AG010 - AG019} \times 100$	ES006: Volume de esgoto tratado ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	%
Novas ligações de esgoto / Ligações faltantes de esgoto			
NLE/LFE	$\frac{ES009_t - ES009_{t-1}}{\frac{ES009_t}{IN056_t} - ES009_{t-1}} \times 100$ $\frac{98}{98}$	ES009: Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgoto (Ligações) IN056: Índice de atendimento total de esgoto referido aos Municípios atendidos com água (Percentual) t: Ano de referência	%

Fonte: GO Associados, 2020; SNIS, 2018b, 2018c.

* Todos os volumes apresentados possuem como unidade 1.000 m³/s, conforme o SNIS.

O período escolhido para análise foi de 2013 a 2018. O início foi estabelecido em 2013 pela maior robustez dos dados reportados no SNIS e pela disponibilidade dos dados financeiros, conforme será visto adiante. O ano de 2018, por sua vez, corresponde ao levantamento mais recente disponibilizado na data do presente trabalho, visto que os indicadores do SNIS possuem uma defasagem de dois anos entre a coleta dos dados e a divulgação pelo Ministério do Desenvolvimento Regional.

4.2.2. Uniformização dos dados

As séries históricas dos indicadores foram ordenadas e uniformizadas. Não foi necessário realizar correções nos dados, uma vez que não foi notado nenhum valor atípico (acima de 100%, por exemplo) reportado para os Municípios no período analisado.

Um ponto a ser considerado é a falta de dados em alguns Municípios, causado pelo não preenchimento dos campos no SNISWeb pelas prestadoras de serviços ou Prefeituras. Tais valores representaram 32,4% do total de dados e foram desconsiderados do estudo.

Na Tabela 6 são destacados os percentuais de dados ausentes por indicador.

Tabela 6. Ausência de dados por indicador, de 2013 a 2018.

Indicador	Total de células	Células em branco	%
IN024	1.020	332	32,5%
ES009	1.020	328	32,2%
IN056	1.020	332	32,5%
IN046	1.020	331	32,5%
Total	4.080	1.323	32,4%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

Nota: IN024: Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos Municípios atendidos com água; ES009: Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgoto; IN056: Índice de atendimento total de esgoto referido aos Municípios atendidos com água; IN046: Índice de esgoto tratado referido à água consumida.

Na Figura 14, são apresentados os percentuais de dados ausentes no período em estudo, considerando todos os indicadores analisados.

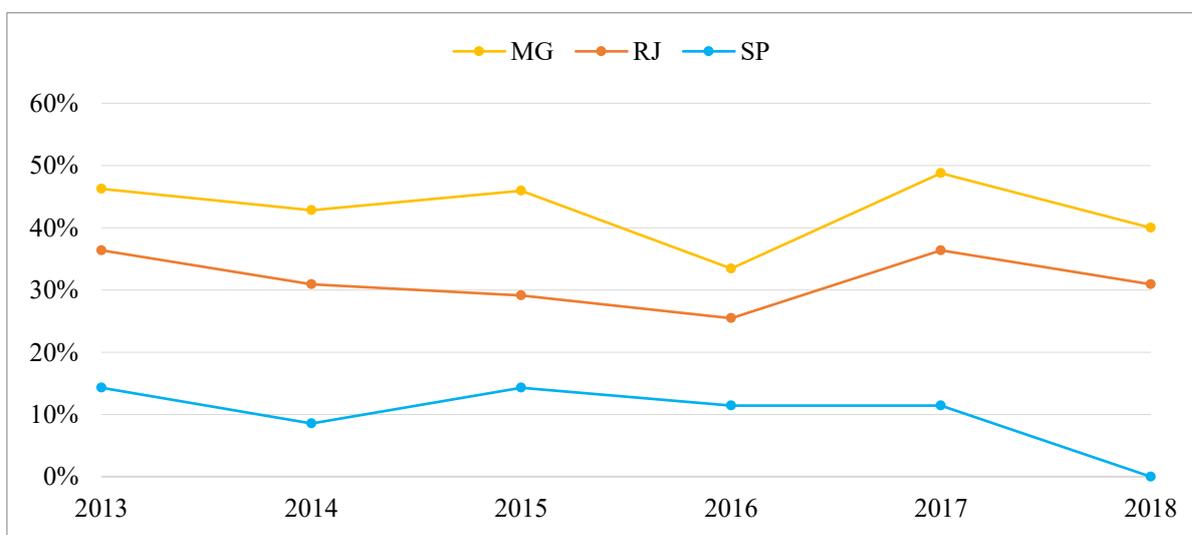


Figura 14. Ausência no reporte de dados nos Estados, de 2013 a 2018. Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

A maior falta de dados ocorreu no Estado de Minas Gerais, seguido por Rio de Janeiro e São Paulo. Conforme o gráfico, houve pequena redução nos dados faltantes em Minas Gerais e no Rio de Janeiro, mas a ausência no reporte ainda é significativa. Em São Paulo, as séries históricas de 2018 foram inteiramente reportadas, com 0% de dados em branco, o que é positivo.

O percentual verificado de dados ausentes afeta a qualidade das análises. No entanto, o fato de o SNIS constituir o banco de dados sobre saneamento mais robusto do país, com periodicidade anual do reporte e quantidade significativa de Municípios caracterizados pelos dados, contribuiu para as aferições e permitiu que os serviços de coleta e tratamento da Bacia fossem caracterizados de forma geral, sem comprometimento da metodologia.

4.2.3. Determinação dos desempenhos operacionais por indicador

Para análise dos desempenhos operacionais dos sistemas de esgotamento entre 2013 e 2018, foram utilizados gráficos do tipo boxplot. Portanto, foram calculadas as medidas de posição (mediana, mínimo, máximo, 1º e 3º quartis) e de dispersão (desvio padrão) para os indicadores de cada Estado e sub-bacia. Optou-se pelo uso da mediana, e não pela média, por se tratar de dados não uniformes, cujos valores muito altos ou muito baixos influenciariam menos as medianas do que as médias.

Pelos valores de 1º e 3º quartis dos indicadores, foi possível destacar o valor necessário para posicionar 25% dos valores mais baixos e 25% dos valores mais altos, respectivamente. Para os indicadores em enfoque (IN056, IN024, IN046 e NLE/LFE), valores mais altos representam melhor desempenho, ou seja, melhores serviços ofertados de coleta e tratamento, além de melhora mais significativa na cobertura por provimento das ligações de esgotos faltantes no ano anterior. Desta forma, os Municípios cujo indicador apresentou valor igual ou maior do que o 3º quartil apresentaram os melhores desempenhos operacionais para o indicador em questão. Os Municípios cujo indicador foi igual ou menor do que o valor do 1º quartil apresentaram os piores desempenhos.

Pela análise, foi possível visualizar a evolução histórica dos serviços de esgotamento sanitário nas sub-bacias, nos Estados e na Bacia do Paraíba do Sul como um todo. Os gráficos possibilitaram destacar as regiões com melhores e piores desempenhos, ressaltar os anos nos quais os serviços foram mais críticos e verificar os casos com evolução positiva ou negativa mais expressiva.

De forma a aprimorar o estudo, as populações urbanas foram utilizadas para refletir a

representatividade das regiões em relação ao risco de poluição da Bacia, já que localidades com maiores manchas urbanas tendem a gerar aportes mais expressivos de cargas poluentes, representando maiores riscos aos recursos hídricos caso os esgotos não sejam dispostos de maneira adequada.

4.2.4. Determinação dos desempenhos globais em esgotamento sanitário

Para analisar os indicadores em conjunto, foi criado um índice denominado “desempenho operacional global”, que reúne os quatro indicadores escolhidos para representar os serviços de esgotamento sanitário (IN056, IN024, IN046 e NLE/LFE) e expressa a situação do setor através de um único percentual.

Seu valor corresponde à média das quatro medianas referentes aos indicadores municipais anuais de cada região. Assim, o desempenho global pode ser representado por:

$$DG_{\text{região}} = \frac{MED_{IN056_{\text{região}}} + MED_{IN024_{\text{região}}} + MED_{IN046_{\text{região}}} + MED_{NLE/LFE_{\text{região}}}}{4}$$

Onde DG representa o desempenho global, MED corresponde à mediana do indicador e a região diz respeito a cada um dos Estados, sub-bacias e Bacia do Paraíba do Sul como um todo.

4.3. Análise dos investimentos

Para avaliar os investimentos de recursos da cobrança no setor de esgotamento, em diferentes esferas (i.e., nas sub-bacias, nos Estados e na Bacia como um todo), foram averiguados os valores disponibilizados à AGEVAP e sua aplicação, de acordo com as etapas detalhadas a seguir.

4.3.1. Recursos repassados à AGEVAP

A fim de verificar os valores arrecadados pela cobrança em cada região efetivamente disponibilizados à AGEVAP, foram utilizadas as receitas da Agência. Tais receitas são publicadas anualmente nos Relatórios de Prestação de Contas dos Contratos de Gestão, presentes nas páginas eletrônicas do CEIVAP (âmbito federal), dos demais CBHs (âmbito estadual) e da própria AGEVAP. As receitas são constituídas pela soma dos recebimentos

anuais (incluindo recursos para custeio, manutenção do contrato de gestão e pessoal), rendimentos financeiros e devoluções (valores originados por contratos cancelados, entre outros).

É importante citar que a sub-bacia do Paraíba do Sul – Trecho Paulista não foi incluída nesta etapa do estudo, por incertezas relacionadas às receitas disponibilizadas para projetos e ações na região. Foram consultados os Relatórios de Atividades do FEHIDRO, publicados no portal do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, que detalham as receitas e despesas do período. No entanto, tais Relatórios englobam todas as sub-bacias cujos recursos são recolhidos ao FEHIDRO, incluindo a sub-bacia Paraíba do Sul – Trecho Paulista. Desta forma, são relatórios complexos e com alto grau de detalhamento financeiro, além de conterem informações em formato diferente daquelas dos relatórios da AGEVAP. Optou-se então por priorizar a fidedignidade e uniformidade do estudo, abordando apenas as sub-bacias cujos CBHs possuem a AGEVAP como entidade delegatária.

Além disso, alguns pontos devem ser destacados:

- a) as receitas (i.e., os repasses à AGEVAP, rendimentos e devoluções) da cobrança federal apresentadas nos demonstrativos de execução físico-financeira do Contrato de Gestão ANA nº 14, de 2004, referem-se à arrecadação federal total nas sete sub-bacias. Tais receitas não são discriminadas por sub-bacia. Sendo assim, para contabilizar as receitas relacionadas a cada sub-bacia, procedeu-se da seguinte forma:
 - Os valores arrecadados pela cobrança federal em cada sub-bacia foram contabilizados a partir dos Balanços de Arrecadação por Usuário, disponibilizados na página eletrônica da ANA⁸;
 - A partir destes valores, foi calculado o percentual arrecadado em cada sub-bacia em relação ao total arrecadado na BHRPS;
 - Este percentual foi aplicado às receitas totais da AGEVAP presentes nos demonstrativos de execução físico-financeira do CG ANA nº 14, de 2004, permitindo quantificar as receitas associadas à cobrança federal em cada sub-bacia;

- b) em relação à Bacia do Rio Guandu (sub-bacia do Rio Pirai), foram consideradas

⁸ <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/cobranca/paraiba-do-sul/arrecadacao-e-repasse>

apenas as receitas provenientes da transposição. As receitas da cobrança estadual não fizeram parte da análise, pois, como já citado no Item 3.5.1, esta sub-bacia não faz parte da BHRPS, sendo considerada em seu Plano de Recursos Hídricos apenas devido aos vínculos hídricos e político-econômicos. Assim, os recursos da cobrança estadual são direcionados a investimentos na Bacia dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, abrangendo Municípios que não fazem parte da BHRPS e, portanto, da área de estudo;

- c) os recursos da transposição são conduzidos pelo CEIVAP e podem ser aplicados em ações e projetos nos Municípios fluminenses da BHRPS, conforme especifica a Resolução INEA n° 27, de 2010. Desta forma, o montante da transposição repassado à AGEVAP, incluindo rendimentos e devoluções, foi dividido igualmente entre as cinco sub-bacias onde pode ser desembolsado (Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, Rio Dois Rios, Médio Paraíba do Sul, Piabanha e Guandu) e somado à receita da cobrança federal associada a cada sub-bacia. A Tabela 7 apresenta as fórmulas empregadas no cálculo da receita federal de cada sub-bacia, incluindo os recursos da transposição.

Tabela 7. Cálculo da receita da cobrança federal nas sub-bacias ($RF_{sub-bacia}$), incluindo recursos da transposição para a Bacia do Rio Guandu.

Sub-bacias	Cálculo
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana Guandu (sub-bacia do Rio Pirai) Médio Paraíba do Sul Piabanha Rio Dois Rios	$RF_{sub-bacia} = Receita\ da\ cobrança\ federal_{sub-bacia} + \left(\frac{Receita\ da\ transposição}{5} \right)$
Pomba e Muriaé Preto e Paraibuna	$RF_{sub-bacia} = Receita\ da\ cobrança\ federal_{sub-bacia}$

Fonte: Elaboração própria, 2020.

4.3.2. Recursos investidos em esgotamento sanitário

Para calcular os valores da cobrança investidos em esgotamento nas sub-bacias, foram consultadas as seguintes fontes de dados:

- investimentos com recursos da cobrança federal e da transposição*: Relatórios Anuais de Acompanhamento das Ações Executadas com Recursos da Cobrança publicados pela AGEVAP; e o Sistema SIGA-CEIVAP;
- investimentos com recursos da cobrança estadual*: Demonstrativos de execução físico-

financeira dos Contratos de Gestão publicados pela AGEVAP e pelos CBHs; e Relatórios de Gestão publicados pelos CBHs.

É relevante mencionar que o Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA-CEIVAP) é um Sistema recente, com implementação em 2015. Em suas seções, estão disponíveis diversas informações quantitativas e qualitativas sobre os recursos hídricos da Bacia, incluindo fichas com informações detalhadas dos projetos executados na Bacia, no âmbito do CEIVAP. No entanto, conforme citado pelo CEIVAP (2017), algumas melhorias são necessárias. Por exemplo, o Sistema ainda não centraliza todos os dados referentes aos investimentos da cobrança federal e da transposição.

Assim, não foi encontrado no Sistema um detalhamento dos desembolsos anuais anteriores a 2013, por exemplo, apenas os valores totais investidos nos programas até a presente data. Esta informação também não foi encontrada em outras possíveis fontes – o CEIVAP não disponibiliza Relatórios de Acompanhamento das Ações Executadas com Recursos da Cobrança para anos anteriores a 2013 e os demonstrativos físico-financeiros do Contrato de Gestão ANA nº 14 referentes aos exercícios de 2011 e 2012 apresentam baixo detalhamento dos desembolsos, impossibilitando o levantamento dos gastos no setor de esgotamento para estes anos. Desta forma, o intervalo temporal da análise dos investimentos ficou limitada ao período de 2013 a 2018.

Além disso, no período em que este estudo foi realizado, o SIGA-CEIVAP estava passando por uma transição, com recente troca da empresa terceirizada responsável por sua administração. Por isso, alguns projetos não constavam no Sistema e os investimentos anuais disponibilizados eram divergentes daqueles publicados anteriormente nos Relatórios de Acompanhamento das Ações Executadas com Recursos da Cobrança. Não foi encontrado aviso ou sinalização no Sistema, de forma a confirmação dos dados foi realizada diretamente com a equipe da AGEVAP, que informou sobre a transição. Sendo assim, optou-se por centralizar a pesquisa nos Relatórios, utilizando o Sistema apenas para aspectos complementares.

Também cabe citar que 19 Municípios da área de estudo são abrangidos por duas sub-bacias. Caso os investimentos nestes Municípios fossem considerados com seu valor integral em ambas, haveria duplicidade de valores. Assim, os investimentos nestes Municípios foram considerados proporcionalmente à população urbana presente nas respectivas sub-bacias.

As manchas urbanas dos 19 Municípios são detalhadas na Tabela 8. A soma das manchas urbanas não totaliza 100% nos Municípios de Carmo e Paty do Alferes pois situam-

se parcialmente dentro dos limites da BHRPS, possuindo parte da mancha fora da Bacia. Desse modo, uma proporção final foi calculada.

Tabela 8. Percentual da mancha urbana e proporção utilizada nos valores dos indicadores dos Municípios situados em duas sub-bacias.

Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana	Proporção
Além Paraíba	MG	PS1	0%	0%
		PS2	100%	100%
Bicas	MG	PS1	97,3%	97,3%
		PS2	2,7%	2,7%
Coronel Pacheco	MG	PS1	0%	0%
		PS2	100%	100%
Santo Antônio do Aventureiro	MG	PS1	7,2%	7,2%
		PS2	92,8%	92,8%
Santos Dumont	MG	PS1	1,5%	1,5%
		PS2	98,5%	98,5%
Senador Cortes	MG	PS1	86,5%	86,5%
		PS2	13,5%	13,5%
Barra do Pirai	RJ	Guandu	39,9%	39,9%
		MPS	60,1%	60,1%
Carmo	RJ	R2R	2,7%	2,7%
		PIA	97,0%	97,3%
Mendes	RJ	Guandu	91,0%	91,0%
		MPS	9,0%	9,0%
Miguel Pereira	RJ	MPS	78,3%	100%
		R2R	0%	0%
Paraíba do Sul	RJ	MPS	98,6%	98,6%
		PIA	1,4%	1,4%
Paty do Alferes	RJ	MPS	99,9%	100%
		PIA	0%	0%
Pirai	RJ	Guandu	70,8%	72,2%
		MPS	27,3%	27,8%
Rio Claro	RJ	Guandu	95,7%	97,1%
		MPS	2,9%	2,9%
Santa Maria Madalena	RJ	R2R	82,2%	82,2%
		BPSI	17,8%	17,8%
São Fidélis	RJ	R2R	78,3%	78,3%
		BPSI	21,7%	21,7%
Trajano de Moraes	RJ	R2R	31,7%	31,7%
		BPSI	68,3%	68,3%
Três Rios	RJ	MPS	94,7%	94,7%
		PIA	5,3%	5,3%
Vassouras	RJ	Guandu	0%	0%
		MPS	100%	100%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

Nota: BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); MPS: Médio Paraíba do Sul; PIA: Piabanha; PS1: Preto e Paraíba; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios.

4.3.3. Direcionamento dos recursos para o setor de esgotamento sanitário

Como determinadas regiões contam com maiores arrecadações de recursos pela cobrança do que outras – e maiores repasses à AGEVAP – a análise comparativa entre as porções da Bacia onde o setor de esgotamento recebeu maior contribuição dos recursos da cobrança foi feita através da proporção entre o montante anual investido no setor e o montante disponibilizado para ser investido no respectivo exercício financeiro. Este último corresponde aos repasses pela ANA, INEA e IGAM à AGEVAP, além de rendimentos e devoluções.

Tais percentuais foram calculados como exercício para identificação das porções da BHRPS onde os recursos da cobrança mais contribuíram para o setor de esgotamento sanitário e aquelas onde os aportes foram baixos diante dos valores ali arrecadados e disponibilizados à AGEVAP, sinalizando a necessidade de otimização do processo de desembolso ou de maiores aportes por parte dos Municípios, Estados e outras fontes financiadoras.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da sequência metodológica descrita no Item 4, os resultados serão apresentados e discutidos em duas etapas principais: cobertura dos serviços de esgotamento sanitário e direcionamento dos investimentos.

5.1. Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário

Nesta primeira etapa, será abordada a cobertura dos serviços de coleta e tratamento. Serão analisados os desempenhos individuais dos indicadores, visando destacar as regiões com melhores e piores coberturas de coleta e tratamento, além daquelas com maior ou menor instalação das ligações de esgotos necessárias. O desempenho global do período também será verificado, de forma a obter uma visão mais abrangente dos sistemas municipais de esgotamento.

5.1.1. Desempenho operacional por indicador

As informações sobre a população urbana e a quantidade de Municípios abrangidos por cada sub-bacia e Estado foram levantadas com o intuito de caracterizar as regiões e facilitar a interpretação dos dados referentes ao esgotamento sanitário, já que regiões com maior população urbana representam aportes de cargas poluentes de maior expressão. Tais informações são apresentadas nas Figuras 15 e 16.

Cabe lembrar que foi considerada apenas a população urbana integralmente inserida na BHRPS e que os Municípios que pertencem a mais de uma sub-bacia foram considerados como pertencentes à sub-bacia onde possuem maior população urbana.

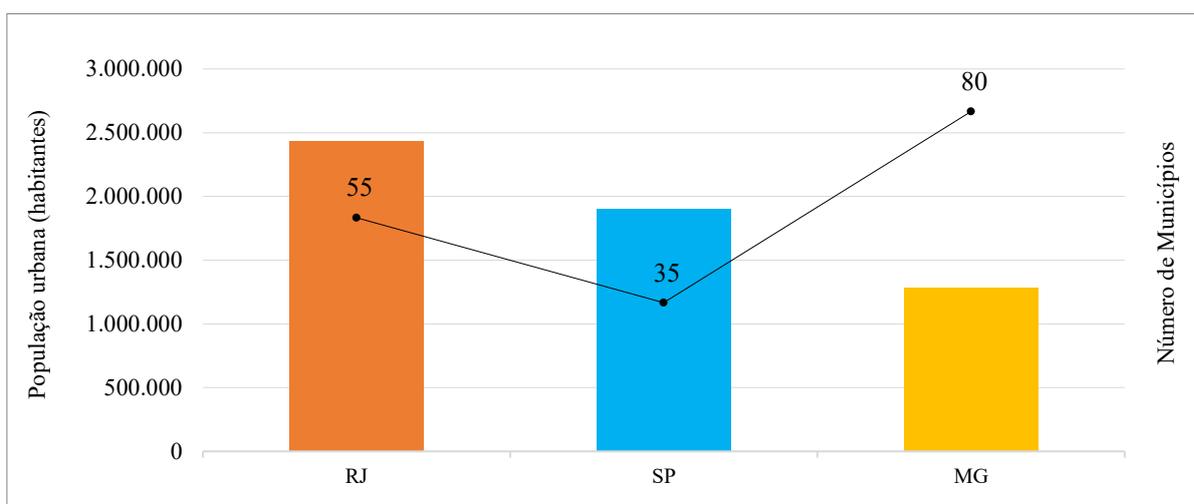


Figura 15. Representatividade dos Estados da área de estudo, em termos de população urbana e número de Municípios. Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE, 2010; SNIS, 2020.

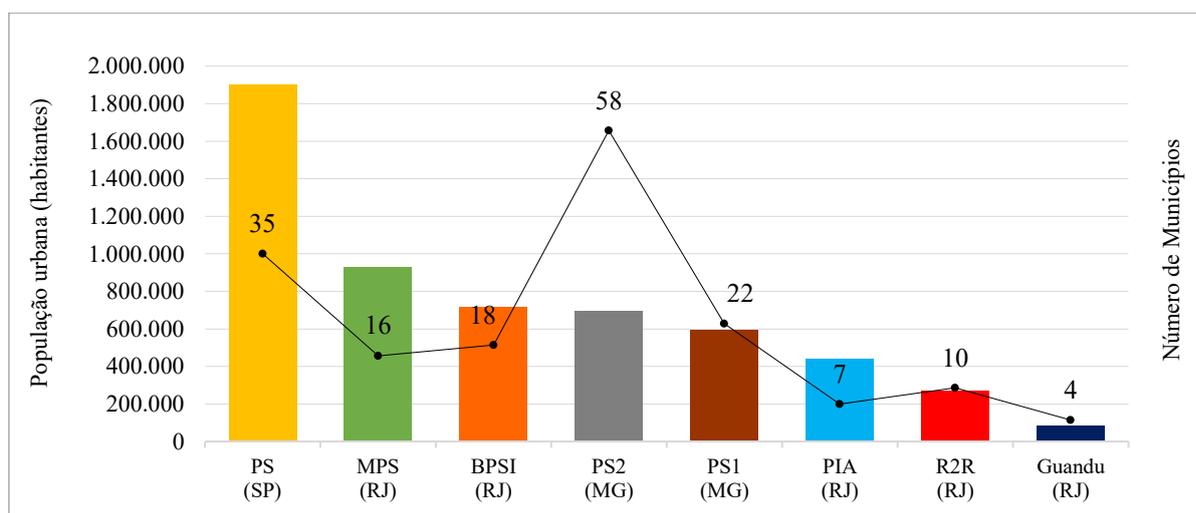


Figura 16. Representatividade das sub-bacias da área de estudo, em termos de população urbana e número de Municípios. Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE, 2010; SNIS, 2020.

Nota: PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; MPS: Médio Paraíba do Sul; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; PS2: Pomba e Muriaé; PS1: Preto e Paraíbauna; PIA: Piabanha; R2R: Rio Dois Rios; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai).

As Tabelas 9 e 10 detalham a representatividade dos Estados e sub-bacias.

Tabela 9. Representatividade dos Estados da área de estudo, em termos de população urbana e número de Municípios inseridos na área de estudo.

Estado	População urbana	%	Número de Municípios	%
Rio de Janeiro	2.437.326	43,3%	55	32,4%
São Paulo	1.899.105	33,8%	35	20,6%
Minas Gerais	1.287.391	22,9%	80	47,1%
TOTAL	5.623.822	100%	170	100%

Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE, 2010; SNIS, 2020.

Tabela 10. Representatividade das sub-bacias da área de estudo, em termos de população urbana e número de Municípios inseridos na área de estudo.

Sub-bacia	População urbana	%	Número de Municípios	%
Paraíba do Sul – Trecho Paulista (SP)	1.899.105	33,8%	35	20,6%
Médio Paraíba do Sul (RJ)	927.408	16,5%	16	9,4%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	714.023	12,7%	18	10,6%
Pomba e Muriaé (MG)	692.718	12,3%	58	34,1%
Preto e Paraibuna (MG)	594.673	10,6%	22	12,9%
Piabanha (RJ)	441.146	7,8%	7	4,1%
Rio Dois Rios (RJ)	270.775	4,8%	10	5,9%
Guandu (sub-bacia do Rio Pirai) (RJ)	83.974	1,5%	4	2,4%
TOTAL	5.623.822	100%	170	100%

Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE, 2010; SNIS, 2020.

Nota-se que o Estado do Rio de Janeiro (RJ) possui a maior população em centros urbanos abrangidos pela Bacia, de 2.437.326 habitantes – 43,3% da população urbana da BHRPS. São Paulo (SP), por sua vez, possui população urbana abrangida pela Bacia de 1.899.105 habitantes (33,8%) e Minas Gerais (MG) conta com a menor mancha urbana, de 1.287.391 habitantes (22,9%).

O elevado número de Municípios do RJ e de SP pertencentes à Bacia (55 e 35, respectivamente) acompanha a tendência da população urbana. Minas Gerais, por outro lado, possui muitos Municípios na área da Bacia (80), mas apresenta mancha urbana menor que os outros Estados, sendo caracterizada por Municípios de menor porte em termos de geração de carga orgânica.

Em relação às sub-bacias, é notória a representatividade da sub-bacia do Paraíba do Sul – Trecho Paulista (SP), englobando 33,8% da população urbana da Bacia. As sub-bacias Médio Paraíba do Sul e Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, ambas do RJ, também se destacam, abrangendo 16,5% e 12,7% da população urbana. As sub-bacias do Piabanha, Dois Rios e Guandu (sub-bacia do Pirai), todas do RJ, são as que possuem menor população urbana, representando aportes de cargas poluentes de menor expressão.

No que diz respeito ao número de Municípios, a sub-bacia do Pomba e Muriaé (MG) engloba mais cidades (58), mas a mancha urbana é intermediária (12,3%). A sub-bacia do Paraíba do Sul – Trecho Paulista (SP) também abrange um número significativo de Municípios

(35), acompanhando a população urbana expressiva.

Com maior embasamento sobre a representatividade das regiões, é dado seguimento ao estudo com a evolução histórica dos quatro indicadores escolhidos para representar os sistemas de esgotamento sanitário da Bacia. Os gráficos do tipo boxplot permitem analisar mais detalhadamente os desempenhos operacionais das regiões, como pode ser visto nas Figuras de 17 a 20. As medidas estatísticas utilizadas encontram-se detalhadas no Apêndice B.

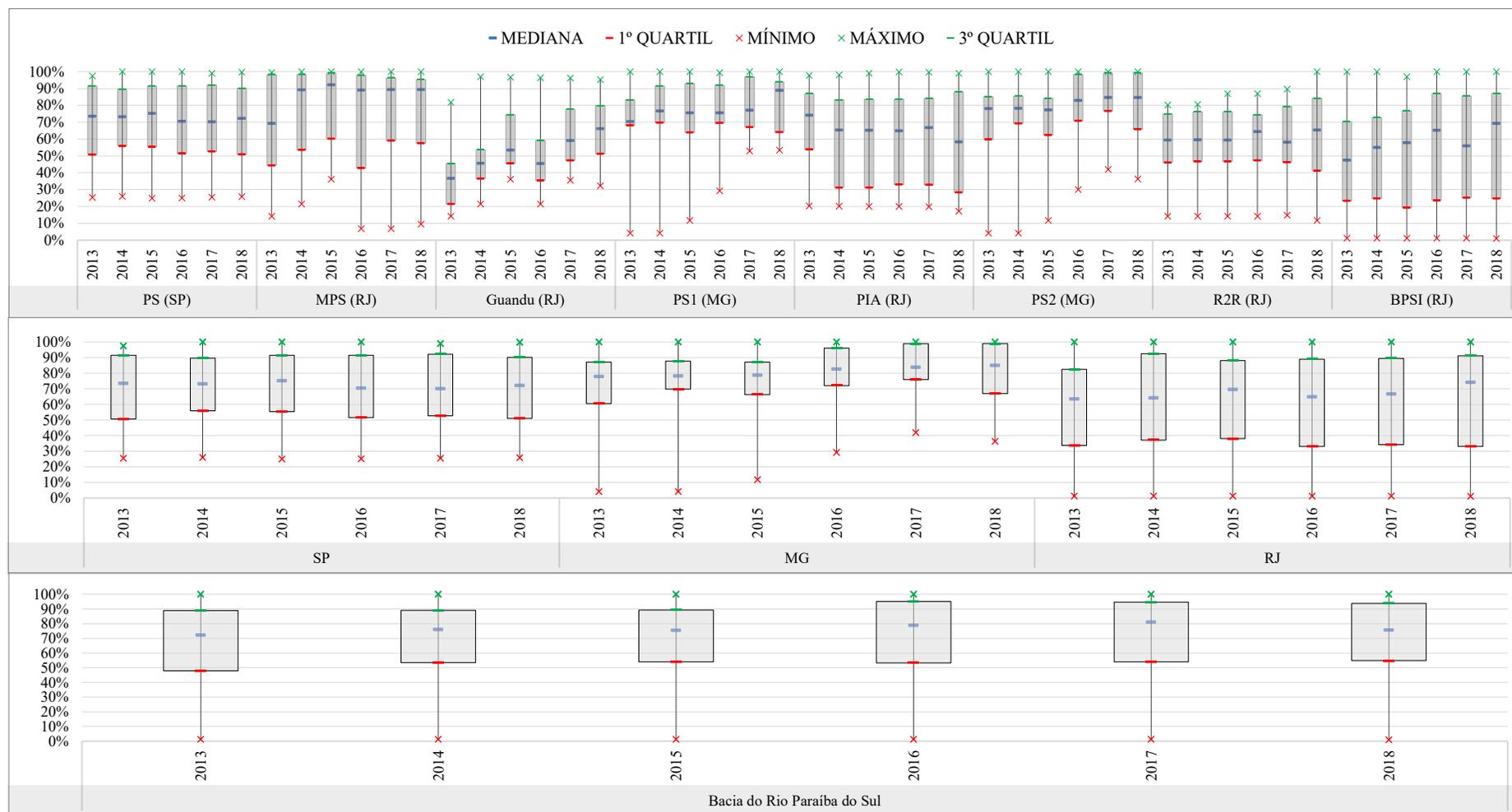


Figura 17. Evolução histórica do indicador IN056 – índice de atendimento total de esgotos referido aos Municípios atendidos com água. Fonte: SNIS, 2020.

Nota: PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); PS1: Preto e Paraibuna; PIA: Piabanha; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

De acordo com o gráfico, é notória a grande variabilidade dos dados de coleta de esgotos em todas as regiões, dada a altura das caixas cinzas (i.e., o intervalo entre o 1º e o 3º quartil, ou ainda entre os 25% menores percentuais de coleta e os 25% maiores). Tal fato demonstra a disparidade nas taxas de coleta dos Municípios pertencentes a uma mesma região hidrográfica ou Estado.

É possível perceber que as seguintes sub-bacias apresentaram melhores desempenhos operacionais:

- a) *Sub-bacia do Médio Paraíba do Sul (RJ)*: apresentou índices de coleta de esgotos mais altos do que nas demais regiões, com medianas entre 88% e 92%. O ano de 2013 constituiu uma exceção, com mediana de 69%. Esse fato pode ser explicado pelo aumento no consumo de água não acompanhado pela abrangência da cobertura de esgotos – instalação de imóveis em locais ainda não atendidos pela rede pública, por exemplo – em conjunto com o fato de haver variação nos Municípios que declararam seus dados de um ano para o outro. Outro ponto a destacar é que o 3º quartil ficou acima de 95% nos seis anos analisados. Tal constatação é positiva, já que a sub-bacia é a segunda com maior população urbana da BHRPS, com tendência a geração de cargas poluentes expressivas;
- b) *Sub-bacias do Pomba e Muriaé e Preto e Paraibuna (MG)*: também apresentaram medianas mais altas, alcançando taxas próximas a 85% e 89% em 2018, respectivamente. Ambas apresentaram avanços na coleta ao longo dos anos, mas deve-se destacar a melhora nas taxas de coleta da sub-bacia do Pomba e Muriaé, cujas medianas aumentaram cerca de 7% e os 3º quartis, cerca de 14% – em 2018, o 3º quartil foi de 99,14% nesta sub-bacia, indicando universalização dos serviços em ¼ dos Municípios que reportaram dados ao SNIS. As sub-bacias não somam grande população urbana (22,9% da população urbana total da Bacia), mas a tendência de crescimento do índice de coleta ao longo dos anos é positiva, de todo modo.

As sub-bacias abaixo, por sua vez, apresentaram desempenhos operacionais mais baixos:

- a) *Sub-bacia do Guandu (RJ)*: apresentou os valores de mediana mais baixos ao longo do

período. Houve uma forte tendência de aumento no índice de coleta ao longo dos anos (com exceção de 2016, devido a uma variação nos Municípios que reportaram dados). Ainda assim, o maior percentual mediano de esgotos coletados foi de 66%, em 2018. Apesar disso, a região é pouco representativa em termos de população urbana (apenas 1,5% da população urbana total da BHRPS) e possui mancha urbana majoritária em quatro Municípios da BHRPS, o que significa aporte pouco significativo de cargas poluentes;

- b) *Sub-bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)*: possui a terceira maior representatividade na geração de esgotos, abrangendo 12,7% da população urbana da BHRPS. Apresentou tendência acentuada de aumento na coleta entre 2013 e 2018, o que é positivo. Ainda assim, contou com baixas medianas – o maior valor atingido foi de 69,3%, em 2018. Também chama a atenção pelos baixos valores de 1º quartil – entre 19% e 25% nos seis anos analisados – sinalizando que, a cada ano entre 2013 e 2018, 1/4 dos Municípios desta sub-bacia coletou menos de 25% dos esgotos produzidos;
- c) *Sub-bacia do Piabanha (RJ)*: apresentou valores baixos no 1º quartil, ou seja, desempenho operacional ruim na coleta de esgotos em pelo menos ¼ de seus Municípios a cada ano. O 1º quartil chegou a atingir 28,4% de coleta em 2018. As medianas também foram baixas e apresentaram queda no período. Em 2018, seu valor foi de 58%. Mesmo que a sub-bacia não apresente população urbana muito expressiva (apenas 7,8% da população urbana total da Bacia), esta redução é preocupante, visto que os níveis de coleta na região já são baixos.

O comportamento das sub-bacias pode ser traduzido no desempenho operacional dos Estados: Minas Gerais apresentou os melhores índices de coleta no período, com medianas entre 78% e 85%. Também apresentou 3^{os} quartis mais altos. Houve tendência de crescimento destas duas medidas ao longo dos anos – principalmente dos 3^{os} quartis, indicando mais esforços no sentido de melhorar os serviços em Municípios cuja coleta já era mais significativa. O Rio de Janeiro caracterizou-se por medianas mais baixas, entre 64% e 74% nos seis anos, e sobressaiu-se com baixos valores de 1º quartil: a cada ano, ¼ do Municípios coletou menos de 33% a 38% dos esgotos gerados. Tal fato é preocupante, já que o RJ é o estado com maior representatividade da Bacia (43,3% da população urbana total da BHRPS), representando maior

risco para a qualidade hídrica da Bacia caso os esgotos sejam dispostos de forma inadequada. São Paulo, por sua vez, apresentou índices de coleta intermediários – entre 70% e 75% – e praticamente constantes ao longo dos anos.

Sobre a Bacia como um todo, é notável o lento avanço na cobertura da coleta. Em 2013, metade dos Municípios que reportaram dados ao SNIS coletou mais de 72% dos esgotos gerados. Em 2018, este percentual aumentou para apenas 76%. Em relação às melhores taxas de coleta (3º quartil), o corte subiu de 89% em 2013 para 94% em 2018. Os piores desempenhos (1º quartil) passaram de 48% (2013) para 55% (2018), indicando que 1/4 dos Municípios de toda a Bacia coletou menos de 55% dos esgotos produzidos em 2018, longe de ser uma taxa satisfatória.

Prosseguindo a análise, a Figura 18 apresenta o desempenho operacional do indicador IN024, referente à coleta urbana. As medidas estatísticas são detalhadas no Apêndice B.

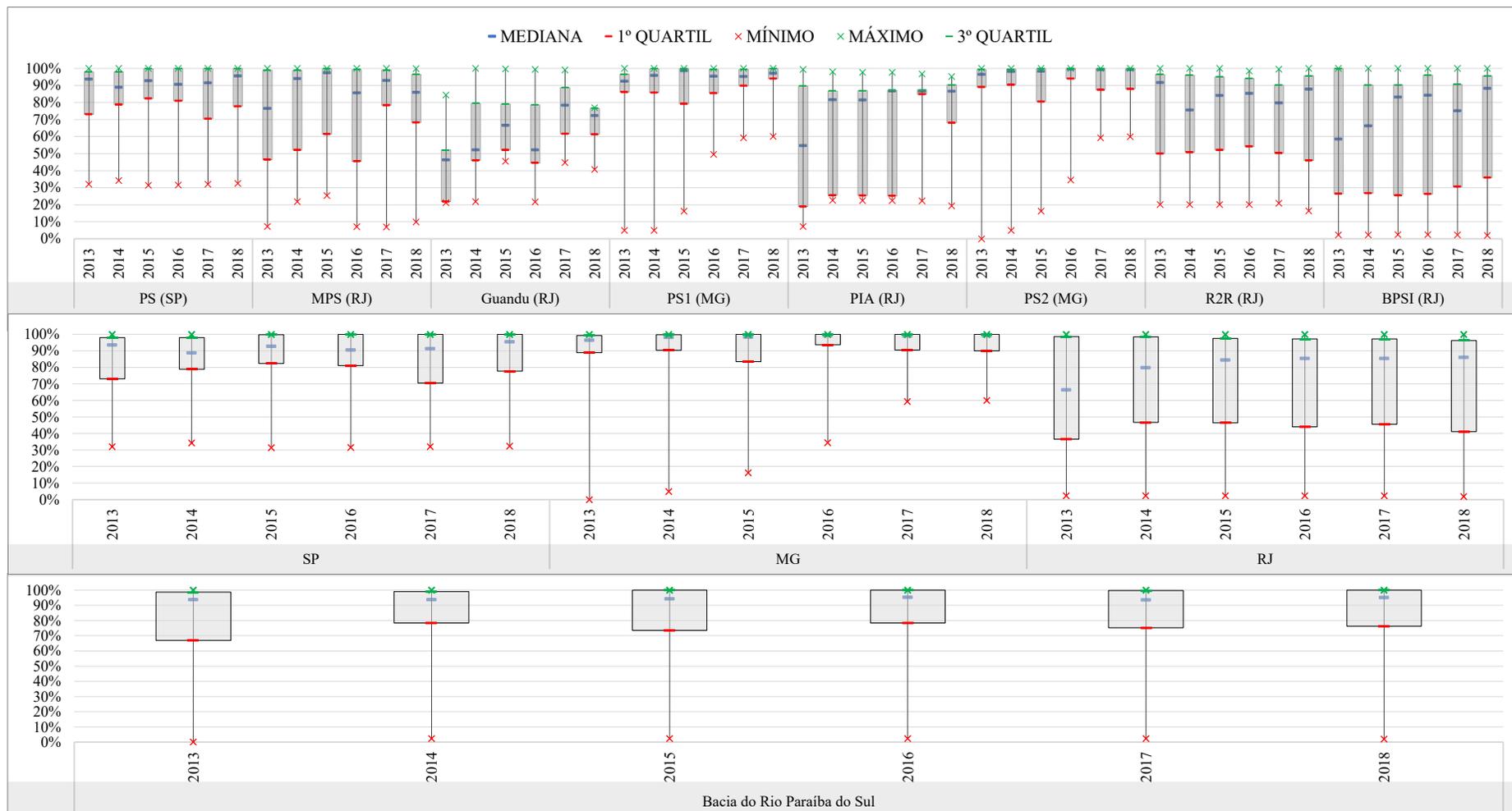


Figura 18. Evolução histórica do indicador IN024 – índice de atendimento urbano de esgotos referido aos Municípios atendidos com água. Fonte: SNIS, 2020.

Nota: PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); PS1: Preto e Paraibuna; PIA: Piabanha; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

Em relação à coleta de esgotos nas áreas urbanas, os desempenhos operacionais foram melhores do que aqueles da coleta total. Essa cobertura é de fundamental importância para a manutenção e melhoria da qualidade das águas da BHRPS, já que os centros urbanos são importantes geradores de cargas poluentes e concentram cerca de 90% da população total residente na BHRPS, segundo o último Censo Demográfico do IBGE (2010).

As sub-bacias com desempenhos mais positivos foram:

- a) *Sub-bacia Pomba e Muriaé (MG)*: apresentou os melhores índices de coleta da Bacia e sutil tendência de crescimento na coleta urbana ao longo dos anos. É interessante notar que a região apresentou atendimento urbano significativamente superior ao atendimento total. As medianas para a coleta urbana variaram entre 96% e 99,6% no período, superando bastante as medianas de 77-85% da coleta total. Os 3^{os} quartis atingiram 100% em quatro dos seis anos analisados, caracterizando a universalização da coleta urbana em ¼ dos Municípios. A região se destacou ainda por apresentar 1^{os} quartis altos, apontando que mesmo os Municípios com índices mais baixos de coleta urbana apresentaram bons serviços, se comparados ao restante da Bacia;
- b) *Sub-bacia do Paraíba do Sul – Trecho Paulista (SP)*: também deve ser destacada, pois metade dos Municípios apresentou, a cada ano, coleta urbana entre 89% e 96% – superiores às medianas de 70-75% da coleta total. A sub-bacia também apresentou 1^{os} quartis de 71-82%, valores superiores às demais regiões, com exceção da sub-bacia do Pomba e Muriaé (81-94%). Isso significa que os Municípios com piores índices de coleta urbana representaram menor risco de poluição dos recursos hídricos do que aqueles das outras sub-bacias. Considerando que esta região possui a maior população urbana da BHRPS, tal desempenho operacional é positivo, mas ainda insatisfatório;
- c) *Sub-bacia Preto e Paraibuna (MG)*: verifica-se medianas de 92-99% na coleta urbana versus 70-89% na coleta total. Os 3^{os} quartis permaneceram acima de 96% em todo o período, bastante superiores aos da coleta total (83-97%). Em 2018, o 3^o quartil de 100% foi atingido, indicando a universalização da coleta urbana em ¼ dos Municípios da região que reportaram dados naquele ano;

Em relação aos desempenhos mais baixos, cabe citar as seguintes sub-bacias:

- a) *Sub-bacia do Guandu (RJ)*: apresentou as piores taxas de coleta urbana. Em 2018, o índice máximo foi de 77%. Nos seis anos, as medianas foram baixas, atingindo 46% em 2013 e 72% em 2018. Mesmo com pouca representatividade em termos de população urbana (1,5%) e com aumento significativo nas medianas, tais valores são muito baixos, refletindo seis anos de serviços inadequados;
- b) *Sub-bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)*: apesar de uma expressiva tendência de crescimento das medianas, seus valores foram baixos (59% em 2013 e 88% em 2018). Além disso, os 1^{os} quartis mantiveram-se entre 25% e 36% em todo o período, indicando que os Municípios com as piores taxas de coleta urbana não foram priorizados nas melhorias de infraestrutura. Considerando que a sub-bacia abriga 12,7% da população urbana da BHRPS, um desempenho tão baixo sugere expressiva contribuição para a contaminação dos corpos d'água da Bacia do Paraíba do Sul.

Desta forma, o estado de Minas Gerais apresentou ótimo desempenho operacional na coleta de esgotos em centros urbanos, com medianas acima de 98% em cinco dos seis anos analisados. Apesar do Estado ser o de menor população urbana da Bacia (22,9%), destaca-se fortemente neste componente em relação aos outros dois Estados. São Paulo, por sua vez, não obteve índices ideais de coleta urbana, mas apresentou desempenho intermediário quando comparado ao restante da Bacia. O Rio de Janeiro apresentou os piores serviços: metade dos Municípios apresentou taxas de coleta urbana menores do que 86% em 2018 – sendo este o melhor índice desde 2013. No RJ estão 43,3% da população urbana de toda a Bacia, refletindo alto risco de poluição hídrica ocasionada pela baixa cobertura da coleta em centros urbanos.

Na Bacia como um todo, a coleta urbana foi consideravelmente mais alta do que a coleta total. No entanto, os serviços praticamente não apresentaram avanços entre 2013 e 2018. A mediana, por exemplo, aumentou cerca de 1%: em 2013, metade dos Municípios da Bacia coletava 94% ou mais dos esgotos produzidos em centros urbanos e, em 2018, a taxa aumentou para 95%. O 1^o quartil evoluiu cerca de 9% entre 2013 e 2018, com valores de 67% e 76%, respectivamente.

Na Figura 19, pode ser vista a evolução histórica do indicador IN046, referente ao tratamento de esgotos. O detalhamento dos dados encontra-se no Apêndice B.

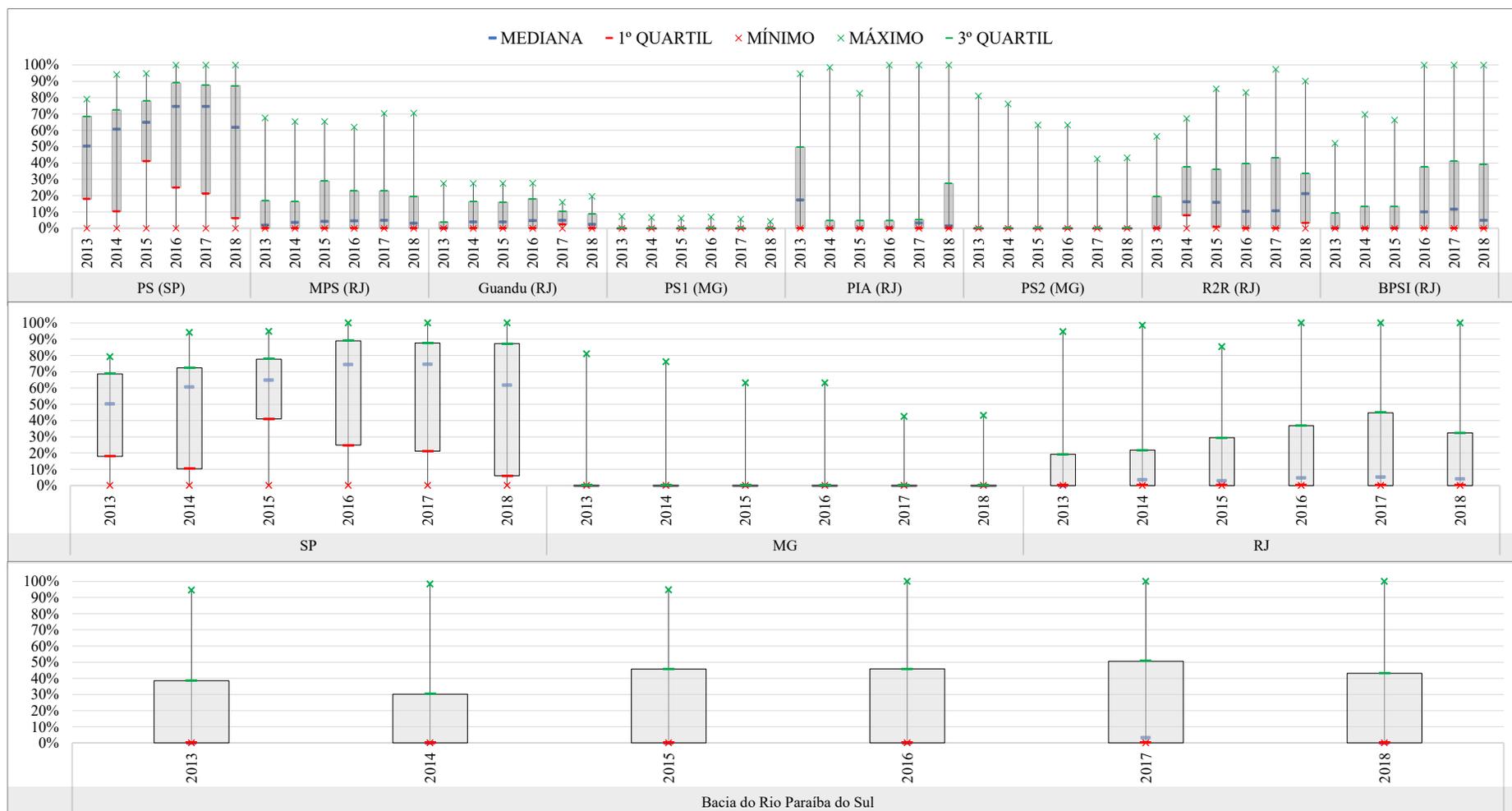


Figura 19. Evolução histórica do indicador IN046 - índice de esgotos tratados referido à água consumida. Fonte: SNIS, 2020.

Nota: PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); PS1: Preto e Paraibuna; PIA: Piabanha; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

Em relação ao tratamento de esgotos gerados, é visível que o desempenho operacional em toda a Bacia está aquém do adequado. Em 2018, dos 121 Municípios que reportaram dados, 62 não trataram nenhuma parcela dos esgotos, despejando-os *in natura* nos corpos d'água. Ainda neste ano, apenas 17 reportaram taxas iguais ou maiores do que 80%, consideradas satisfatórias⁹. Tais Municípios são listados na Tabela 11.

Tabela 11. Municípios da área de estudo com índice de tratamento em 2018 maior ou igual a 80%.

Município	Estado	Sub-bacia	IN046
Carapebus	RJ	Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	100%
Petrópolis	RJ	Piabanha	100%
Lagoinha	SP	Paraíba do Sul – Trecho Paulista	100%
Taubaté			95,78%
Roseira			95,05%
São José dos Campos			94,15%
Pindamonhangaba			93,71%
Lorena			92,79%
Silveiras			90,58%
Nova Friburgo			RJ
Redenção da Serra	SP	Paraíba do Sul – Trecho Paulista	89,67%
Bananal			87,28%
São Luís do Paraitinga			87,26%
Arapeí			86,27%
Cachoeira Paulista			84,73%
Tremembé			81,64%
Monteiro Lobato			80,13%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

Ainda que todas as sub-bacias tenham apresentado índices de tratamento abaixo do adequado, cabe destacar:

- a) *Sub-bacia do Paraíba do Sul – Trecho Paulista (SP)*: apresentou desempenho operacional superior às demais sub-bacias. Os dados evidenciam melhora no índice ao

⁹ Grande parcela da água consumida não retorna à rede de esgotos. Isto ocorre, por exemplo, com a água utilizada na irrigação de jardins ou lavagem de áreas externas, o que faz com que a água servida seja incorporada à galeria pluvial ou se dissipe na natureza. Neste sentido, o valor recomendado pela NBR 9649/1986 para o coeficiente de retorno (razão entre o volume de esgoto produzido e o volume de água consumido) é de 0,8. Sendo assim, uma taxa de tratamento dos esgotos gerados de 80% ou mais é considerada adequada (ITB, 2020).

longo do tempo, com medianas de 50% em 2013 e 75% em 2017. Apesar disso, o ano de 2018 rompeu a tendência de aumento no tratamento, com mediana de 62%. Também é oportuno citar a queda nos valores do 1º quartil a partir de 2015, sinalizando que os Municípios que já possuíam baixos índices de esgotos tratados estão com índices cada vez menores. Em 2015, o 1º quartil era de 41% e, em 2018, de 6%. A redução nas taxas de tratamento é muito preocupante, visto que a sub-bacia detém a maior parcela da população urbana da Bacia (33,8%), com grande representatividade na geração de esgotos;

- b) *Sub-bacias do Preto e Paraibuna e do Pomba e Muriaé (MG)*: apesar de possuírem os índices mais altos de coletas total e urbana, praticamente não contam com tratamento de esgoto. As duas sub-bacias apresentaram medianas nulas em todos os anos analisados. Na sub-bacia do Compé, os 3ºs quartis foram nulos em praticamente todo o período. Ou seja, 75% de Municípios não contaram com serviços de tratamento de esgoto, em cada um destes anos. Na sub-bacia do Preto e Paraibuna, os 3ºs quartis também foram nulos em todos os anos, apontando para graves deficiências no setor. As duas regiões somam cerca de 1,3 milhão de habitantes em centros urbanos (22,9% do contingente urbano da Bacia), apontando para a necessidade de investimentos no setor;
- c) *Sub-bacia do Piabanha (RJ)*: assim como as taxas de coleta (total e urbana), os percentuais de tratamento foram baixos. O indicador apresentou uma queda considerável em 2014, indicando que a capacidade de tratamento não acompanhou a abrangência da coleta. O único avanço foi visto no aumento do 3º quartil em 2018, que passou de 5% para 27%. Ainda que a região represente 7,8% da população urbana da Bacia, a baixa capacidade de tratamento aliada à estagnação dos serviços deve ser destacada.

No âmbito estadual, Minas Gerais se sobressai pela falta de serviços de tratamento nos seis anos analisados. Mesmo sendo o Estado com menor representatividade em termos de população urbana, tais déficits colocam em risco a qualidade e a disponibilidade hídricas na Bacia. O Rio de Janeiro, por sua vez, impressiona pelos baixos índices de tratamento, devido à grande população urbana e à queda nas medianas em 2018 em todas as suas sub-bacias, exceto na do Rio Dois Rios. São Paulo contou com medianas e 3ºs quartis muito superiores ao restante

da Bacia (50-75% e 69-89% no período, respectivamente), mas os serviços apresentaram piora em 2018, além de serem insuficientes na maioria dos Municípios.

Na Bacia como um todo, os percentuais de tratamento são preocupantes. Os valores declarados ao SNIS resultaram em medianas nulas em cinco dos seis anos analisados. Os Municípios com melhores desempenhos a cada ano, representados pelo 3º quartil, apresentaram taxas maiores do que 30-51% no período, o que ainda é muito distante do percentual ideal de tratamento.

Prosseguindo a análise, a Figura 20 apresenta a evolução do indicador relacionado à instalação ligações de esgoto em relação às ligações faltantes (NLE/LFE). As medidas estatísticas utilizadas nos gráficos encontram-se no Apêndice B.

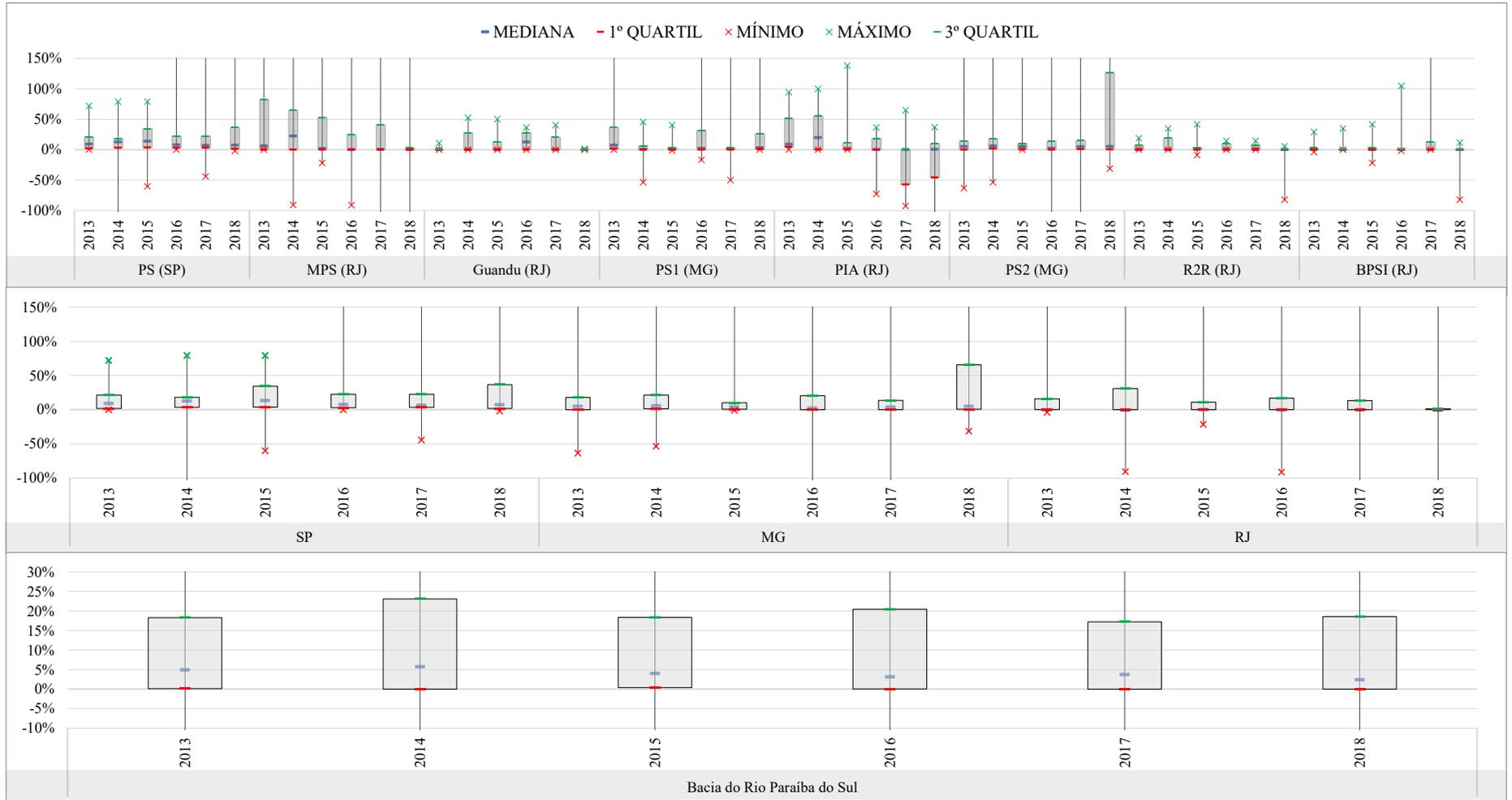


Figura 20. Evolução histórica do indicador NLE/LFE - Novas ligações de esgotos / Ligações faltantes de esgotos. Fonte: SNIS, 2020.

Nota: PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); PS1: Preto e Paraibuna; PIA: Piabanha; PS2: Pomba e Muriáe; R2R: Rio Dois Rios; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

Em relação à instalação de ligações de esgotos faltantes, é possível notar grande dispersão nos dados, com máximos e mínimos muito distantes. Optou-se por não os destacar e direcionar a análise para os valores de mediana e quartis (caixa cinza), já que através destas medidas é possível verificar as principais tendências do indicador nas regiões. Todos os valores calculados, incluindo os máximos e mínimos, podem ser vistos no Apêndice B.

É relevante citar que o indicador apresentou valores negativos em alguns anos. Isso se deve a fatores anômalos, como problemas no preenchimento dos formulários do SNIS e eventuais correções de cadastro pelas Concessionárias, as quais podem gerar corte de ligações inadimplentes e, conseqüentemente, redução no número de ligações ativas de esgotos (GO Associados, 2020).

Sobre a evolução histórica nas sub-bacias, cabe destacar os seguintes pontos:

- a) *Sub-bacia do Paraíba do Sul – Trecho Paulista (SP)*: os esforços para ampliar o número de ligações à rede coletora foram muito baixos, embora contínuos. A mediana variou entre 6,8% e 13,7% e o 3º quartil, entre 18,3% e 36,4%. Conforme visto, a coleta total avançou muito pouco entre 2013 e 2018, sinalizando que maiores montantes devem ser investidos na ampliação da rede pública coletora, principalmente por se tratar da sub-bacia com a maior população urbana da BHRPS;
- b) *Sub-bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)*: chama atenção devido às medianas de 0% a 0,3%, entre 2013 e 2018. Isto indica que metade dos Municípios, a cada ano, não contou com instalação de ligações faltantes à universalização dos serviços. Até mesmo os valores de 3º quartil foram baixos (0,2% a 12,8%). Considerando que a sub-bacia apresentou valores muito baixos de coleta total e de coleta urbana e que sua população urbana é a terceira maior da BHRPS, é nítida a carência de melhorias e investimentos no setor;
- c) *Sub-bacia do Médio Paraíba do Sul (RJ)*: houve uma tendência de declínio das medianas e dos 3ºs quartis ao longo dos anos. Em 2018, a mediana atingiu 0% e o 3º quartil, 3,3%. Conforme visto anteriormente, as coletas total e urbana pioraram nos últimos anos. Como a região possui a segunda maior população urbana da BHRPS (16,5%), é plausível que maiores esforços deveriam ser feitos para ampliar da cobertura na região, e não o oposto;

No âmbito dos Estados, aquele com menor ampliação na cobertura foi o Rio de Janeiro, apresentando medianas menores que 1% em todos os anos. Tal fato reduz a perspectiva de melhorias na coleta, o que é preocupante, visto que o Estado apresenta a maior população urbana da Bacia e baixas taxas de esgotos coletados. São Paulo apresentou medianas e 3º quartis ligeiramente mais altos. Ainda assim, muito abaixo do necessário para ofertar serviços adequados de coleta. Em Minas Gerais, a instalação de ligações faltantes também foi precária (medianas entre 2,5% e 5,8%). Apesar disso, deve-se destacar o 3º quartil de 2018, que aponta que neste ano 1/4 dos Municípios alcançou 65,5% ou mais de ligações necessárias instaladas.

Na Bacia com um todo, ainda são necessários muitos esforços para melhorar a cobertura de esgotamento. Apesar de alguns Municípios terem atingido em 2018 valores acima de 100% na instalação de ligações necessárias – como Mercês, Muriaé e Rodeiro (MG); Cantagalo e Resende (RJ); e Lorena, São José dos Campos e Taubaté (SP) – constituem exceção, já que o indicador apresentou medianas e quartis com valores baixos em todo o período.

5.1.2. Desempenho operacional global

O desempenho operacional global das sub-bacias e Estados foi elaborado com base nos quatro indicadores, de modo a expressar a evolução dos serviços através de um único valor.

Na Figura 21, são apresentados os desempenhos globais das sub-bacias. O detalhamento dos valores e das medianas utilizadas para seu cálculo consta no Apêndice C.

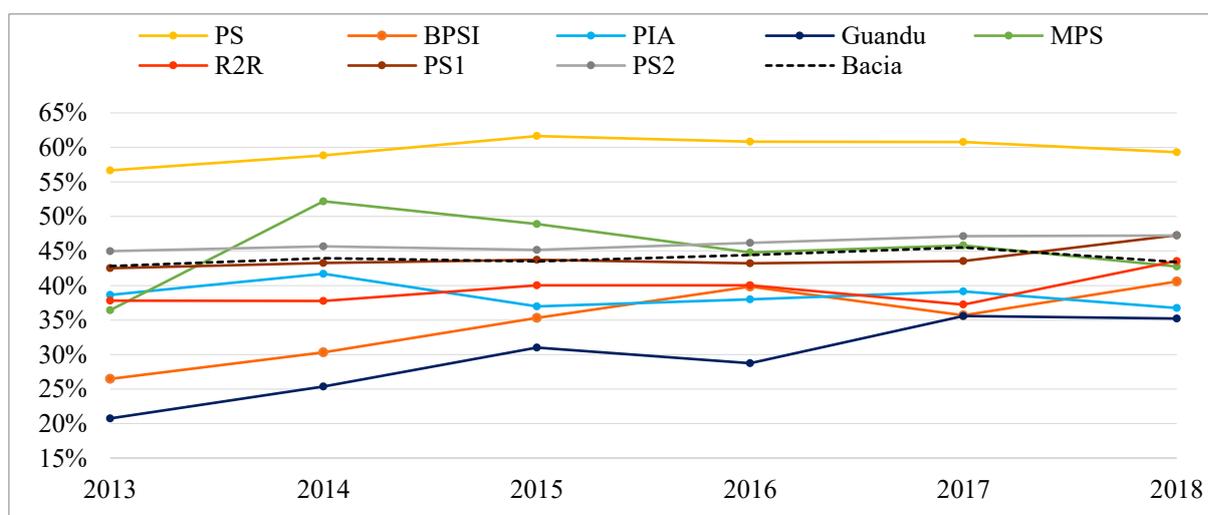


Figura 21. Desempenhos globais em esgotamento sanitário nas sub-bacias da área de estudo. Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

Nota: PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); PS1: Preto e Paraibuna; PIA: Piabanha; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

Através do gráfico, confirma-se que a evolução nos serviços de esgotamento sanitário da Bacia está aquém do ideal. Quando considerados todos os Municípios (linha tracejada), o desempenho oscilou entre o mínimo de 42,8% (2013) e o máximo de 45,5% (2017). Entre 2013 e 2018 houve um progresso de apenas 0,6%. De acordo com o exposto no Item 5.1.1 e com os dados do Apêndice C, os melhores serviços no período foram os de coleta urbana, com medianas entre 93,9% e 95,5%. Os serviços de tratamento, por sua vez, foram os principais responsáveis pelos baixos valores do desempenho global, já que as medianas apresentaram valores entre 0% e 3,2%. A coleta total e a instalação de ligações faltantes também foram componentes precários (medianas de 72,4 – 81,3% e 2,5 – 5,8%, nesta ordem).

Das sub-bacias que cujo desempenho operacional global se manteve acima da média da BHRPS, deve-se destacar a do Paraíba do Sul - Trecho Paulista (SP). Esta região apresentou melhores serviços, com avanços no intervalo analisado. De modo geral, as taxas foram insatisfatórias e o valor máximo alcançado pelo desempenho global foi de cerca de 62%, em 2015. Apesar disso, deve-se destacar que as medianas da coleta urbana e do tratamento aumentaram no período, elevando o índice de 56,7% em 2013 para 59,3% em 2018.

A sub-bacia do Pomba e Muriaé (MG) também apresentou desempenho global acima da média da Bacia em todos os anos, principalmente devido às altas taxas de coleta urbana, conforme já visto. Apesar disso, os serviços de tratamento foram inexistentes em metade dos Municípios que reportaram dados ao SNIS, a cada ano, em todo o período analisado. Também pode ser visto que o desempenho global permaneceu estagnado entre 2013 e 2018, com apenas 2% de crescimento.

Das regiões com índices críticos, ressalta-se a sub-bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ), cujos serviços de esgotamento foram inferiores à média da BHRPS em todos os anos. Houve melhora significativa no desempenho global entre 2013 e 2018, principalmente devido ao aumento nas coletas total e urbana (medianas com aumento de cerca de 22% e 30%, respectivamente, conforme Apêndice C). Apesar disso, todos os indicadores – inclusive os de coleta – apresentaram valores insatisfatórios. Esta precariedade na cobertura de coleta e tratamento de esgotos na região também foi verificada por outros autores ao longo dos anos (KURY et al., 2008; LOURENÇO e PRADO, 2019), corroborando a necessidade de melhorias.

Destaca-se ainda a sub-bacia do Médio Paraíba do Sul, que apesar da sua alta representatividade urbana (16,5%), apresentou queda expressiva de 9,5% no desempenho global desde 2014, principalmente pela piora nas taxas de coleta urbana e instalação de ligações de esgotos; e a sub-bacia do Piabanha, onde o desempenho também apresentou tendência de

redução ao longo dos anos analisados, principalmente nos indicadores de coleta total e tratamento, como visto no Item 5.1.1. Embora o contingente urbano seja menor nesta região (7,8%), a falta de progressos nos serviços é preocupante.

A seguir, a Figura 22 evidencia o desempenho global nos Estados.

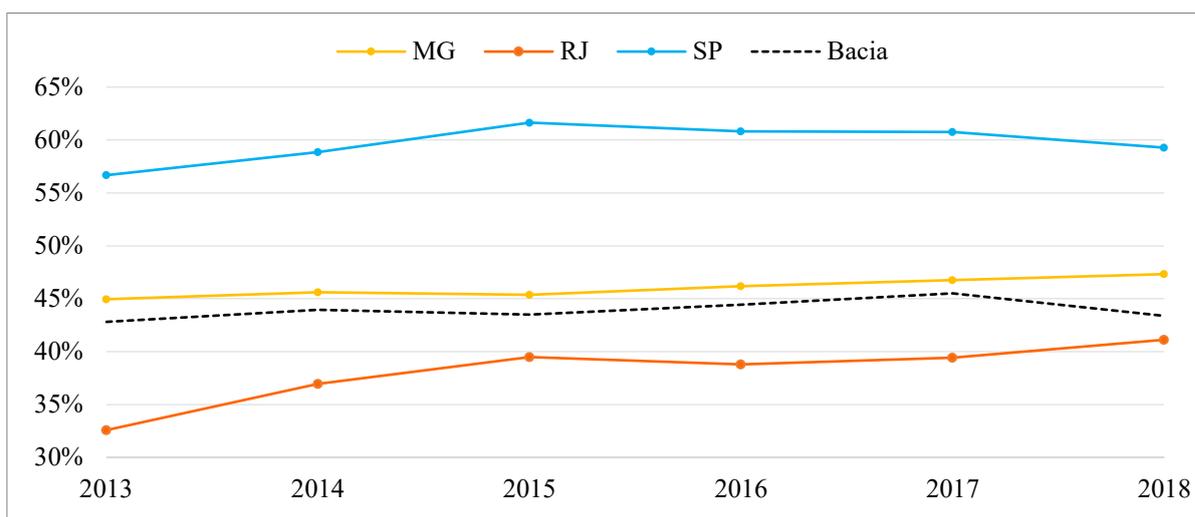


Figura 22. Desempenhos globais em esgotamento sanitário nos Estados da área de estudo. Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

No âmbito estadual, São Paulo deve ser destacado pela evolução positiva dos serviços prestados entre 2013 e 2018. Apesar dos baixos índices de coleta total, seus Municípios apresentaram taxas de tratamento mais altas do que no restante da Bacia (medianas de 50,2% em 2013 e 61,8% em 2018, conforme Apêndice C). Outro aspecto responsável pelo melhor desempenho foi a instalação de ligações de esgotos faltantes, que, mesmo sendo precária (medianas de 9,3% em 2013 e 7,5% em 2018), superou a das demais regiões.

Minas Gerais obteve desempenho global intermediário – 45% em 2013 e 47,3% em 2018. Os principais déficits são relacionados ao tratamento de esgoto, inexistente em metade dos Municípios a cada ano, conforme já visto. As taxas de coleta total também são insatisfatórias (medianas entre 78 e 85% no período – Apêndice C) e a instalação de ligações necessárias à universalização foi baixa. Apesar disso, o Estado apresentou bons serviços de coleta urbana, com medianas acima de 96% em todo o período.

O Rio de Janeiro foi o Estado de pior desempenho no setor, com valores inferiores ao restante da Bacia em todo o período. De modo geral, as taxas de coleta apresentaram melhora significativa no período: a mediana da coleta total aumentou 10,7% e a da coleta urbana, 19,6%, conforme o Apêndice C. Apesar disso, os serviços de tratamento mantiveram-se com medianas abaixo de 5% em todo o período e praticamente não houve instalação de ligações faltantes em

metade dos Municípios, a cada ano, desde 2013.

5.2. Direcionamento dos investimentos

Nesta segunda etapa de resultados, será feita uma análise dos investimentos em estudos, projetos e ações de esgotamento sanitário com recursos provenientes da cobrança, através do levantamento dos valores repassados à AGEVAP e dos percentuais investidos. Com isto, será verificado o direcionamento de recursos da cobrança para o setor em cada região, destacando os locais mais deficitários em termos de aplicações financeiras.

5.2.1. Recursos financeiros repassados à AGEVAP

As receitas da AGEVAP associadas à cobrança pelo uso da água nas sub-bacias da BHRPS, entre 2013 e 2018, podem ser vistas na Figura 23. Os valores estão detalhados no Apêndice D.

Cabe citar que as sub-bacias mineiras do Pomba e Muriaé e do Preto e Paraibuna apresentaram repasses estaduais apenas a partir de 2015, pois a cobrança estadual teve início em meados de 2014. Além disso, na sub-bacia do Rio Guandu foram considerados apenas os repasses gerados pela transposição.

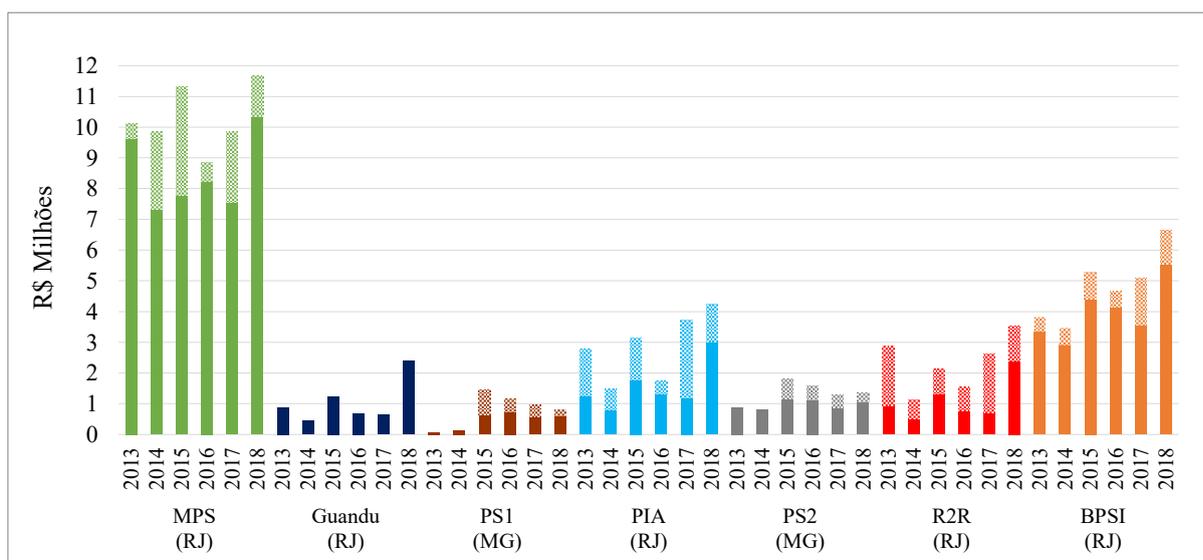


Figura 23. Recursos financeiros repassados à AGEVAP, no âmbito das sub-bacias da área de estudo, entre 2013 e 2018 (acrescidos de rendimentos e devoluções). Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Nota 1: A área pontilhada refere-se aos repasses da cobrança estadual e a área sólida refere-se aos repasses da cobrança federal e da transposição para a Bacia do Rio Guandu (apenas para sub-bacias do RJ).

Nota 2: MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); PS1: Preto e Paraibuna; PIA: Piabanha; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itaboana.

Pode ser constatado que as maiores receitas (repasses, rendimentos e devoluções) da AGEVAP no período são relacionadas aos recursos arrecadados pela cobrança em rios federais e pela transposição, representados pela área sólida do gráfico. De 2013 a 2018, tais receitas somaram cerca de R\$ 105,7 milhões, enquanto as receitas geradas pela cobrança em rios estaduais totalizaram R\$ 34,4 milhões.

Os valores oscilaram ao longo dos anos. No âmbito federal da cobrança (incluindo a transposição), os repasses à AGEVAP, somados aos rendimentos e devoluções, tiveram menores volumes em 2013 ou 2014 e maiores volumes em 2018, em todas as sub-bacias. No âmbito estadual, houve maiores variações.

Ainda, é notório que a região do Médio Paraíba do Sul (RJ) somou as maiores receitas totais. O montante repassado à AGEVAP no âmbito desta sub-bacia foi de R\$ 61,7 milhões, com rendimentos e devoluções. Por outro lado, a sub-bacia do Preto e Paraibuna contou com as menores receitas totais – cerca de 4,6 milhões ao longo dos seis anos analisados.

Na Tabela 12, podem ser observadas as receitas da AGEVAP de 2013 a 2018 referentes a cada sub-bacia. O detalhamento anual dos valores está no Apêndice D.

Tabela 12. Recursos financeiros repassados à AGEVAP, no âmbito das sub-bacias da área de estudo, entre 2013 e 2018 (acrescidos de rendimentos e devoluções).

Sub-bacia	Repasso federal + transposição (RJ)	%	Repasso estadual	%	Total	%
MPS (RJ)	50.878.451,44	48,11%	10.801.180,08	31,36%	61.679.631,52	44,00%
BPSI (RJ)	23.890.010,63	22,59%	5.097.822,73	14,80%	28.987.833,36	20,68%
PIA (RJ)	9.361.931,67	8,85%	7.706.675,30	22,38%	17.068.606,97	12,18%
R2R (RJ)	6.644.805,39	6,28%	7.204.799,06	20,92%	13.849.604,45	9,88%
PS2 (MG)	5.932.542,92	5,61%	1.795.602,83	5,21%	7.728.145,75	5,51%
Guandu (RJ)	6.295.697,96	5,95%	-	-	6.295.697,96	4,49%
PS1 (MG)	2.740.021,97	2,59%	1.836.303,88	5,33%	4.576.325,85	3,26%
Total	105.743.461,98	100,00%	34.442.383,88	100,00%	140.185.845,86	100,00%

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Nota: MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); PS1: Preto e Paraibuna; PIA: Piabonha; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

Na Figura 24, são apresentados os repasses à AGEVAP no âmbito dos Estados.

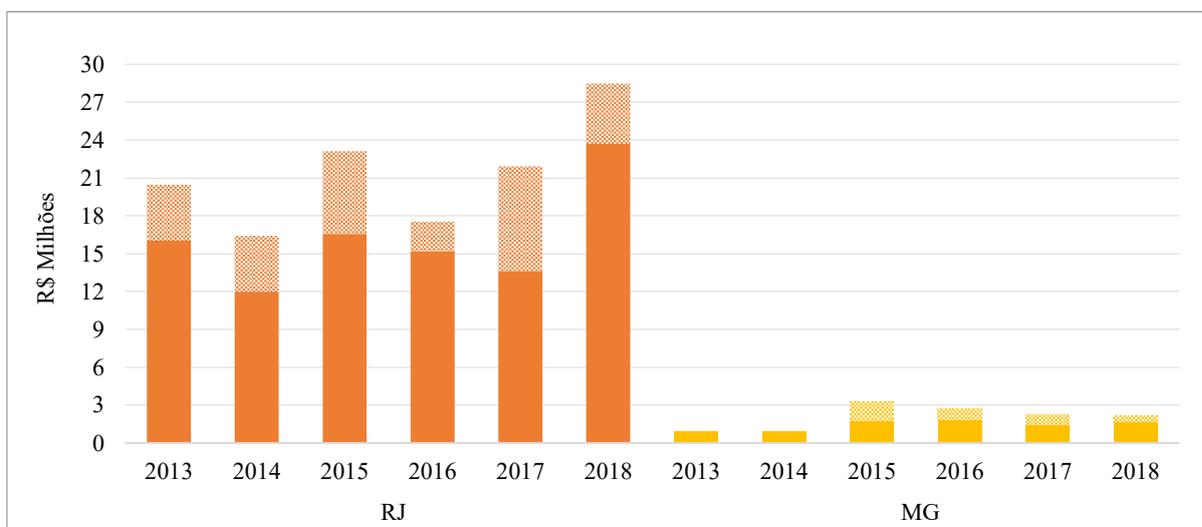


Figura 24. Recursos financeiros repassados à AGEVAP, no âmbito dos Estados da área de estudo, entre 2013 e 2018 (acrescidos de rendimentos e devoluções). Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020. Nota: A área pontilhada refere-se aos repasses da cobrança estadual e a área sólida refere-se aos repasses da cobrança federal e da transposição para a Bacia do Rio Guandu (apenas para o RJ).

Pelo gráfico, percebe-se que as receitas da AGEVAP relacionadas à cobrança nas sub-bacias do Rio de Janeiro – principalmente em rios federais e transposição – totalizaram volumes muito maiores do que as receitas geradas em Minas Gerais. Nos dois Estados, os menores aportes totais ocorreram no ano de 2014. Os maiores datam de 2015 em Minas Gerais e 2018 no Rio de Janeiro.

Além disso, os recursos da cobrança estadual no Rio de Janeiro repassados à AGEVAP foram reduzidos em 2016. A queda ocorreu principalmente devido à crise econômica no Estado. Assim, os repasses dos recursos do FUNDHRI, solicitados pelos Comitês através da AGEVAP, não foram realizados com regularidade, ficando abaixo do planejado para a realização de projetos e ações (AGEVAP, 2016a).

Em relação aos recursos da cobrança estadual nas sub-bacias de Minas Gerais, os repasses foram baixos em todo o período e menores do que o solicitado pela Agência. Inclusive, houve suspensão das atividades da AGEVAP em dezembro de 2016 devido à falta de repasses por parte do IGAM de recursos para custeio da Agência (AGEVAP, 2016b).

A Tabela 13 sintetiza as receitas da AGEVAP no âmbito dos Estados.

Tabela 13. Recursos financeiros repassados à AGEVAP, no âmbito dos Estados da área de estudo, entre 2013 e 2018 (acrescidos de rendimentos e devoluções).

Estado	Repasse federal + transposição (RJ)	%	Repasse estadual	%	Total	%
RJ	97.070.897,08	91,80%	30.810.477,17	89,46%	127.881.374,25	91,22%
MG	8.672.564,89	8,20%	3.631.906,71	10,54%	12.304.471,60	8,78%
Total	105.743.461,98	100,00%	34.442.383,88	100,00%	140.185.845,86	100,00%

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

5.2.2. Recursos aplicados em esgotamento sanitário

Foram considerados como investimentos realizados pela AGEVAP os estudos, projetos e obras relacionados às redes coletoras e estações de tratamento de esgoto. Também foram contabilizados os recursos direcionados à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs), seguindo a mesma classificação adotada no Plano de Aplicação Plurianual da Bacia.

A Figura 25 apresenta estes desembolsos nas sub-bacias. O detalhamento dos valores por projetos e ações encontra-se no Apêndice E.

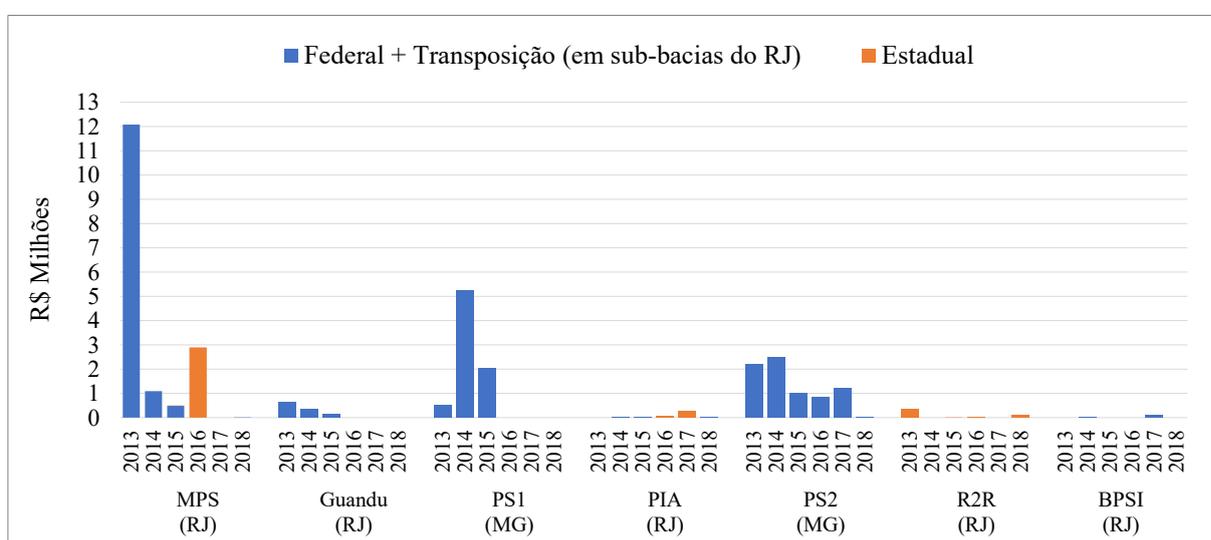


Figura 25. Investimentos de recursos da cobrança pelo uso da água pela AGEVAP no setor de esgotamento sanitário das sub-bacias da área de estudo. Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Nota: MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); PS1: Preto e Paraibuna; PIA: Piabanha; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

O levantamento identificou que os recursos investidos em esgotamento entre 2013 e 2018 foram, em sua maior parte, oriundos da cobrança em rios federais e da transposição, somando cerca de R\$ 30,5 milhões. Por outro lado, os desembolsos de origem estadual totalizaram um valor significativamente menor, de R\$ 3,8 milhões. Tal diferença se relaciona aos repasses menos expressivos de recursos da cobrança estadual (vistos no Item 5.2.1), associados à arrecadação de menor porte em rios deste domínio.

Não houve uniformidade nos gastos, notando-se picos de investimentos em algumas sub-bacias. Então, para complementar a análise, a Tabela 14 lista os valores totais desembolsados no período. Os investimentos anuais encontram-se descritos no Apêndice F.

Tabela 14. Investimentos de recursos da cobrança pelo uso da água realizados pela AGEVAP no setor de esgotamento sanitário das sub-bacias da área de estudo, entre 2013 e 2018.

Sub-bacia	Estado	Investimentos de origem federal e da transposição (RJ)	%	Investimentos de origem estadual	%	Total	%
MPS	RJ	13.674.369,34	44,82%	2.906.320,20	77,60%	16.580.689,54	48,41%
PS2	MG	7.778.026,85	25,50%	0,00	0,00%	7.778.026,85	22,75%
PS1	MG	7.769.738,93	25,47%	0,00	0,00%	7.769.738,93	22,64%
Guandu	RJ	1.140.902,73	3,74%	-	-	1.140.902,73	3,33%
R2R	RJ	0,00	0,00%	480.743,06	12,84%	480.743,06	1,40%
PIA	RJ	24.925,62	0,08%	358.003,19	9,56%	382.928,81	1,12%
BPSI	RJ	118.778,38	0,39%	0,00	0,00%	118.778,38	0,35%
Total		30.506.741,85	100,00%	3.745.066,45	100,00%	34.251.808,30	100,00%

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Nota: MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); PS1: Preto e Paraibuna; PIA: Piabanha; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

Nota-se que a sub-bacia do Médio Paraíba do Sul (RJ) foi a que mais recebeu aportes, principalmente no ano de 2013, conforme o gráfico. Entre 2013 e 2018, foram investidos cerca de R\$ 16,6 milhões em projetos e ações de esgotamento sanitário na região, representando 48,4% dos investimentos em esgotamento em toda a área de estudo. Como visto no Item 5.2.1, esta sub-bacia apresentou os repasses mais expressivos da BHRPS (MG e RJ), o que se relaciona aos maiores desembolsos.

As sub-bacias dos afluentes mineiros contaram com cerca de R\$ 7,8 milhões de investimentos no setor cada, totalizando 51% do total desembolsado pelo CEIVAP nas porções mineiras e fluminenses da BHRPS. A maior parte dos desembolsos foi feita em 2014, em ambas as regiões. Deve-se destacar a sub-bacia do Pomba e Muriaé (MG), onde houve aportes nos seis anos analisados, indicando constância nos investimentos por parte do CEIVAP. Apesar disso, não houve investimentos de origem estadual, mesmo com a arrecadação sendo realizada desde 2014 pelo IGAM.

A falta de investimentos dos recursos estaduais no setor pode ser relacionada a diversos gargalos administrativos e burocráticos. Segundo os Relatórios de Gestão e de Acompanhamento das Ações Executadas com Recursos da Cobrança das sub-bacias do Pomba e Muriaé e do Preto e Paraibuna, os principais fatos que ocasionaram o não desembolso foram:

- a) em 2015, os PPAs estavam em discussão em ambos os Comitês e ainda não haviam sido aprovados, não havendo possibilidade de realizar ações com os recursos da cobrança, conforme determina o art. 13 do Decreto Estadual nº 44.046, de 2005 (AGEVAP,

2015a);

- b) em 2017, houve o processo eleitoral para troca de membros da Plenária e da Câmara Técnica dos Comitês, acompanhado dos processos de aprovação dos novos Regimentos Internos. Então, foi determinado pelas Diretorias dos Comitês que a AGEVAP aguardasse a conclusão do processo para que os novos conselheiros fossem empossados antes da realização de qualquer investimento, tendo em vista que seriam formadas novas Câmaras Técnicas para discutir os desembolsos na Bacia. Desta forma, as discussões para contratação de empreendimentos foram interrompidas e houve suspensão da admissão de projetos. Neste ano, houve investimentos apenas em atividades classificadas como finalísticas para operacionalização dos Comitês, como aquisição de itens de alimentação, organização de reuniões, locação de veículos e ações de comunicação (AGEVAP, 2016). A portaria de nomeação dos novos membros e da nova Diretoria dos CBHs foi publicada pelo Governador do Estado apenas em setembro de 2018 e a partir daí foram retomadas as reuniões dos Comitês para discussão de projetos de investimentos (AGEVAP, 2018b).

Isto transparece a complexidade do processo da cobrança até o desembolso na Bacia, que abrange normas e particularidades de gestão referentes às diferentes esferas envolvidas. Além disso, sinaliza a importância da integração e articulação entre os membros do SINGREH para que a sequência de procedimentos administrativos e jurídicos relacionados à efetivação dos desembolsos ocorra da forma mais eficiente possível.

Prosseguindo a análise, é possível notar que a região do Guandu (sub-bacia do Rio Pirai) teve aportes de cerca de R\$1,1 milhão no setor, realizados entre 2013 e 2015 – a partir de 2016, foram nulos. Não foram considerados os investimentos estaduais pela possibilidade de as ações não serem direcionadas apenas aos Municípios da unidade de planejamento abordada no Plano da BHRPS, mas a toda a Bacia dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, como já relatado no Item 4.3.1.

As sub-bacias do Rio Dois Rios, do Piabanha e do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (todas situadas no RJ) apresentaram os menores desembolsos pela AGEVAP. Os investimentos com recursos da cobrança estadual no setor totalizaram em torno de R\$ 481 mil na região do R2R, R\$ 358 mil no PIA e R\$ 0 na BPSI. Já os aportes federais e da transposição somaram cerca de R\$ 0; R\$ 25 mil; e R\$ 118,8 mil, nesta ordem.

Em relação à aplicação baixa ou nula dos recursos da cobrança, Totti e Thomé (2020) citam alguns fatos relacionados ao CBH do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, que, de modo geral, refletem algumas das dificuldades também existentes nos outros Comitês da BHRPS no processo de desembolso dos recursos:

- a) devido à crise política, econômica e institucional que atingiu o Estado do Rio de Janeiro a partir de 2014, o CBH do BPSI enfrentou dificuldades para executar as ações que já haviam sido contratadas e as que foram deliberadas pelo Plano de Aplicação Plurianual, de 2015. Os problemas relacionados à irregularidade dos repasses ocasionaram a homologação de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), em 2017, entre o Ministério Público do RJ e o Governo de Estado;
- b) as ações que ganham prioridade junto ao Poder Público e apoio do segmento usuário/mercado, em grande parte, envolvem as questões de gerenciamento, desobstrução de canais e manejo de comportas. Outras pautas também importantes, como as relacionadas à segurança hídrica, encontram pouca ressonância e baixa intervenção necessária;
- c) em 2015, o Comitê aprovou a aplicação de recursos financeiros de cerca de R\$ 700 mil da subconta do FUNDRHI em ações voltadas ao esgotamento (estudo ambiental e de concepção e projetos básico e executivo do sistema de esgotamento sanitário de Aperibé; e construção de estação de tratamento de esgoto no bairro Cooperativa, em São José de Ubá). No entanto, foi verificado que, em 2018, a primeira ação se encontrava em ato convocatório e a segunda não havia sido iniciada.

O item a demonstra a vulnerabilidade dos recursos da cobrança frente a crises financeiras e políticas de Estado, o que afeta a constância nos repasses solicitados pelos Comitês através da AGEVAP e, conseqüentemente, o custeio da delegatária e o andamento das ações nas regiões. Segundo Costa e Almeida (2018), esta questão expõe a suscetibilidade do sistema de gestão de recursos hídricos às variáveis externas ao sistema, fragilizando-o diante do contingenciamento ilegal dos recursos previstos para o financiamento de projetos.

Pelo item b, nota-se a dificuldade que pode ser encontrada pelos Comitês para encontrar uma solução consensual para o gerenciamento dos recursos hídricos, pois o grupo que o integra

é complexo, com múltiplos atores, pontos de vista e interesses. Neste contexto, Alves (2019) cita a importância do nivelamento do entendimento do objeto das discussões pelos membros do Comitê, que possibilita a igualdade de oportunidades argumentativas e diálogo entre os setores representados. Ainda, sugere a atuação da AGEVAP como mediadora de possíveis conflitos de interesse ou falta de consenso entre os membros do CBH, baseada em critérios técnicos.

Sobre o item c, vale citar que a água é um bem público, estando sujeita aos requisitos dos gastos públicos. Portanto, os Comitês de Bacia lançam editais para seleção dos tomadores de recursos, compostos por fases como: i. habilitação, na qual são solicitados documentos, que podem incluir Certidão Negativa de Débitos; ii. análise técnica, na qual são verificados estudos preliminares ou projetos executivos, por exemplo; iii. hierarquização dos projetos, com seleção baseada em diversos critérios, como impacto positivo à região e valor da contrapartida aportada pelo proponente.

Desta forma, o processo da avaliação dos projetos à assinatura dos contratos caracteriza-se, muitas vezes, pela lentidão. Além disso, Municípios com pouca estrutura orçamentária e insuficiência de corpo técnico podem não conseguir acessar os recursos dos editais, gerando acúmulo de valores arrecadados pela cobrança. Lisboa, Heller e Silveira (2013) abordam o problema em Municípios de pequeno porte e citam como medida mais urgente a ampliação da liberação de recursos por parte dos órgãos públicos para suprir a insuficiência de profissionais e a baixa capacidade técnica municipal. Destacam como exemplos de fontes financeiras a Fundação Nacional da Saúde e o antigo Ministério das Cidades (atual Ministério do Desenvolvimento Regional).

Além do fortalecimento do quadro de funcionários e do potencial técnico dos Municípios, algumas medidas são relevantes para ampliar sua chance de acesso aos recursos dos editais, como: apoio técnico da AGEVAP aos gestores municipais para inscrição em editais, auxiliando no entendimento das exigências; abertura de editais específicos pelos Comitês para disponibilização de recursos voltados à elaboração de projetos de acordo com as necessidades dos Municípios, facilitando a busca futura por apoio financeiro de outras instituições para execução das ações; e aporte de recursos da cobrança estadual para complementar contrapartidas municipais em programas mais vultosos do CEIVAP, como o PROTRATAR.

Continuando a análise, foram reunidos os investimentos realizados em esgotamento nos Estados analisados. Apesar das oscilações nos desembolsos em cada sub-bacia, ao considerar os valores totais aplicados nos Estados é perceptível uma tendência de redução nos aportes, conforme mostra a Figura 26.

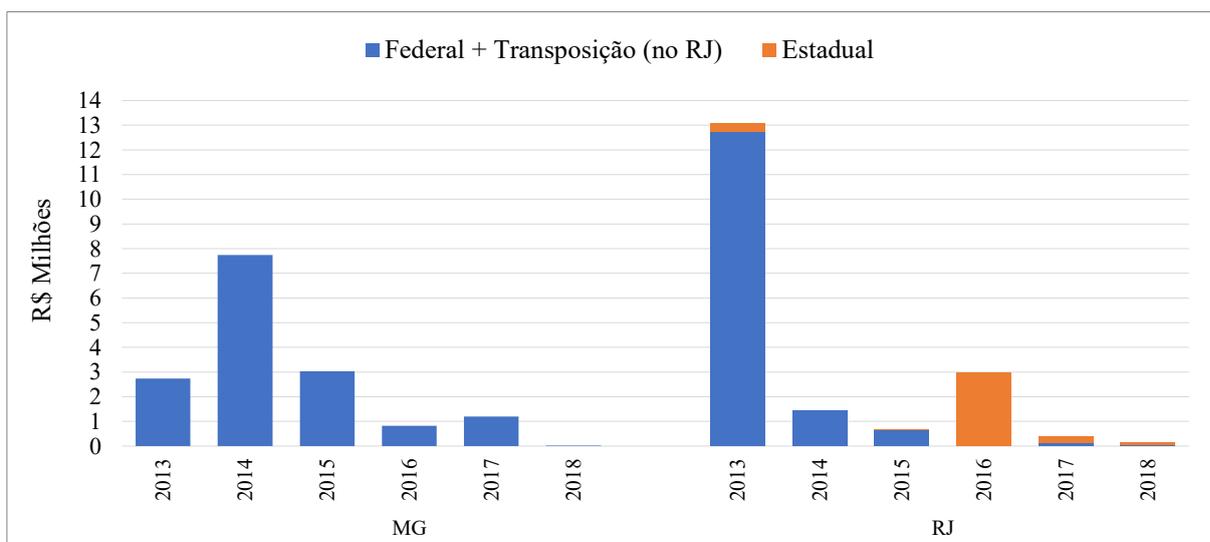


Figura 26. Investimentos pela AGEVAP de recursos da cobrança pelo uso da água no setor de esgotamento sanitário dos Estados da área de estudo. Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Como complemento à Figura 26, a Tabela 15 apresenta os valores desembolsados no período. O detalhamento anual dos investimentos encontra-se no Apêndice F.

Tabela 15. Investimentos de recursos da cobrança pelo uso da água realizados pela AGEVAP no setor de esgotamento sanitário dos Estados da área de estudo, entre 2013 e 2018.

Estado	Investimentos de origem federal e da transposição (no RJ)	%	Investimentos de origem estadual	%	Total	%
RJ	14.958.976,07	49,03%	3.745.066,45	100,00%	18.704.042,52	54,61%
MG	15.547.765,78	50,97%	0,00	0,00%	15.547.765,78	45,39%
Total	30.506.741,85	100,00%	3.745.066,45	100%	34.251.808,30	100,00%

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Como reflexo dos investimentos nas sub-bacias afluentes fluminenses, nota-se que no Estado do Rio de Janeiro foram investidos cerca de R\$ 18,7 milhões no setor, por meio da AGEVAP, sendo aproximadamente R\$ 15 milhões de recursos federais e da transposição e R\$ 3,7 milhões de recursos estaduais. Houve grande desembolso em 2013 (cerca de R\$ 13 milhões no total, principalmente na sub-bacia do Médio Paraíba do Sul, como já visto), mas os investimentos nos anos seguintes foram baixos.

Em Minas Gerais, foram investidos em torno de R\$ 15,6 milhões da cobrança federal, sendo a maior parte entre 2013 e 2015 (R\$ 13,5 milhões). As maiores aplicações ocorreram em 2014, principalmente na região do Preto e Paraibuna. Após isso, também é notória a tendência de queda nos desembolsos no setor.

Quando considerada a Bacia como um todo (exceto a região afluyente paulista, pelos motivos já abordados no Item 4.3.1), a redução nos investimentos em esgotamento torna-se

ainda mais perceptível: R\$ 15,8 milhões em 2013 e R\$ 159 mil em 2018. A evolução das aplicações é apresentada na Figura 27.

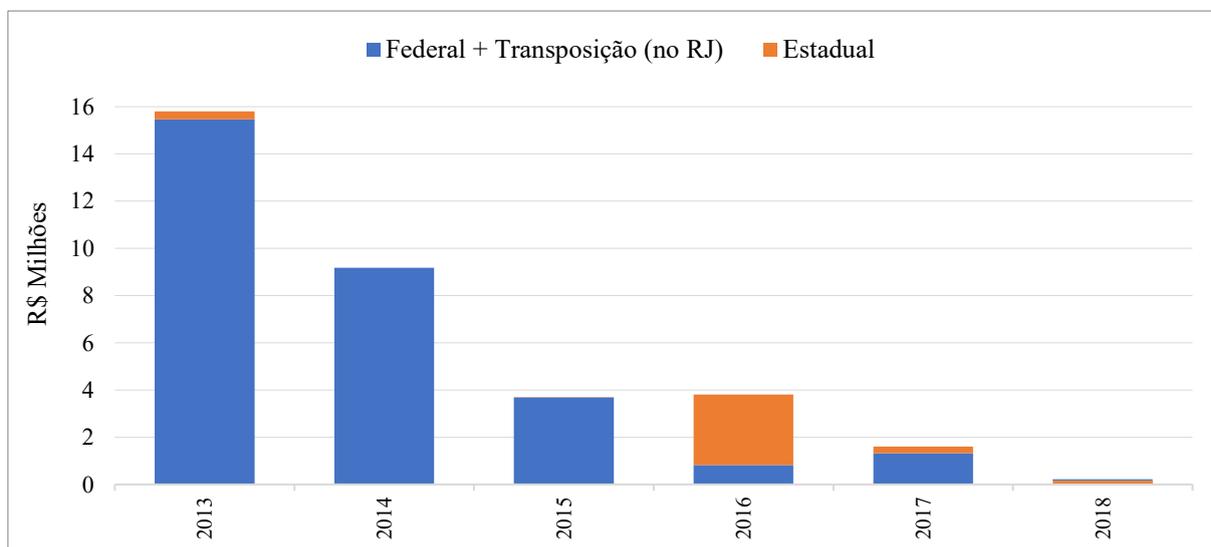


Figura 27. Investimentos pela AGEVAP de recursos da cobrança pelo uso da água no setor de esgotamento sanitário da área de estudo. Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Considerando os recursos totais, a contribuição financeira da cobrança pelo uso da água na BHRPS para os serviços de coleta e tratamento de esgotos e para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento em regiões mineiras e fluminenses foi de cerca de R\$ 34,3 milhões nos seis anos analisados.

Cabe ressaltar que os montantes gerados pela cobrança são baixos frente ao volume estimado para a consecução do Plano da BHRPS – o programa de investimentos totaliza cerca de R\$ 4,7 bilhões para o período de 2007 a 2020 (considerando toda a Bacia), sendo R\$ 2,04 bilhões referentes à coleta e ao tratamento de esgotos domésticos. Portanto, na prática, os valores arrecadados funcionam como parcela complementar a outras fontes de recursos financeiros para implementação do Plano, como o Ministério do Desenvolvimento Regional, a Caixa Econômica Federal e os Governos de Estado (FUNDAÇÃO COPPETEC, 2007).

Ainda que exíguos diante da demanda de ações existente, os valores da cobrança investidos pelos Comitês, por meio da AGEVAP, possuem papel importante para o setor de esgotamento. Afinal, este setor faz parte do componente de Recuperação da Qualidade Ambiental, considerado como prioritário pelo Plano justamente pela tendência de agravamento das condições ambientais e da redução quali-quantitativa da disponibilidade hídrica da Bacia. Ao financiar a elaboração de projetos básicos e Planos Municipais de Saneamento, por exemplo, os recursos da cobrança contribuem para formar base para investimentos mais

robustos nas regiões. Assim, é válido que os aspectos que vêm desacelerando os desembolsos, como alguns dos mencionados nesse Item, sejam minimizados.

5.2.3. Direcionamento dos recursos para o setor de esgotamento sanitário

A Figura 28 apresenta os percentuais dos repasses investidos em esgotamento nas regiões da Bacia. O detalhamento dos valores, ano a ano, consta no Apêndice G.

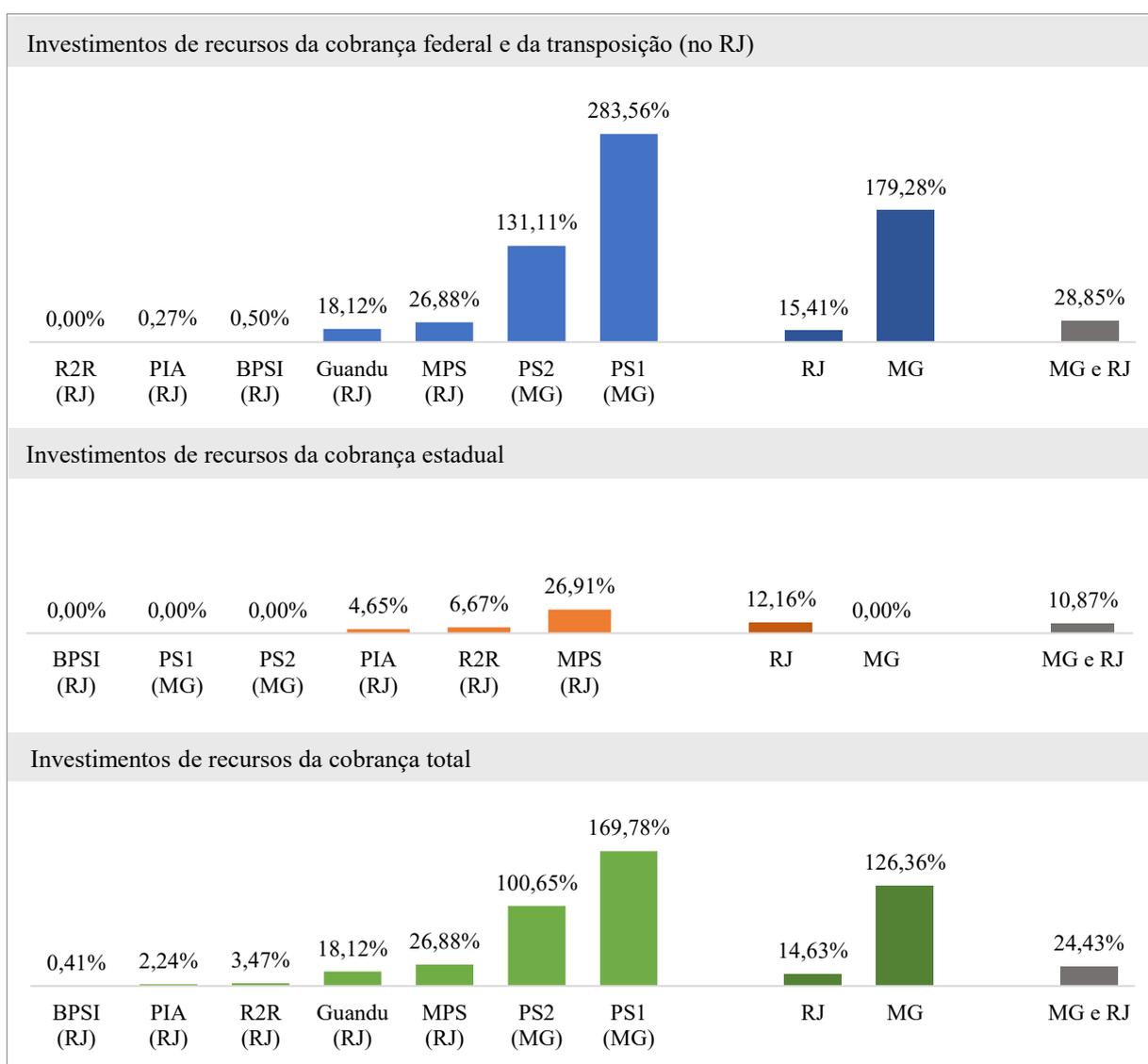


Figura 28. Percentuais dos repasses à AGEVAP, incluindo rendimentos e devoluções, investidos em esgotamento sanitário na área de estudo, entre 2013 e 2018. Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020. Nota: BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); MPS: Médio Paraíba do Sul; PIA: Piabanha; PS1: Preto e Paraíba; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios.

Para facilitar a análise, o Quadro 6 sintetiza alguns dados levantados ao longo do trabalho (Itens 5.1.1 a 5.2.2) a respeito das sub-bacias.

Quadro 6. Síntese dos dados das sub-bacias da área de estudo.

Dados gerais			Desempenho global em esgotamento sanitário		Repasses da cobrança investidos em esgotamento sanitário e PMSBs		
Sub-bacia	Estado	População urbana	Evolução 2013-2018	Valor em 2018	Federal e transposição (RJ)	Estadual	Total
PS1	MG	10,6%	↑ 4,8%	47,3%	283,6%	0,0%	169,8%
PS2	MG	12,3%	↑ 2,3%	47,3%	131,1%	0,0%	100,7%
MPS	RJ	16,5%	↑ 6,2% ↓ 9,5% desde 2014	44,6%	26,9%	26,9%	26,9%
Guandu	RJ	1,5%	↑ 14,5%	35,2%	18,1%	-	18,1%
R2R	RJ	4,8%	↑ 5,8%	43,6%	0,0%	6,7%	3,5%
PIA	RJ	7,8%	↓ 1,9%	36,7%	0,3%	4,7%	2,2%
BPSI	RJ	12,7%	↑ 14,1%	40,6%	0,5%	0,0%	0,4%

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Nota: PS1: Preto e Paraibuna; PS2: Pomba e Muriaé; MPS: Médio Paraíba do Sul; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); R2R: Rio Dois Rios; PIA: Piabanha; BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

A partir da Figura 28 e do Quadro 6, podem ser feitas algumas considerações, a começar pelas sub-bacias com maiores percentuais investidos:

- a) *Sub-bacia do Preto e Paraibuna (MG)*: apresentou o maior percentual investido no setor, indicando o direcionamento mais robusto dos recursos da cobrança para ações voltadas ao esgotamento sanitário diante do total arrecadado na região e disponibilizado para investimentos. Embora o montante da cobrança estadual não tenha sido desembolsado, os investimentos dos repasses federais corresponderam a 283,6%, entre 2013 e 2018. O percentual elevado reflete que o total investido ultrapassa os repasses originados pela cobrança federal nesta sub-bacia, indicando maior distribuição de recursos para ações de esgotamento e Planos Municipais de Saneamento Básico nesta porção da BHRPS pelo CEIVAP. Isto é positivo para a sub-bacia, pois possui representatividade intermediária em termos de população urbana (10,6%) e grandes déficits a serem sanados, principalmente no componente de tratamento. Apesar do alto percentual, os investimentos foram nulos a partir de 2016, conforme já visto. Ainda, os sistemas municipais de esgotamento não apresentaram progresso expressivo, apresentando aumento do desempenho global de apenas 4,8% entre 2013 e 2018;
- b) *Sub-bacia do Pomba e Muriaé (MG)*: também não contou com investimentos de origem estadual, conforme já abordado. No entanto, o setor foi contemplado por ações no âmbito do CEIVAP, com investimentos equivalentes a 131,11% do total da arrecadação

federal disponibilizado para investimentos, entre 2013 e 2018. O desempenho global da sub-bacia ficou acima da média da BHRPS e esta foi a única região com desembolsos no setor em todos os anos analisados. Apesar disso, o desempenho global permaneceu estagnado, com aumento de apenas 2,3%. Sendo assim, região ainda apresenta déficits expressivos em esgotamento, principalmente devido às baixas taxas de tratamento.

Nestas duas regiões, ainda que tenha havido grande contribuição da cobrança ao setor, os dados insatisfatórios relacionados aos serviços de coleta e, principalmente, de tratamento apontam para a necessidade de maiores investimentos por parte do Estado, Municípios e demais fontes. Além disso, são importantes o comprometimento mútuo e a integração de esforços por parte dos entes do SINGREH para celeridade na concretização dos desembolsos estaduais.

Em relação às regiões com aplicações medianas no setor, cabe citar:

- a) *Sub-bacia do Guandu (RJ)*: no total, 18,1% dos repasses foram investidos em ações voltadas ao esgotamento sanitário, mas, como visto, não houve aplicações a partir de 2016. O desempenho global da região demonstrou avanços significativos (14,5%) no período, mas o valor de 35,2% em 2018 transparece grandes carências, principalmente na coleta total e no tratamento;
- b) *Sub-bacia do Médio Paraíba do Sul (RJ)*: foi a região com maior percentual de recursos estaduais investidos (26,88%), representando alta contribuição ao setor. Os desembolsos de recursos federais e da transposição também foram relevantes, com praticamente o mesmo percentual (26,91%). Ainda assim, foi visto no Item 5.2.2 que não houve regularidade nos investimentos, com picos apenas em 2013 e 2016. Também foi observada queda gradual no desempenho global desde 2014, principalmente na coleta urbana e na instalação de ligações faltantes.

Nestas sub-bacias, percebe-se que os investimentos da cobrança foram consideráveis diante do valor da arrecadação disponibilizado à AGEVAP. Apesar disso, tais aportes vêm sendo insuficientes para a garantia de serviços adequados e abrangentes: no Guandu, os indicadores permanecem baixos e no MPS o desempenho global vem apresentando tendência de queda. Portanto, há necessidade de maiores aportes governamentais e por fontes alternativas. Os entraves aos desembolsos de recursos da cobrança também devem ser analisados por parte

dos CBHs (principalmente pelo do MPS, onde há maior concentração de população urbana e maiores montantes repassados), objetivando maior constância nos investimentos.

A respeito das sub-bacias com menores investimentos frente aos valores arrecadados com a cobrança e disponibilizados para aplicações, estão:

- a) *Sub-bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)*: obteve o menor percentual investido em esgotamento por meio da AGEVAP – apenas R\$ 118,8 mil dos cerca de R\$ 29 milhões repassados, incluindo rendimentos e devoluções, foram aplicados em coleta, tratamento e na elaboração de PMSBs, totalizando uma taxa de 0,4% investidos no período. Conforme visto nos Itens 5.1.1 e 5.1.2, esta sub-bacia apresenta cenário crítico, devido aos déficits em coleta e tratamento combinados à representatividade considerável em termos de população urbana (12,7%). Embora os indicadores do SNIS tenham totalizado um aumento expressivo no desempenho global da região, seu valor em 2018 foi de 40,6%;
- b) *Sub-bacia do Piabanha (RJ)*: apenas 2,2% das receitas da cobrança foram direcionadas aos serviços de esgotamento e PMSBs na região, através da AGEVAP. Praticamente não houve aporte de recursos de origem federal e da transposição (0,3%) e os recursos de origem estadual investidos no setor totalizaram menos de 5%, indicando contribuições ao esgotamento sanitário por meio de recursos do CEIVAP e do CBH entre 2013 e 2018. Embora a região esteja entre as sub-bacias com menor população urbana da Bacia (7,8%), o cenário é preocupante. O desempenho global no setor piorou no período, principalmente em relação à coleta total de esgotos;
- c) *Sub-bacia do Dois Rios (RJ)*: não houve desembolsos dos recursos gerados pela cobrança federal e transposição, apenas de recursos da cobrança estadual. Tais desembolsos corresponderam a 6,67% dos repasses estaduais, incluindo rendimentos e devoluções. Mesmo que a região não apresente população urbana expressiva em relação ao restante da BHRPS (4,8%), o desempenho global permaneceu abaixo da média da Bacia no período e houve piora nos serviços de coleta total.

Sobretudo nestas três sub-bacias, é importante que os recursos da cobrança, ainda que

baixos, contribuam para os aportes no setor, sendo necessário minimizar possíveis entraves para a realização dos desembolsos. Neste sentido, alguns pontos já discutidos no Item 5.2.2 são importantes, como: manutenção da constância nos repasses; simplificações administrativas e jurídicas para maior celeridade nos investimentos; fortalecimento da articulação entre os componentes do SINGREH com vistas à integração de agendas, prazos e prioridades para a concretização das ações do Plano de Bacia; e execução de ações que ampliem a capacidade de acesso dos Municípios de menor porte aos recursos dos editais publicados pelos Comitês. Além disso, pelos baixos desempenhos globais, é fundamental a ampliação dos esforços por parte dos Municípios e Estados para melhorias nos serviços prestados.

No âmbito dos Estados e da Bacia (porções de MG e RJ), o Quadro 7 sintetiza os percentuais investidos e alguns dos dados levantados ao longo do trabalho.

Quadro 7. Síntese dos dados dos Estados e da BHRPS (MG e RJ).

Dados gerais		Desempenho global em esgotamento sanitário		Repasse da cobrança investidos em esgotamento sanitário e PMSBs		
Região	População urbana	Evolução 2013-2018	Valor em 2018	Federal e transposição (RJ)	Estadual	Total
MG	22,9%	↑ 2,4%	47,3%	179,3%	0,0%	126,4%
RJ	43,3%	↑ 8,5%	41,1%	15,4%	12,2%	14,6%
BHRPS (MG e RJ)	66,2%	↑ 2,1%	44,2%	28,9%	10,9%	24,4%

Fonte: Elaboração própria, 2020.

As regiões afluentes fluminenses e mineiras possuem grande representatividade em termos de população urbana (66,2% do contingente urbano da BHRPS) e, conseqüentemente, de geração de efluentes domésticos. Apesar disso, ambos os Estados apresentaram desempenhos globais em esgotamento sanitário menores do que 50%, refletindo serviços precários.

No Rio de Janeiro, a população urbana é maior e os déficits são mais significativos, dado o desempenho global de apenas 41,1% em 2018. Apesar deste índice ter aumentado 8,5% no período, a baixa cobertura dos serviços ainda é prejudicial às condições hídricas da BHRPS. Os investimentos dos recursos da cobrança em esgotamento e Planos Municipais de Saneamento no Estado totalizaram 14,6% dos repasses totais à AGEVAP, sendo 15,41% provenientes da cobrança estadual e apenas 12,16% da cobrança federal e da transposição. Pela alta concentração populacional em centros urbanos e por apresentar as taxas mais baixas da Bacia, este constitui o Estado onde os investimentos da cobrança se fazem mais necessários.

Em Minas Gerais, a população urbana é menos expressiva (22,9%) e o desempenho global em esgotamento no ano de 2018 foi superior ao do Rio de Janeiro. Ainda assim, foi baixo (47,3%) e permaneceu estagnado no período, com aumento de apenas 2,4%. O Estado destacou-se pelo maior percentual de recursos federais investidos (179,28%), indicando maior direcionamento dos aportes do CEIVAP para ações na região. Tal fato é corroborado por Alvarenga e Almeida (2018), que verificaram que as ações de saneamento – estruturais e de planejamento, sendo a maioria relacionada ao esgotamento sanitário e à elaboração de PMSBs – realizadas com recursos da cobrança federal, entre 2003 e 2017, foram maiores no Estado de MG do que em SP ou no RJ. Ao todo, foram contabilizados 155 projetos, obras e planos em Municípios de afluentes mineiros – no RJ foram 92 e em SP, 32. Isto é benéfico à BHRPS, principalmente pela baixa capacidade de tratamento da região mineira e pela estagnação do setor como um todo. Ainda assim, é relevante que haja desembolsos dos recursos estaduais para melhoria dos serviços.

Pelos pontos levantados, percebe-se a grandeza das melhorias a serem feitas no setor para frear a degradação das águas da BHRPS. Sabe-se que os recursos da cobrança não são suficientes para sanar todos os déficits, sendo necessárias outras fontes de financiamento. Ainda assim, os investimentos provenientes da cobrança poderiam ser otimizados caso os CBHs contassem com maior apoio técnico e melhor infraestrutura, já que foram notados saldos disponíveis elevados nos demonstrativos dos Contratos de Gestão, que poderiam ter sido utilizados. Este aspecto também foi abordado por Acselrad, Azevedo e Formiga-Jonhsson (2015), que, ao abordarem o processo de cobrança no Estado do Rio de Janeiro, enfatizaram a baixa velocidade de aplicação dos recursos e a necessidade de estruturação dos CBHs.

Por fim, foi notada a ausência de indicadores de retorno dos investimentos realizados com os recursos da cobrança, cuja utilização foi abordada por Costa e Almeida (2018). Acredita-se que mensurar os valores captados de outras fontes financiadoras a partir dos investimentos realizados com estes recursos seja um importante parâmetro para auxiliar os Comitês na tomada de decisão a respeito das ações a serem financiadas, com direcionamento mais enfático dos recursos para aquelas que resultem em maiores aportes externos e em maior eficiência na implementação das intervenções previstas no Plano de Recursos Hídricos.

6. CONCLUSÃO

Através da metodologia empregada para análise da evolução individual dos indicadores de esgotamento sanitário das regiões da Bacia do Paraíba do Sul e do índice de desempenho operacional global, foi observado que os serviços na Bacia apresentaram déficits significativos entre 2013 e 2018. Nenhuma região obteve desempenho global satisfatório, que ficou abaixo de 62% em todas as sub-bacias, nos seis anos analisados. Isto indica que, embora algumas regiões tenham se destacado em um ou mais indicadores, apresentaram carências nos demais.

Considerando todos os Municípios da área de estudo, o melhor desempenho foi referente à coleta urbana, com medianas entre 93,7% e 95,5%, sinalizando bons serviços. Tal fato é positivo, visto que cerca de 90% da população da BHRPS reside em áreas urbanas. No entanto, os demais indicadores não refletiram um cenário adequado. A coleta total apresentou medianas entre 72,4% e 81,3% e os serviços de tratamento foram os mais precários, com medianas nulas em cinco dos seis anos analisados – em cada um destes anos, metade dos Municípios que reportaram dados ao SNIS não contaram com tratamento de esgoto. A instalação de ligações faltantes também foi insatisfatória, com medianas menores do que 6% no período, refletindo a ausência de melhorias na ampliação da rede coletora.

Na análise das sub-bacias, a do Paraíba do Sul - Trecho Paulista (SP) obteve destaque positivo devido às taxas de tratamento e instalação de ligações faltantes, cujas medianas foram significativamente mais altas do que nas outras sub-bacias (61,8% e 7,5%, em 2018). De todo modo, os serviços ainda são inadequados e devem ser melhorados, principalmente porque esta é a sub-bacia com a maior população urbana da BHRPS, representando maiores riscos aos corpos d'água caso os sistemas de esgotamento sejam deficitários.

Os cenários mais preocupantes foram notados nas regiões do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ), Médio Paraíba do Sul (RJ) e Piabanha (RJ). Na região do Piabanha, apesar da população urbana pouco expressiva, houve queda de 1,9% no desempenho global, principalmente pela piora na coleta total e no tratamento. No Médio Paraíba do Sul, que possui a segunda maior população urbana da Bacia, houve redução ainda maior no desempenho global (9,5% desde 2014), principalmente pela piora na coleta urbana e na instalação de ligações. No Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, cuja população urbana também é significativa, houve importante melhora no setor, mas em 2018 ainda possuía o terceiro pior desempenho global da BHRPS (40,6%), com taxas de coleta total e de tratamento muito baixas. Tais diagnósticos indicam altos riscos de contaminação hídrica.

No âmbito dos Estados, foi observado que São Paulo se destacou positivamente, com desempenho global de 59,3% em 2018 (cerca de 15% superior ao da Bacia como um todo) e aumento de 2,6% entre 2013 e 2018, indicando sutis avanços nos serviços. Minas Gerais apresentou desempenho ligeiramente superior ao da Bacia (47,3%), com grandes déficits em tratamento, mantido sem avanços. O Rio de Janeiro apresentou o pior desempenho (41,1%), com melhora de 8,5%, mas grandes carências na coleta total e no tratamento.

Na análise dos valores repassados à AGEVAP, incluindo rendimentos e devoluções, notou-se que as maiores receitas foram provenientes da cobrança federal e da transposição, totalizando cerca de R\$ 105,7 milhões entre 2013 e 2018, enquanto as receitas geradas pela cobrança em rios estaduais somaram R\$ 34,4 milhões. Os montantes foram maiores nas sub-bacias afluentes fluminenses, principalmente na do Médio Paraíba do Sul. Os menores ocorreram na região mineira do Preto e Paraibuna.

Dos repasses investidos em esgotamento sanitário e na elaboração de PMSBs, verificou-se que a maior parte foi proveniente da cobrança federal e da transposição (R\$ 30,5 milhões). Os desembolsos de origem estadual ocorreram apenas nas sub-bacias fluminenses e totalizaram R\$ 3,8 milhões, associados às receitas de menor porte em rios deste domínio. Considerando o total investido nos seis anos analisados, a sub-bacia do Médio Paraíba do Sul apresentou a maior contribuição de recursos da cobrança ao setor (R\$16,6 milhões) e a sub-bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, a menor (apenas R\$ 118,8 mil).

Foi notado que os valores aplicados em cada sub-bacia oscilaram ao longo dos anos, mas, ao considerar os valores totais aplicados nos Estados e na BHRPS como um todo, houve grande tendência de redução nas aplicações: R\$ 15,8 milhões em 2013 e R\$ 159 mil em 2018. Tal fato é preocupante, já que os indicadores sugerem, de modo geral, poucos avanços no setor, com serviços limitados ou inexistentes em muitos Municípios.

Pela identificação dos percentuais investidos em esgotamento frente aos valores totais arrecadados em cada região e disponibilizados à AGEVAP, notou-se que as sub-bacias mineiras do Preto e Paraibuna e do Compé apresentaram as maiores taxas (169,8% e 100,7%, respectivamente). Como só contaram com investimentos de origem federal, os percentuais indicaram maior aporte pelo CEIVAP nesta porção da BHRPS em ações relacionadas ao esgotamento e Planos Municipais de Saneamento Básico. No entanto, os indicadores e desempenhos globais refletem a necessidade de maiores investimentos pelo Estado, Municípios e demais fontes. Além disso, é importante que haja esforços por parte dos entes do SINGREH para celeridade na concretização dos desembolsos estaduais.

As sub-bacias fluminenses apresentaram menores contribuições da cobrança ao setor, com taxas intermediárias nas regiões do Médio Paraíba do Sul (26,9%) e do Guandu (18,1%) e baixas nas do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (0,41%), do Piabanha (2,24%) e do Rio Dois Rios (3,47%). Sobretudo nas três últimas, é relevante que os recursos da cobrança contribuam para os aportes em esgotamento. Pelos déficits demonstrados pelos indicadores e pelas informações coletadas, é fundamental minimizar possíveis entraves à realização dos investimentos.

Sabe-se que os recursos da cobrança não são suficientes para sanar todos os déficits de esgotamento sanitário na BHRPS. Como visto, a precariedade no setor é significativa e, muitas vezes, mantida por anos sem melhorias. Os recursos arrecadados funcionam, portanto, como complemento às fontes financiadoras mais vultosas e não desobrigam Municípios ou Estados quanto à coleta e ao tratamento de esgotos. Ainda assim, foi visto que o desembolso dos recursos é complexo devido aos trâmites administrativos e jurídicos e ao envolvimento de diversos órgãos gestores na tomada de decisão, resultando, muitas vezes, em lentidão e dificuldades nas aplicações.

Acredita-se que algumas ações com potencial contributivo para otimização dos desembolsos são: manutenção da constância dos repasses; simplificações administrativas e jurídicas para maior celeridade nos investimentos; ampliação da capacidade de acesso dos Municípios de menor porte aos recursos dos editais publicados pelos Comitês; e fortalecimento da articulação entre os entes do SINGREH para integração de agendas e prioridades com vistas à concretização das ações prioritárias do Plano de Bacia.

Além disso, a disponibilização e a uniformidade dos dados financeiros dos Comitês são importantes para maior transparência e conhecimento da Bacia como um todo, incluindo o detalhamento dos investimentos das cobranças nos diferentes domínios, ano a ano. Acredita-se que a consolidação do SIGA-CEIVAP possui grande importância nesse aspecto, sendo relevante que os dados sejam informados integralmente e que o público seja alertado sobre possíveis ocorrências no funcionamento do Sistema.

Com o desenvolvimento contínuo do processo de arrecadação à aplicação dos recursos, a cobrança pelo uso da água possui potencial para atuar, de forma cada vez mais abrangente, como instrumento de concretização das ações previstas no Programa de Investimentos da Bacia. Tais recursos, associados aos aportes pelos entes federados e outras importantes fontes financiadoras, fazem-se primordiais para expansão dos sistemas de esgotamento e alcance dos objetivos de recuperação e preservação das águas da Bacia.

7. RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se, para continuidade deste trabalho:

- a) avaliação dos desembolsos em esgotamento sanitário (incluindo elaboração de PMSBs) na sub-bacia do Paraíba do Sul – Trecho Paulista, de forma a integralizar a análise sobre os investimentos;
- b) identificação dos desembolsos no componente de Recuperação da Qualidade Ambiental em sua totalidade, verificando o atendimento aos investimentos propostos no Plano de Recursos Hídricos da Bacia.

Ainda, algumas recomendações devem ser feitas no que diz respeito à gestão dos recursos hídricos da Bacia do Paraíba do Sul:

- a) desenvolvimento de sistemas de informação para os Comitês das sub-bacias, nos moldes do SIGA-CEIVAP e do SIGA-GUANDU. A implantação, a consolidação e a atualização contínua de sistemas desse tipo promovem a reunião de dados organizados em uma única base, contribuindo para transparência e propagação das informações, principalmente as financeiras, que atualmente encontram-se segregadas em relatórios e documentos nas páginas eletrônicas dos Comitês;
- b) discussão pelos entes do SINGREH a respeito da atualização da Resolução INEA nº 27, de 2010, para que as aplicações dos recursos da transposição para a Bacia do Rio Guandu possam ocorrer em ações e projetos em todas as regiões da BHRPS e não apenas em sub-bacias fluminenses, seguindo a lógica de Bacia única e otimizando o planejamento dos investimentos;
- c) discussão pelos entes do SINGREH dos passos necessários à adoção de uma única Agência de Bacia ou entidade delegatária para todos os Comitês da BHRPS, tendo em vista a complexidade da gestão envolvendo diferentes domínios hídricos. A existência de entidade única atuando na escala federal e estadual poderia tornar a gestão mais eficiente e integrada, compatibilizando interesses e prioridades, melhorando a articulação para a tomada de decisão e promovendo a implantação de um sistema único de informações, com dados agrupados e uniformizados para todas as regiões da Bacia;

- d) criação de indicadores de retorno dos investimentos de recursos da cobrança, tendo como base de cálculo os valores desembolsados e os recursos externos alavancados por tais aportes. Funcionariam como parâmetro para auxiliar os Comitês na tomada de decisão sobre os investimentos e na priorização de ações que resultassem em maiores aportes por outras fontes de recursos.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, M. V. **Proposta de aperfeiçoamento da metodologia de cobrança do setor de saneamento básico no estado do Rio de Janeiro à luz do objetivo de racionalização do uso dos recursos hídricos**. 161 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Pós-graduação em Engenharia Civil, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.coc.ufrj.br/pt/documents2/doutorado/2013-1/2380-moema-versiani-acselrad-doutorado/file>. Acesso em: maio de 2020.

ACSELRAD, M. V.; AZEVEDO, J. P. S.; FORMIGA-JONHSSON, R. M. F. **Cobrança pelo uso da água no Estado do Rio de Janeiro, Brasil (2004–2013): histórico e desafios atuais**. Engenharia Sanitária e Ambiental. v.20, n.2, p. 199-208, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522015000200199&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em: julho de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Contrato nº 014/ANA/2004**. Brasília, 2004. Disponível em: <http://ceivap.org.br/contrato-de-gestao/cg-ana-agevap-014.2004.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Planos de Recursos Hídricos e enquadramento dos corpos de água**. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.comitepiabanha.org.br/conteudo/Capacitacao-Recursos-Hidricos_Volume_5.pdf. Acesso em: julho de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Agência de Água: o que é, o que faz e como funciona**. Brasília, 2014a. Disponível em: http://www.comitepiabanha.org.br/conteudo/Capacitacao-Recursos-Hidricos_Volume_4.pdf. Acesso em: novembro de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Cobrança pelo uso de recursos hídricos**. Brasília, 2014b. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2014/CadernosdeCapacitacaoemRecursosHidricosVol7.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. – Regiões Hidrográficas**. Brasília, 2014c. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf> Acesso em: junho de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Encarte especial sobre a crise hídrica**. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/crisehidrica2014.pdf>. Acesso em: junho de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Décimo quinto termo aditivo ao contrato nº 014/ANA/2004**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://ceivap.org.br/contrato-de-gestao/termo-aditivo-15.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Brasília, 2017a. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: março de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Resolução nº 1.931**. Brasília, 2017b. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/1931-2017.pdf>. Acesso em: novembro de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Décimo sexto termo aditivo do Contrato de Gestão nº 014/ANA/2004**. Brasília, 2017c. Disponível em: <http://ceivap.org.br/contrato-de-gestao/termo-aditivo-16.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Direito de Águas à Luz da Governança**. 2019a. Disponível em: https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/924/4/UNIDADE%2001_ANA.pdf. Acesso em: julho de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019: informe anual**. Brasília, 2019b. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/conjuntura-completo.bb39ac07.pdf>. Acesso em: abril de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Cobrança pelo uso dos recursos hídricos**. Brasília, 2019c. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sas/arquivos-cobranca/documentos-relacionados/encarte-cobranca-conjuntura-2019.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **O que é o SINGREH?** 2020a. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/o-que-e-o-singreh>. Acesso em: maio de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Órgãos Gestores**. Brasília, DF. 2020b. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/orgaos-gestores>. Acesso em: maio de 2020.

ALEGRE, H. et al. **Indicadores de desempenho para serviços de abastecimento de água**. Série Guias Técnicos. LNEC, Lisboa, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ac/v19n3/1678-8621-ac-19-03-0249.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

ALVES, H. R. **Gestão e regulamentação de recursos hídricos: experiência em uma bacia hidrográfica**. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Administração. Universidade Federal Fluminense. Volta Redonda, 2019. Disponível em <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/13233/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Hor%C3%A1cio%20Rezende%20Alves.pdf> Acesso em: novembro de 2020.

ALVARENGA, A. R.; ALMEIDA, L. P. **Análise dos investimentos em saneamento na Bacia do Rio Paraíba do Sul no âmbito do CEIVAP**. III Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia do Paraíba do Sul. Juiz de Fora, MG. 2018. Disponível em: <http://anais.abrh.org.br/works/4116> Acesso em: junho de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS REGULADORAS (ABAR). **Panorama ACERTAR 1/2019. Nível de implementação das agências infracionais.** [S.I.]. 2019. Disponível em: <http://www.acertarbrasil.com/wp-content/uploads/2019/08/Panorama-ACERTAR-12019-Ni%CC%81vel-de-implementac%CC%A7a%CC%83o-nas-age%CC%82ncias-infracionais-compactado.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9648: **Estudo de concepção de sistemas de esgotamento sanitário.** Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório anual de acompanhamento das ações executadas com recursos da cobrança.** Resende, 2013. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/relatorio-anual-de-acompanhamento-pap-2013.pdf>. Acesso em: abril de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes. Relatório de diagnóstico.** Resende, 2014. Disponível em: <http://ceivap.org.br/conteudo/relatorio-diagnostico-rp6-tomo1.pdf>. Acesso em: fevereiro de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório Anual de Execução do Contrato de Gestão IGAM nº 02/2014.** Resende, 2015a. Disponível em: <http://www.compe.org.br/arquivos/Relatorio-Execucao-PS2-2015.pdf>. Acesso em: abril de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório Anual de Acompanhamento das Ações Executadas com Recursos da Cobrança.** Resende, 2015b. Disponível em: <http://ceivap.org.br/downloads/relatorio-anual-de-acompanhamento-pap-2015.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório de Gestão da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul.** Resende, 2016a. Disponível em: <http://cbhmedioparaiba.org.br/downloads/relatorio-de-gestao-2016.pdf>. Acesso em: abril de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório de Acompanhamento das Ações Executadas com os Recursos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na Bacia dos Rios Pomba e Muriaé.** Resende, 2016b. Disponível em: <http://www.compe.org.br/arquivos/Relatorio-Execucao-PS2.pdf>. Acesso em: abril de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório Anual de Acompanhamento das Ações Executadas com Recursos da Cobrança.** Resende, 2016c. Disponível em:

<http://ceivap.org.br/downloads/relatorio-anual-de-acompanhamento-pap-2016.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório Anual de Acompanhamento das Ações Executadas com Recursos da Cobrança**. Resende, 2017. Disponível em: <http://18.229.168.129:8080/ceivap-gepro/relatorios/acompanhamentoPap.html?codComitePap=1&anoInicio=2017&anoFim=2017&mostrarRelatorios=true>. Acesso em: maio de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório Anual de Acompanhamento das Ações Executadas com Recursos da Cobrança**. Resende, 2018a. Disponível em: <http://18.229.168.129:8080/ceivap-gepro/relatorios/acompanhamentoPap.html?codComitePap=1&anoInicio=2018&anoFim=2018&mostrarRelatorios=true>. Acesso em: maio de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório de Acompanhamento das Ações Executadas com os Recursos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na Bacia dos Rios Pomba e Muriaé**. Resende, 2018b. Disponível em: <http://www.compe.org.br/arquivos/ppa-compe-2018.pdf>. Acesso em: abril de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Relatório de Situação da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Resende, 2019. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/conteudo/relsituacao2019.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). **Contratos de Gestão**. Resende, 2020. Disponível em: <https://www.agevap.org.br/contrato-gestao.php>. Acesso em: maio de 2020.

BARCELLOS, F. C. ACSELRAD, M. V. COSTA, V. G. **Revista Ibero-americana de Economía Ecológica**. V. 16/17, p. 1-15. 2011. Efetividade na aplicação de recursos obtidos com a cobrança pelo uso da água bruta na porção fluminense da Bacia do Paraíba do Sul. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://redibec.org/ojs/index.php/revibec/article/view/213/97>. Acesso em: junho de 2020.

BORJA, P. C; MORAES, L. R. S. **Indicadores de saúde ambiental** – Saneamento em políticas públicas: análise crítica e proposta. In: XXVII Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental, Porto Alegre, 2000.

BRASIL, **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, de 16 de julho de 1934**. Brasília, 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm. Acesso em: maio de 2020.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: maio de 2020.

2020.

BRASIL, **Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Presidência da República. Casa Civil. Brasília, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: março de 2020.

BRASIL, **Lei Federal 10.881, de 9 de junho de 2004**. Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.881.htm. Acesso em: novembro de 2020.

BRASIL, **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: maio de 2020.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional. **Acordo de Melhoria de Desempenho**. Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.cidades.gov.br/saneamento/probiogas/eventos/97-secretaria-nacional-de-saneamento/programas-e-acoas/1523-acordo-de-melhoria-de-desempenho-amd>. Acesso em: abril de 2020.

BRASIL, Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro 2012**. Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2016**. Brasília, DF. 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>. Acesso em: abril de 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2018**. Brasília, DF. 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: abril de 2020.

CABRAL, E. M. G. **Rio Pirai: Mudanças ambientais e transformações socioculturais. Curso, percurso e transcurso de um corpo d'água**. 117 p. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Serviço Social. PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=9551@1>. Acesso em: maio de 2020.

CARVALHO, R. C. **Gestão dos Recursos Hídricos: Conflito e Negociação na Questão das Águas Transpostas da Bacia do Paraíba do Sul**. 215 p. Pós-Graduação em Engenharia. Tese de Doutorado. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:

<http://www.ppe.ufrj.br/index.php/pt/publicacoes/teses-e-dissertacoes/2005/1088-gestao-dos-recursos-hidricos-conflito-e-negociacao-na-questao-das-aguas-transpostas-da-bacia-do-paraiba-do-sul>. Acesso em: maio de 2020.

CERQUEIRA, G. A. **Instrumentos econômicos na gestão de recursos hídricos: análise e contribuições sobre mercados de água e cobrança pelo uso de recursos hídricos**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília, 2019. Disponível em: <http://ptarh.unb.br/wp-content/uploads/2020/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-GUSTAVO-AOUAR-CERQUEIRA-223-19.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEIVAP). **Revista Pelas Águas do Paraíba**. Resende, ano X, ed. 9, p. 24, novembro de 2017. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/revista9.pdf>. Acesso em: novembro de 2020.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEIVAP). **Cobrança e Arrecadação**. Resende, 2020a. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/cobranca-arrecadacao.php>. Acesso em: maio de 2020.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEIVAP). **Investimentos**. Resende, 2020b. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/investimentos.php>. Acesso em: maio de 2020.

CORRÊA; J. B. L. C. **Quantificação de áreas de preservação permanente e reserva legal e de seus impactos econômicos na bacia do Rio Pomba em Minas Gerais**. 79 p. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Ciência Florestal. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2006. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/3180>. Acesso em: março de 2020.

COSTA, A. C.; ALMEIDA, L. P. **Aplicação dos recursos da cobrança pela entidade delegatária: o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. Revista de Gestão de Água da América Latina, v. 15, e4. Porto Alegre, 2018. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/201/7c729bc5ec7bda83b3776ec492eaba5b_cfddc6547dfa7d95e2d165dca1c26130.pdf. Acesso em: maio de 2020.

FACIOLI, M. C. **Gestão de Recursos Hídricos: degradação da qualidade da água e a discussão sobre enquadramento na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. 137 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense. Volta Redonda, 2016. Disponível em: <http://www.migracaosites.uff.br/pgta/images/stories/dissertacoes/pgta%20017.mariana%20da%20costa%20facioli.pdf>. Acesso em: fevereiro de 2020.

FERREIRA, G. L. B. V.; FERREIRA, N. B. V. **Fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos**. In: XIII Simpósio de Engenharia de Produção, 2006, Bauru, SP. Anais eletrônicos: Bauru, 2006. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/810.pdf. Acesso em: maio de 2020.

FINKLER, N. R. et al. **Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica**. In: Revista Eletrônica Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 33, p. 33–49, 2015. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/made/article/view/36413>. Acesso em: maio de 2020.

FREITAS, F. G., MAGNABOSCO, A. L. **Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil**. São Paulo: Instituto Trata Brasil; 2017. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/beneficios-ecosocio/relatorio-completo.pdf?utm_source=Site&utm_medium=Blog&utm_content=estudositb-29082018. Acesso em: março de 2020.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sag/CobrancaUso/BaciaPBS/Textos/Sintese%20Plano%20Recursos%20Hidricos%20da%20BPS%20-%20COPPE%20-%20Set02%20-%20Relatorio.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Diagnóstico dos Recursos Hídricos: Relatório Final**. Resende, 2006a. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/PSR-010-R0.pdf>. Acesso em: março de 2020.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo. Caderno de Ações, Bacia do Rio Dois Rios**. Resende, 2006b. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/Caderno%207%20-%20Dois%20Rios.pdf>. Acesso em: março de 2020.

FUNDAÇÃO COPPETEC. Resende, **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo. Caderno de Ações, Bacia do Rio Muriaé**. 2006c. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/Caderno%206%20-%20Muriae.pdf>. Acesso em: março de 2020.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo. Caderno de Ações, Bacia do Rio Paraibuna**. Resende, 2006d. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/Caderno%203%20-%20Paraibuna.pdf>. Acesso em: 20 de março de 2020.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo. Caderno de Ações, Bacia do Rio Piabanha**. Resende, 2006e. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/Caderno%204%20-%20Piabanha.pdf>. Acesso em: 20 de março de 2020.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo. Caderno de Ações, Bacia do Rio Pomba**. Resende, 2006f. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/Caderno%205%20-%20Pomba.pdf>. Acesso em: março de 2020.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo Consolidado. Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente. Relatório Contratual R-10**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/PSR-RE-012-R1.pdf>. Acesso em outubro de 2019.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**. Relatório Diagnóstico. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdyy/~edisp/inea0062195.pdf>. Acesso em: junho de 2020.

GAMA, J. R., DE FERREIRA, R. C., COSTA, S. A. B. 2019. **Metodologia ACERTAR: Uma abordagem crível para melhorar a confiança das informações e indicadores de desempenho do setor de saneamento no Brasil**. In: Coletânea Regulação Saneamento Básico. Brasília: ABAR, p. 64-80. Brasília, 2019. Disponível em: <http://abar.org.br/mdocs-posts/coletanea-regulacao-do-saneamento-basico-2019/>. Acesso em: maio de 2020.

GO ASSOCIADOS. **Ranking do Saneamento**. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2020. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking_2020/Relatorio__Ranking_2020_18.pdf. Acesso em: março de 2020.

GUEDES, R. B. **O potencial da cobrança pelo uso da água bruta frente à necessidade de investimentos em esgotamento sanitário nas bacias fluminenses afluentes ao rio Paraíba do Sul**. 111 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Engenharia Ambiental. Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli2745.pdf>. Acesso em: abril de 2020.

HELLER, L. **Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 3, e. 2, p. 73-84, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csc/1998.v3n2/73-84>. Acesso em: maio de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: março de 2020.

KURY, K. A. et al. **A percepção ambiental da população do Baixo Paraíba do Sul sobre a qualidade da água e estratégia de recuperação: resultados preliminares**. I SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Resende, RJ: RedeVale, 24 a 26 de abril de 2008.

LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. A. L.; NASCIMENTO, N. O. **A dimensão da qualidade da água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 219-228, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v10n3/a06v10n3.pdf>. Acesso em: maio de 2020.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. **Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 18, n. 4, p. 341-348, 2013. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/esa/v18n4/1413-4152-esa-18-04-00341.pdf> Acesso em: dezembro de 2020.

LOURENÇO, T.; PRADO, R. B. **Índices de saneamento ambiental em regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro**. Revista de Gestão de Água da América Latina, v. 16, e7, 2019. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/210/23dc1cea877a98b7eeb2554820a4b463_6e0339296b9da64f1af57cddce414f78.pdf Acesso em: julho de 2020.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M. **Tendências hidrológicas da Bacia do Rio Paraíba do Sul.** Revista Brasileira de Meteorologia, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 215-226, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281421718_Tendencias_hidrologicas_da_bacia_do_rio_Paraiba_do_Sul. Acesso em: março de 2020.

MENDES, T. M; BARCELLOS, C. **A dimensão territorial do esgotamento sanitário: o caso do Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro, Brasil.** Ciência e Saúde Coletiva. Rio de Janeiro. v. 23, n. 2, p. 647-658, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018232.27732015>. Acesso em: março de 2020.

MOLINARI, A. Panorama mundial. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; SILVA, A. C. In: **Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgotos.** Fortaleza, Expressão Gráfica Ltda., 2006. p. 54-74. Disponível em: <http://abar.org.br/mdocs-posts/regulac%CC%A7a%CC%83o-indicadores-para-a-prestac%CC%A7a%CC%83o-de-servic%CC%A7os-de-agua-e-esgoto/>. Acesso em: maio de 2020.

MONTENEGRO, M. H. F.; CAMPOS, H. K. T. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA. In: REZENDE, S. C. **Panorama do saneamento básico no Brasil.** Brasília: Ministério das Cidades, 2011, p. Disponível em: https://bibliotecadigital.seplan.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/271/PANORAM_A_vol_7.pdf?sequence=7&isAllowed=y. Acesso em: maio de 2020.

NEVES-SILVA, P; HELLER, L. **O direito humano à água e ao esgotamento sanitário como instrumento para promoção da saúde de populações vulneráveis.** Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 2, n. 6, p. 1861-1869, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v21n6/1413-8123-csc-21-06-1861.pdf>. Acesso em: julho de 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.** Brasília, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6/>. Acesso em: julho de 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Water, sanitation, hygiene and health: a primer for health professionals.** Genebra, 2019. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-WSH-19.149>. Acesso em: julho de 2020.

POLAZ, C. M. N. et al. **Plano de ação nacional para a conservação das espécies aquáticas ameaçadas de extinção da Bacia do Rio Paraíba do Sul. Série Espécies Ameaçadas.** Brasília, v. 16, 140 p. 2011. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/gestao/1684-serie-especies-ameacadas-n-16-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-das-especies-aquaticas-ameacadas-de-extincao-da-bacia-do-rio-paraiba-do-sul>. Acesso em: julho de 2020.

PROFILL. **Complementação e finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do PIRH-PS e elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes.** 2018. Disponível em: http://www.sigaceivap.org.br:8080/publicacoesArquivos/ceivap/arq_pubMidia_Processo_030-2018-PT.pdf. Acesso em: maio de 2020.

REBOUÇAS, A. C. **Proteção dos Recursos Hídricos**. In BENJAMIN, Antonio Herman (org.). 7º Congresso Internacional de Direito Ambiental – Direito, água e vida. v.1, São Paulo: Imprensa Oficial, 2003, p. 247-280.

ROSA, D. M. **A evolução da qualidade das águas do rio Paraíba do Sul**. 2012. 266 p. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-01112012-115302/publico/6758135.pdf>. Acesso em: março de 2020.

SANTOS, E. A. dos. **Importância da cobrança da água como instrumento pedagógico: um estudo na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. 2020. 75 p. Dissertação de Mestrado. Universidade do Centro de Tecnologia e Ciências. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Disponível em:

SÃO PAULO. **Interligação Jaguari-Atibainha: benefícios para moradores de SP e RJ**. Portal do Governo, São Paulo, 28 de março de 2018. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/interligacao-jaguari-atibainha-beneficios-para-moradores-de-sp-e-rj/>. Acesso em: novembro de 2020.

SILVA, A. C, SOBRINHO, G. B. Regulação dos serviços de água e esgoto. In: JUNIOR, A. C. G.; SILVA, A. C. **Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgotos**. Fortaleza, Expressão Gráfica Ltda. 2006a, p. 145-161. Disponível em: <http://abar.org.br/mdocs-posts/regulac%CC%A7a%CC%83o-indicadores-para-a-prestac%CC%A7a%CC%83o-de-servic%CC%A7os-de-agua-e-esgoto/>. Acesso em: junho de 2020.

SILVA, R. T. Aspectos conceituais e teóricos. In: JUNIOR, A. C. G.; SILVA, A. C. **Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgotos**. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. 2006b, p. 29-55. Disponível em: <http://abar.org.br/mdocs-posts/regulac%CC%A7a%CC%83o-indicadores-para-a-prestac%CC%A7a%CC%83o-de-servic%CC%A7os-de-agua-e-esgoto/>. Acesso em: junho de 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Metodologia do SNIS (AE)**. Brasília, 2018a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: abril de 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Glossário de Indicadores - Água e Esgotos. Indicadores econômico-financeiros e administrativos**. Brasília, 2018b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/glossarios>. Acesso em: março de 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Glossário de Informações - Água e Esgotos**. Brasília, 2018c. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/glossarios>. Acesso em: março de 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Descrição do SNIS (AE)**. Brasília, 2018d. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: abril de 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Série Histórica**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: fevereiro de 2020.

TOTTI, M. E., THOMÉ, V. C. **Governança no Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana: efetividade da lei e importância do tema para a agenda pública.** Revista de Políticas Públicas. v. 24, n. 1, p. 126-136, 2020. Disponível em <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/14369> Acesso em: novembro de 2020.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4a. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

VON SPERLING, T.L. **Estudo da utilização de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário.** 2010. 134 f. Dissertação de Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ENGD-88QPXC>. Acesso em: junho de 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **The Global Risks Report.** 15ª edição, 2020. Insight Report. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>. Acesso em: julho de 2020.

APÊNDICE A – População urbana dos Municípios da área de estudo efetivamente inserida nos limites da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Tabela A1. Percentual da população urbana dos Municípios, segmentados por estados, inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Minas Gerais	População urbana inserida na BHRPS	Rio de Janeiro	População urbana inserida na BHRPS	São Paulo	População urbana inserida na BHRPS
Além Paraíba	100,00%	Aperibé	100,00%	Aparecida	100,00%
Antônio Carlos	0,00%	Areal	100,00%	Arapeí	100,00%
Antônio Prado de Minas	100,00%	Barra do Pirai	100,00%	Areias	100,00%
Aracitaba	100,00%	Barra Mansa	100,00%	Arujá	51,53%
Argirita	100,00%	Bom Jardim	100,00%	Bananal	100,00%
Astolfo Dutra	100,00%	Cambuci	100,00%	Caçapava	100,00%
Barão de Monte Alto	100,00%	Campos dos Goytacazes	97,98%	Cachoeira Paulista	100,00%
Barbacena	0,00%	Cantagalo	100,00%	Canas	100,00%
Belmiro Braga	100,00%	Carapebus	100,00%	Cruzeiro	100,00%
Bias Fortes	100,00%	Cardoso Moreira	100,00%	Cunha	100,00%
Bicas	100,00%	Carmo	99,71%	Guararema	100,00%
Bocaina de Minas	23,41%	Comendador Levy Gasparian	100,00%	Guaratinguetá	100,00%
Bom Jardim de Minas	2,80%	Conceição de Macabu	100,00%	Guarulhos	0,06%
Carangola	100,00%	Cordeiro	100,00%	Igaratá	100,00%
Cataguases	100,00%	Duas Barras	100,00%	Itaquaquecetuba	5,93%
Chácara	100,00%	Engenheiro Paulo de Frontin	34,50%	Jacareí	100,00%
Chiador	100,00%	Italva	100,00%	Jambeiro	100,00%
Coronel Pacheco	100,00%	Itaocara	100,00%	Lagoinha	100,00%
Descoberto	100,00%	Itaperuna	100,00%	Lavrinhas	100,00%
Desterro do Melo	0,00%	Itatiaia	100,00%	Lorena	100,00%
Divinésia	0,00%	Laje do Muriaé	100,00%	Mogi das Cruzes	4,53%
Divino	100,00%	Macuco	100,00%	Monteiro Lobato	100,00%
Dona Eusébia	100,00%	Mendes	100,00%	Natividade da Serra	100,00%
Ervália	0,00%	Miguel Pereira	78,28%	Paraibuna	100,00%
Estrela Dalva	100,00%	Miracema	100,00%	Pindamonhangaba	100,00%
Eugenópolis	100,00%	Natividade	100,00%	Piquete	100,00%
Ewbank da Câmara	100,00%	Nova Friburgo	98,74%	Potim	100,00%
Faria Lemos	100,00%	Paraíba do Sul	100,00%	Queluz	100,00%
Fervedouro	100,00%	Paty do Alferes	99,94%	Redenção da Serra	100,00%
Goianá	100,00%	Petrópolis	85,22%	Roseira	100,00%
Guarani	100,00%	Pinheiral	100,00%	Salesópolis	0,00%
Guarará	100,00%	Pirai	98,11%	Santa Branca	100,00%
Guidoval	100,00%	Porciúncula	89,84%	Santa Isabel	100,00%

(continua)

(cont. da Tabela A1)

Minas Gerais	População urbana inserida na BHRPS	Rio de Janeiro	População urbana inserida na BHRPS	São Paulo	População urbana inserida na BHRPS
Guiricema	100,00%	Porto Real	100,00%	São José do Barreiro	100,00%
Itamarati de Minas	100,00%	Quatis	100,00%	São José dos Campos	100,00%
Juiz de Fora	100,00%	Quissamã	100,00%	São Luís do Paraitinga	100,00%
Laranjal	100,00%	Resende	100,00%	Silveiras	100,00%
Leopoldina	100,00%	Rio Claro	98,57%	Taubaté	100,00%
Lima Duarte	96,00%	Rio das Flores	100,00%	Tremembé	100,00%
Mar de Espanha	100,00%	Santa Maria Madalena	100,00%	x	x
Maripá de Minas	100,00%	Santo Antônio de Pádua	100,00%	x	x
Matias Barbosa	100,00%	São Fidélis	100,00%	x	x
Mercês	100,00%	São Francisco de Itabapoana	41,69%	x	x
Miradouro	100,00%	São João da Barra	100,00%	x	x
Mirai	100,00%	São José de Ubá	100,00%	x	x
Muriaé	100,00%	São José do Vale do Rio Preto	100,00%	x	x
Olaria	100,00%	São Sebastião do Alto	100,00%	x	x
Oliveira Fortes	100,00%	Sapucaia	100,00%	x	x
Orizânia	100,00%	Sumidouro	100,00%	x	x
Paiva	100,00%	Teresópolis	100,00%	x	x
Palma	100,00%	Trajano de Moraes	100,00%	x	x
Passa-Vinte	100,00%	Três Rios	100,02%	x	x
Patrocínio do Muriaé	100,00%	Valença	100,00%	x	x
Pedra Dourada	100,00%	Varre-Sai	7,05%	x	x
Pedro Teixeira	100,00%	Vassouras	100,00%	x	x
Pequeri	100,00%	Volta Redonda	100,00%	x	x
Piau	100,00%	x	x	x	x
Pirapetinga	100,00%	x	x	x	x
Piraúba	100,00%	x	x	x	x
Recreio	100,00%	x	x	x	x
Rio Novo	100,00%	x	x	x	x
Rio Pomba	100,00%	x	x	x	x
Rio Preto	100,00%	x	x	x	x
Rochedo de Minas	100,00%	x	x	x	x
Rodeiro	100,00%	x	x	x	x
Rosário da Limeira	100,00%	x	x	x	x
Santa Bárbara do Monte Verde	100,00%	x	x	x	x
Santa Bárbara do Tugúrio	100,00%	x	x	x	x
Santa Rita de Ibitipoca	14,46%	x	x	x	x

(continua)

(cont. da Tabela A1)

Minas Gerais	População urbana inserida na BHRPS	Rio de Janeiro	População urbana inserida na BHRPS	São Paulo	População urbana inserida na BHRPS
Santa Rita de Jacutinga	100,00%	x	x	x	x
Santana de Cataguases	100,00%	x	x	x	x
Santana do Deserto	100,00%	x	x	x	x
Santo Antônio do Aventureiro	100,00%	x	x	x	x
Santos Dumont	100,00%	x	x	x	x
São Francisco do Glória	100,00%	x	x	x	x
São Geraldo	100,00%	x	x	x	x
São João Nepomuceno	100,00%	x	x	x	x
São Sebastião da Vargem Alegre	100,00%	x	x	x	x
Senador Cortes	100,00%	x	x	x	x
Silveirânia	100,00%	x	x	x	x
Simão Pereira	100,00%	x	x	x	x
Tabuleiro	100,00%	x	x	x	x
Tocantins	100,00%	x	x	x	x
Tombos	100,00%	x	x	x	x
Ubá	99,59%	x	x	x	x
Vieiras	100,00%	x	x	x	x
Visconde do Rio Branco	100,00%	x	x	x	x
Volta Grande	100,00%	x	x	x	x

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020 e IBGE, 2010.

**APÊNDICE B – Medidas estatísticas relacionadas aos indicadores utilizadas para
análise do desempenho operacional em esgotamento sanitário**

Tabela B1. Medidas estatísticas relacionadas ao indicador IN056 - Índice de atendimento total de esgotos referido aos Municípios atendidos com água.

Preto e Paraibuna (MG)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	70,28%	76,56%	75,48%	75,44%	77,14%	88,82%
1º quartil	68,08%	69,73%	63,96%	69,48%	67,00%	64,08%
Mínimo	4,11%	4,10%	11,75%	29,18%	52,97%	53,35%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	99,30%	100,00%	100,00%
3º quartil	83,31%	91,30%	92,84%	91,86%	97,06%	93,73%
Desv. Padrão	24,84%	24,81%	23,37%	19,65%	17,46%	18,19%
Pomba e Muriaé (MG)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	78,01%	78,22%	77,22%	82,82%	84,57%	84,59%
1º quartil	59,80%	69,17%	62,38%	70,77%	76,59%	65,79%
Mínimo	4,11%	4,10%	11,75%	30,08%	41,90%	36,29%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	85,14%	85,35%	84,12%	98,31%	99,00%	99,14%
Desv. Padrão	23,02%	20,72%	20,18%	18,50%	16,65%	18,96%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	47,36%	54,97%	57,80%	65,14%	55,83%	69,29%
1º quartil	23,26%	24,65%	19,16%	23,63%	25,15%	24,77%
Mínimo	1,19%	1,19%	1,20%	1,21%	1,18%	0,98%
Máximo	100,00%	100,00%	97,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	70,21%	72,73%	76,62%	86,95%	85,52%	87,11%
Desv. Padrão	33,43%	33,20%	34,32%	35,12%	33,98%	33,91%
Guandu (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	36,66%	45,51%	53,34%	45,46%	58,99%	66,09%
1º quartil	21,46%	36,42%	45,49%	35,33%	47,23%	51,17%
Mínimo	14,24%	21,45%	36,08%	21,42%	35,47%	32,21%
Máximo	81,84%	97,02%	96,73%	96,44%	96,14%	95,28%
3º quartil	45,54%	53,58%	74,34%	59,24%	77,57%	79,84%
Desv. Padrão	26,46%	28,46%	24,37%	28,65%	30,59%	26,72%
Médio Paraíba do Sul (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	69,17%	89,18%	92,21%	88,97%	89,30%	89,30%
1º quartil	44,23%	53,58%	60,20%	42,76%	58,99%	57,49%
Mínimo	14,24%	21,45%	36,08%	6,81%	6,76%	9,51%
Máximo	99,43%	100,00%	100,00%	100,00%	99,99%	100,00%
3º quartil	98,08%	98,02%	98,98%	97,70%	96,14%	95,28%
Desv. Padrão	29,34%	26,84%	24,20%	32,80%	30,58%	30,53%
Rio Dois Rios (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	59,30%	59,47%	59,35%	64,34%	58,10%	65,31%
1º quartil	45,99%	46,67%	46,67%	47,24%	46,22%	41,18%
Mínimo	14,20%	14,22%	14,19%	14,19%	14,76%	11,60%

(continua)

(cont. da Tabela B1)

Rio Dois Rios (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Máximo	80,18%	80,52%	86,99%	87,01%	89,68%	100,00%
3º quartil	74,89%	76,17%	76,14%	74,49%	79,28%	84,33%
Desv. Padrão	23,42%	23,65%	23,79%	22,78%	26,08%	29,66%
Piabanha (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	74,06%	65,25%	65,11%	64,81%	66,69%	58,28%
1º quartil	53,83%	31,13%	31,07%	33,00%	32,91%	28,37%
Mínimo	20,35%	20,22%	20,03%	19,95%	19,85%	17,19%
Máximo	97,79%	98,02%	99,04%	99,84%	99,62%	98,97%
3º quartil	86,80%	83,33%	83,51%	83,72%	83,91%	88,08%
Desv. Padrão	33,60%	33,29%	33,68%	33,56%	33,65%	39,64%
Paraíba do Sul - Trecho Paulista (SP)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	73,51%	73,20%	75,18%	70,45%	70,22%	72,20%
1º quartil	50,72%	55,92%	55,40%	51,49%	52,67%	50,92%
Mínimo	25,37%	25,88%	24,90%	25,08%	25,41%	25,73%
Máximo	97,45%	100,00%	100,00%	100,00%	98,98%	99,72%
3º quartil	91,46%	89,55%	91,46%	91,43%	92,18%	90,13%
Desv. Padrão	23,95%	22,08%	22,24%	22,35%	22,85%	22,52%
Minas Gerais						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	78,01%	78,34%	78,71%	82,71%	83,90%	84,97%
1º quartil	60,46%	69,73%	66,29%	72,02%	75,91%	66,99%
Mínimo	4,11%	4,10%	11,75%	29,18%	41,90%	36,29%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	87,04%	87,82%	87,01%	96,00%	98,99%	99,00%
Desv. Padrão	22,18%	20,09%	19,87%	18,80%	15,94%	18,24%
Rio de Janeiro						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	63,53%	64,13%	69,60%	64,81%	66,69%	74,18%
1º quartil	33,78%	37,12%	38,10%	33,00%	34,19%	33,06%
Mínimo	1,19%	1,19%	1,20%	1,21%	1,18%	0,98%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	82,49%	92,53%	88,03%	88,97%	89,49%	91,17%
Desv. Padrão	31,12%	30,90%	30,73%	32,17%	32,30%	32,62%
São Paulo						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	73,51%	73,20%	75,18%	70,45%	70,22%	72,20%
1º quartil	50,72%	55,92%	55,40%	51,49%	52,67%	50,92%
Mínimo	25,37%	25,88%	24,90%	25,08%	25,41%	25,73%
Máximo	97,45%	100,00%	100,00%	100,00%	98,98%	99,72%
3º quartil	91,46%	89,55%	91,46%	91,43%	92,18%	90,13%
Desv. Padrão	23,95%	22,08%	22,24%	22,35%	22,85%	22,52%
Bacia do Rio Paraíba do Sul						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	72,41%	76,07%	75,59%	79,03%	81,27%	75,83%
1º quartil	47,95%	53,43%	53,98%	53,28%	54,08%	54,96%
Mínimo	1,19%	1,19%	1,20%	1,21%	1,18%	0,98%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	88,85%	89,05%	89,26%	95,09%	94,62%	93,73%
Desv. Padrão	26,39%	25,21%	25,21%	25,83%	25,70%	25,62%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

Tabela B2. Medidas estatísticas relacionadas ao indicador IN024 - Índice de atendimento urbano de esgotos referido aos Municípios atendidos com água.

Preto e Paraibuna (MG)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	92,42%	95,89%	98,69%	95,35%	95,25%	97,09%
1º quartil	86,12%	85,79%	79,23%	85,48%	89,80%	94,03%
Mínimo	4,89%	4,89%	16,27%	49,49%	59,33%	60,06%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	96,65%	99,81%	99,87%	99,50%	99,50%	100,00%
Desv. Padrão	25,34%	25,86%	23,80%	18,23%	15,32%	14,25%
Pomba e Muriaé (MG)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	96,51%	98,17%	98,33%	99,62%	99,25%	99,31%
1º quartil	88,98%	90,37%	80,58%	94,08%	87,54%	88,02%
Mínimo	0,00%	4,89%	16,27%	34,50%	59,33%	59,99%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	99,29%	99,56%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Desv. Padrão	24,58%	19,09%	20,19%	14,39%	12,34%	13,58%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	58,46%	66,29%	83,13%	84,23%	75,07%	88,22%
1º quartil	26,38%	26,73%	25,44%	26,24%	30,59%	35,93%
Mínimo	2,34%	2,34%	2,35%	2,36%	2,32%	1,91%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	100,00%	90,24%	90,40%	96,03%	90,54%	95,64%
Desv. Padrão	36,95%	35,15%	38,14%	36,59%	35,45%	36,30%
Guandu (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	46,29%	52,16%	66,64%	52,10%	78,38%	72,33%
1º quartil	21,75%	45,99%	52,13%	44,62%	61,59%	61,37%
Mínimo	21,12%	21,73%	45,57%	21,70%	44,80%	40,68%
Máximo	84,35%	100,00%	99,69%	99,40%	99,09%	76,98%
3º quartil	52,19%	79,48%	79,12%	78,70%	88,74%	76,54%
Desv. Padrão	26,04%	30,42%	21,70%	30,27%	27,40%	17,07%
Médio Paraíba do Sul (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	76,57%	93,94%	97,49%	85,58%	92,94%	85,90%
1º quartil	46,47%	52,16%	61,54%	45,43%	78,38%	68,26%
Mínimo	7,17%	21,73%	25,38%	7,05%	6,99%	9,84%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,93%
3º quartil	98,93%	98,85%	99,96%	99,20%	99,09%	96,53%
Desv. Padrão	32,86%	28,09%	25,42%	33,77%	28,99%	28,40%
Rio Dois Rios (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	91,61%	75,56%	84,11%	85,31%	79,81%	87,86%
1º quartil	50,01%	50,78%	52,18%	54,19%	50,32%	46,04%
Mínimo	20,06%	20,09%	20,05%	20,04%	20,86%	16,39%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	98,45%	99,62%	100,00%
3º quartil	96,45%	96,00%	95,16%	94,20%	90,29%	95,73%
Desv. Padrão	31,79%	30,45%	28,85%	27,55%	29,00%	31,94%
Piabanha (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	54,64%	81,63%	81,48%	86,77%	86,55%	86,61%
1º quartil	18,89%	25,44%	25,38%	25,27%	84,89%	68,11%

(continua)

(cont. da Tabela B2)

Piabanha (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mínimo	7,17%	22,64%	22,44%	22,35%	22,23%	19,25%
Máximo	99,45%	98,02%	97,69%	97,73%	96,86%	95,26%
3º quartil	89,73%	86,67%	86,98%	87,24%	87,47%	90,42%
Desv. Padrão	45,78%	35,96%	35,99%	36,85%	30,20%	35,40%
Paraíba do Sul - Trecho Paulista (SP)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	93,72%	88,88%	92,82%	90,58%	91,47%	95,61%
1º quartil	73,08%	78,84%	82,37%	81,03%	70,52%	77,73%
Mínimo	31,98%	34,26%	31,39%	31,62%	32,03%	32,44%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	97,99%	98,03%	99,70%	100,00%	100,00%	100,00%
Desv. Padrão	19,05%	15,57%	17,81%	17,47%	18,23%	17,71%
Minas Gerais						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	96,51%	98,34%	98,56%	99,46%	99,17%	99,31%
1º quartil	88,98%	90,37%	83,43%	93,77%	90,43%	90,05%
Mínimo	0,00%	4,89%	16,27%	34,50%	59,33%	59,99%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	99,27%	99,81%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Desv. Padrão	22,45%	17,56%	18,45%	14,55%	11,45%	12,42%
Rio de Janeiro						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	66,53%	80,02%	84,66%	85,58%	85,53%	86,17%
1º quartil	36,54%	46,70%	46,36%	44,02%	45,60%	41,18%
Mínimo	2,34%	2,34%	2,35%	2,36%	2,32%	1,91%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	98,65%	98,55%	97,49%	97,21%	97,14%	96,21%
Desv. Padrão	33,48%	31,56%	32,00%	33,53%	32,54%	32,69%
São Paulo						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	93,72%	88,88%	92,82%	90,58%	91,47%	95,61%
1º quartil	73,08%	78,84%	82,37%	81,03%	70,52%	77,73%
Mínimo	31,98%	34,26%	31,39%	31,62%	32,03%	32,44%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	97,99%	98,03%	99,70%	100,00%	100,00%	100,00%
Desv. Padrão	19,05%	15,57%	17,81%	17,47%	18,23%	17,71%
Bacia do Rio Paraíba do Sul						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	93,89%	93,94%	94,35%	95,45%	93,74%	95,26%
1º quartil	66,89%	78,46%	73,53%	78,50%	75,32%	76,39%
Mínimo	0,00%	2,34%	2,35%	2,36%	2,32%	1,91%
Máximo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	98,75%	99,19%	100,00%	100,00%	99,81%	100,00%
Desv. Padrão	27,79%	24,74%	25,30%	25,23%	24,19%	23,94%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

Tabela B3. Medidas estatísticas relacionadas ao indicador IN046 - Índice de esgotos tratados referido à água consumida.

Preto e Paraibuna (MG)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	7,25%	6,56%	6,08%	6,88%	5,58%	4,15%
3º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Desv. Padrão	2,01%	1,75%	1,57%	1,90%	1,68%	1,28%
Pomba e Muriaé (MG)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	81,02%	76,11%	63,16%	63,16%	42,47%	43,13%
3º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Desv. Padrão	16,45%	15,10%	12,49%	14,09%	9,61%	9,32%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,00%	0,00%	0,00%	10,01%	11,60%	4,81%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	51,98%	69,72%	66,23%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	9,32%	13,31%	13,32%	37,49%	41,07%	39,24%
Desv. Padrão	16,34%	19,76%	20,34%	30,73%	32,20%	31,21%
Guandu (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,00%	3,78%	3,78%	4,73%	4,87%	2,42%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,44%	0,00%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	27,53%	27,49%	27,51%	27,63%	16,05%	19,52%
3º quartil	3,78%	16,32%	15,93%	18,03%	10,46%	8,50%
Desv. Padrão	12,00%	12,08%	12,03%	12,28%	8,23%	9,24%
Médio Paraíba do Sul (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	1,86%	3,45%	4,10%	4,41%	4,87%	2,97%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	67,65%	65,27%	65,27%	62,00%	70,32%	70,56%
3º quartil	16,71%	16,32%	28,99%	22,83%	23,00%	19,52%
Desv. Padrão	20,03%	20,15%	24,25%	22,47%	25,37%	25,40%
Rio Dois Rios (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,00%	16,06%	15,75%	10,26%	10,63%	21,08%
1º quartil	0,00%	7,94%	0,76%	0,00%	0,00%	3,12%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	56,34%	67,21%	85,38%	83,07%	97,42%	90,05%
3º quartil	19,30%	37,47%	36,22%	39,43%	43,12%	33,53%
Desv. Padrão	21,02%	25,44%	30,13%	28,91%	36,45%	30,18%
Piabanha (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	17,34%	0,00%	0,00%	0,24%	3,24%	1,49%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

(continua)

(cont. da Tabela B3)

Piabanha (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	94,58%	98,44%	82,58%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	49,66%	4,43%	4,41%	4,41%	5,21%	27,23%
Desv. Padrão	44,61%	43,57%	36,49%	44,24%	43,83%	49,52%
Paraíba do Sul - Trecho Paulista (SP)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	50,22%	60,71%	64,87%	74,48%	74,58%	61,84%
1º quartil	17,87%	10,25%	40,99%	24,89%	21,17%	6,06%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	79,15%	94,09%	94,70%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	68,60%	72,42%	77,76%	88,95%	87,67%	87,27%
Desv. Padrão	28,49%	33,16%	29,91%	36,34%	35,65%	38,05%
Minas Gerais						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	81,02%	76,11%	63,16%	63,16%	42,47%	43,13%
3º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Desv. Padrão	14,95%	13,82%	11,19%	12,95%	8,83%	8,39%
Rio de Janeiro						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,00%	3,62%	3,06%	4,73%	5,21%	4,13%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	94,58%	98,44%	85,38%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	19,30%	21,87%	29,42%	36,84%	44,77%	32,45%
Desv. Padrão	23,26%	24,98%	25,98%	29,41%	32,46%	31,09%
São Paulo						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	50,22%	60,71%	64,87%	74,48%	74,58%	61,84%
1º quartil	17,87%	10,25%	40,99%	24,89%	21,17%	6,06%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	79,15%	94,09%	94,70%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	68,60%	72,42%	77,76%	88,95%	87,67%	87,27%
Desv. Padrão	28,49%	33,16%	29,91%	36,34%	35,65%	38,05%
Bacia do Rio Paraíba do Sul						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,24%	0,00%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	94,58%	98,44%	94,70%	100,00%	100,00%	100,00%
3º quartil	38,42%	30,07%	45,63%	45,86%	50,54%	43,13%
Desv. Padrão	27,41%	29,48%	30,53%	33,59%	34,78%	33,97%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

Tabela B4. Medidas estatísticas relacionadas ao indicador NLE/LFE - Novas ligações de esgotos / Ligações faltantes de esgotos.

Preto e Paraibuna (MG)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	7,33%	0,51%	0,75%	2,07%	1,80%	3,25%
1º quartil	1,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,80%
Mínimo	0,00%	-53,44%	-1,03%	-16,51%	-50,17%	0,00%
Máximo	456,66%	45,74%	40,44%	346,40%	241,13%	159,47%
3º quartil	36,59%	6,45%	3,35%	31,77%	3,07%	26,38%
Desv. Padrão	134,99%	23,46%	11,68%	102,37%	79,12%	51,07%
Pomba e Muriaé (MG)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	5,28%	6,16%	5,09%	2,20%	4,81%	5,06%
1º quartil	0,00%	1,93%	0,70%	0,00%	0,80%	0,75%
Mínimo	-63,33%	-53,44%	0,00%	-171,71%	-196,43%	-31,39%
Máximo	254,69%	220,02%	265,54%	175,94%	241,13%	580,00%
3º quartil	14,13%	17,83%	10,12%	13,58%	14,81%	127,00%
Desv. Padrão	50,80%	52,91%	56,54%	57,52%	80,74%	141,08%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,08%	0,00%	0,26%	0,03%	0,17%	0,00%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	-3,84%	0,00%	-21,66%	-1,66%	0,00%	-82,08%
Máximo	29,15%	35,05%	41,80%	104,90%	502,47%	11,75%
3º quartil	2,90%	0,21%	2,96%	0,46%	12,75%	0,24%
Desv. Padrão	9,26%	11,02%	15,27%	30,76%	138,72%	22,90%
Guandu (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,06%	0,00%	0,28%	12,75%	0,09%	0,03%
1º quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,09%	0,04%	0,01%
Mínimo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Máximo	10,73%	52,32%	50,33%	36,60%	40,27%	1,31%
3º quartil	0,18%	27,38%	13,00%	28,18%	20,18%	0,67%
Desv. Padrão	4,77%	23,54%	25,07%	18,43%	23,23%	0,75%
Médio Paraíba do Sul (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	5,95%	22,23%	1,76%	0,13%	0,35%	0,01%
1º quartil	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	0,00%	-90,64%	-21,62%	-91,31%	-108,69%	-183,18%
Máximo	233,02%	216,79%	155,42%	437,67%	285,72%	353,51%
3º quartil	81,89%	64,26%	52,42%	24,62%	40,27%	3,27%
Desv. Padrão	70,97%	70,95%	55,78%	124,68%	90,80%	146,54%
Rio Dois Rios (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,28%	0,00%	0,85%	0,17%	0,39%	0,00%
1º quartil	0,14%	0,00%	0,08%	0,03%	0,10%	-0,03%
Mínimo	0,00%	0,00%	-8,85%	0,00%	0,00%	-82,08%
Máximo	19,12%	35,05%	41,80%	14,80%	14,54%	5,68%
3º quartil	7,15%	18,94%	3,71%	9,67%	7,68%	0,52%
Desv. Padrão	7,47%	16,48%	16,46%	6,74%	6,29%	31,51%
Piabanha (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	8,53%	19,92%	1,35%	0,05%	0,02%	0,60%
1º quartil	4,31%	0,00%	0,25%	0,00%	-57,44%	-45,78%

(continua)

(cont. da Tabela B4)

Piabanha (RJ)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mínimo	0,08%	0,00%	0,00%	-72,89%	-92,55%	-183,18%
Máximo	94,61%	100,06%	138,06%	36,75%	64,95%	36,80%
3º quartil	51,57%	54,89%	10,70%	18,55%	0,75%	10,08%
Desv. Padrão	52,31%	47,28%	60,53%	41,67%	60,55%	99,40%
Paraíba do Sul - Trecho Paulista (SP)						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	9,27%	12,62%	13,73%	7,76%	6,80%	7,51%
1º quartil	1,87%	3,09%	3,48%	3,00%	3,29%	1,61%
Mínimo	0,00%	-302,46%	-60,24%	0,00%	-44,26%	-2,01%
Máximo	71,98%	79,21%	79,23%	468,50%	318,04%	625,59%
3º quartil	21,02%	18,26%	34,31%	22,24%	22,41%	36,42%
Desv. Padrão	21,46%	61,25%	27,89%	87,57%	73,85%	133,57%
Minas Gerais						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	5,28%	5,78%	4,21%	2,51%	3,94%	5,02%
1º quartil	0,00%	1,52%	0,47%	0,00%	0,00%	0,72%
Mínimo	-63,33%	-53,44%	-1,03%	-171,71%	-196,43%	-31,39%
Máximo	456,66%	220,02%	265,54%	346,40%	241,13%	580,00%
3º quartil	17,61%	21,09%	10,21%	20,43%	13,73%	65,52%
Desv. Padrão	87,19%	48,87%	51,87%	76,98%	75,14%	128,66%
Rio de Janeiro						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	0,25%	0,00%	0,62%	0,08%	0,32%	0,00%
1º quartil	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mínimo	-3,84%	-90,64%	-21,66%	-91,31%	-108,69%	-183,18%
Máximo	233,02%	216,79%	155,42%	437,67%	502,47%	353,51%
3º quartil	15,77%	30,61%	10,73%	16,68%	13,37%	1,28%
Desv. Padrão	50,43%	50,98%	40,92%	80,00%	105,31%	87,95%
São Paulo						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	9,27%	12,62%	13,73%	7,76%	6,80%	7,51%
1º quartil	1,87%	3,09%	3,48%	3,00%	3,29%	1,61%
Mínimo	0,00%	-302,46%	-60,24%	0,00%	-44,26%	-2,01%
Máximo	71,98%	79,21%	79,23%	468,50%	318,04%	625,59%
3º quartil	21,02%	18,26%	34,31%	22,24%	22,41%	36,42%
Desv. Padrão	21,46%	61,25%	27,89%	87,57%	73,85%	133,57%
Bacia do Rio Paraíba do Sul						
Medidas	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mediana	4,96%	5,80%	4,07%	3,20%	3,78%	2,45%
1º quartil	0,11%	0,00%	0,41%	0,05%	0,00%	0,00%
Mínimo	-63,33%	-302,46%	-60,24%	-171,71%	-196,43%	-183,18%
Máximo	456,66%	220,02%	265,54%	468,50%	502,47%	625,59%
3º quartil	18,28%	23,08%	18,32%	20,43%	17,18%	18,56%
Desv. Padrão	61,19%	53,44%	42,13%	80,64%	85,87%	119,37%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

**APÊNDICE C – Valores de desempenho global em esgotamento sanitário das sub-bacias
e dos Estados da área de estudo**

Tabela C1. Valores do desempenho operacional global em esgotamento sanitário das sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, entre 2013 e 2018.

Região	Indicador	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Paraíba do Sul – Trecho Paulista (SP)	IN056	73,51%	73,20%	75,18%	70,45%	70,22%	72,20%
	IN024	93,72%	88,88%	92,82%	90,58%	91,47%	95,61%
	IN046	50,22%	60,71%	64,87%	74,48%	74,58%	61,84%
	NLE/LFE	9,27%	12,62%	13,73%	7,76%	6,80%	7,51%
	DG	56,68%	58,85%	61,65%	60,82%	60,77%	59,29%
Médio Paraíba do Sul (RJ)	IN056	69,17%	89,18%	92,21%	88,97%	89,30%	89,30%
	IN024	76,57%	93,94%	97,49%	85,58%	92,94%	85,90%
	IN046	1,86%	3,45%	4,10%	4,41%	4,87%	2,97%
	NLE/LFE	5,95%	22,23%	1,76%	0,13%	0,35%	0,01%
	DG	38,39%	52,20%	48,89%	44,77%	46,86%	44,55%
Pomba e Muriaé (MG)	IN056	78,01%	78,22%	77,22%	82,82%	84,57%	84,59%
	IN024	96,51%	98,17%	98,33%	99,62%	99,25%	99,31%
	IN046	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	NLE/LFE	5,28%	6,16%	5,09%	2,20%	4,81%	5,06%
	DG	44,95%	45,64%	45,16%	46,16%	47,16%	47,24%
Preto e Paraibuna (MG)	IN056	70,28%	76,56%	75,48%	75,44%	77,14%	88,82%
	IN024	92,42%	95,89%	98,69%	95,35%	95,25%	97,09%
	IN046	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	NLE/LFE	7,33%	0,51%	0,75%	2,07%	1,80%	3,25%
	DG	42,51%	43,24%	43,73%	43,22%	43,55%	47,29%
Rio Dois Rios (RJ)	IN056	59,30%	59,47%	59,35%	64,34%	58,10%	65,31%
	IN024	91,61%	75,56%	84,11%	85,31%	79,81%	87,86%
	IN046	0,00%	16,06%	15,75%	10,26%	10,63%	21,08%
	NLE/LFE	0,28%	0,00%	0,85%	0,17%	0,39%	0,00%
	DG	37,80%	37,77%	40,01%	40,02%	37,23%	43,56%
Piabanha (RJ)	IN056	74,06%	65,25%	65,11%	64,81%	66,69%	58,28%
	IN024	54,64%	81,63%	81,48%	86,77%	86,55%	86,61%
	IN046	17,34%	0,00%	0,00%	0,24%	3,24%	1,49%
	NLE/LFE	8,53%	19,92%	1,35%	0,05%	0,02%	0,60%
	DG	38,64%	41,70%	36,98%	37,97%	39,12%	36,74%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	IN056	47,36%	54,97%	57,80%	65,14%	55,83%	69,29%
	IN024	58,46%	66,29%	83,13%	84,23%	75,07%	88,22%
	IN046	0,00%	0,00%	0,00%	10,01%	11,60%	4,81%
	NLE/LFE	0,08%	0,00%	0,26%	0,03%	0,17%	0,00%
	DG	26,47%	30,32%	35,30%	39,85%	35,67%	40,58%
Guandu (sub- bacia do Rio Piraí) (RJ)	IN056	36,66%	45,51%	53,34%	45,46%	58,99%	66,09%
	IN024	46,29%	52,16%	66,64%	52,10%	78,38%	72,33%
	IN046	0,00%	3,78%	3,78%	4,73%	4,87%	2,42%
	NLE/LFE	0,06%	0,00%	0,28%	12,75%	0,09%	0,03%
	DG	20,75%	25,36%	31,01%	28,76%	35,58%	35,21%
Bacia do Rio Paraíba do Sul (MG e RJ)	IN056	72,41%	76,07%	75,59%	79,03%	81,27%	75,83%
	IN024	93,89%	93,94%	94,35%	95,45%	93,74%	95,26%
	IN046	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,24%	0,00%
	NLE/LFE	4,96%	5,80%	4,07%	3,20%	3,78%	2,45%
	DG	42,81%	43,95%	43,50%	44,42%	45,51%	43,39%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

Tabela C2. Valores do desempenho operacional global em esgotamento sanitário dos Estados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, entre 2013 e 2018.

Região	Indicador	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rio de Janeiro	IN056	63,53%	64,13%	69,60%	64,81%	66,69%	74,18%
	IN024	66,53%	80,02%	84,66%	85,58%	85,53%	86,17%
	IN046	0,00%	3,62%	3,06%	4,73%	5,21%	4,13%
	NLE/LFE	0,25%	0,00%	0,62%	0,08%	0,32%	0,00%
	DG	32,58%	36,94%	39,48%	38,80%	39,44%	41,12%
Minas Gerais	IN056	78,01%	78,34%	78,71%	82,71%	83,90%	84,97%
	IN024	96,51%	98,34%	98,56%	99,46%	99,17%	99,31%
	IN046	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	NLE/LFE	5,28%	5,78%	4,21%	2,51%	3,94%	5,02%
	DG	44,95%	45,61%	45,37%	46,17%	46,75%	47,32%
São Paulo	IN056	73,51%	73,20%	75,18%	70,45%	70,22%	72,20%
	IN024	93,72%	88,88%	92,82%	90,58%	91,47%	95,61%
	IN046	50,22%	60,71%	64,87%	74,48%	74,58%	61,84%
	NLE/LFE	9,27%	12,62%	13,73%	7,76%	6,80%	7,51%
	DG	56,68%	58,85%	61,65%	60,82%	60,77%	59,29%
Bacia do Rio Paraíba do Sul (MG e RJ)	IN056	71,57%	76,07%	75,62%	80,78%	82,54%	80,49%
	IN024	94,19%	95,89%	95,95%	95,69%	94,83%	95,19%
	IN046	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	NLE/LFE	2,81%	4,04%	1,39%	1,87%	1,89%	1,11%
	DG	42,14%	44,00%	43,24%	44,58%	44,81%	44,20%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS, 2020.

APÊNDICE D – Recursos da cobrança pelo uso da água nas regiões mineiras e fluminenses da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul repassados à AGEVAP de 2013 a 2018, incluindo rendimentos e devoluções

Tabela D1. Repasses de recursos financeiros à AGEVAP provenientes da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União e da transposição para a Bacia do Rio Guandu, somados aos rendimentos e devoluções.

Repasse da arrecadação federal (inclui transposição)							
Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Médio Paraíba do Sul (RJ)	9.616.263,71	7.323.153,86	7.786.600,45	8.247.301,52	7.558.505,35	10.346.626,55	50.878.451,44
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	3.338.684,92	2.904.549,64	4.416.066,17	4.142.061,95	3.553.061,85	5.535.586,11	23.890.010,63
Piabanha (RJ)	1.262.968,14	796.863,73	1.791.296,40	1.326.345,99	1.181.576,92	3.002.880,49	9.361.931,67
Rio Dois Rios (RJ)	934.218,42	510.950,75	1.317.248,76	776.915,23	700.469,62	2.405.002,61	6.644.805,39
Guandu (sub-bacia do Rio Pirai) (RJ)	876.321,70	451.958,71	1.240.996,83	696.930,96	636.838,07	2.392.651,68	6.295.697,96
Pomba e Muriaé (MG)	878.338,16	808.753,89	1.161.811,43	1.139.718,40	874.137,95	1.069.783,10	5.932.542,92
Preto e Paraibuna (MG)	66.057,64	135.055,36	636.886,08	724.581,62	568.577,73	608.863,54	2.740.021,97
Rio de Janeiro	16.028.456,89	11.987.476,69	16.552.208,60	15.189.555,65	13.630.541,81	23.682.747,45	97.070.897,08
Minas Gerais	944.395,80	943.809,25	1.798.697,51	1.864.300,02	1.442.715,67	1.678.646,64	8.672.564,89
Total	16.972.852,68	12.931.285,94	18.350.906,12	17.053.855,67	15.073.167,48	25.361.394,09	105.743.461,98

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Tabela D2. Repasses de recursos financeiros à AGEVAP provenientes da cobrança pelo uso da água em rios de domínio estadual, somados aos rendimentos e devoluções.

Repasse da arrecadação estadual, rendimentos e devoluções							
Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	478.482,02	557.822,56	874.979,94	528.008,14	1.538.251,02	1.120.279,05	5.097.822,73
Piabanha (RJ)	1.507.734,75	685.388,13	1.335.656,36	420.058,10	2.525.463,35	1.232.374,61	7.706.675,30
Médio Paraíba do Sul (RJ)	503.148,08	2.544.878,08	3.525.526,05	599.444,21	2.291.791,92	1.336.391,74	10.801.180,08
Rio Dois Rios (RJ)	1.931.410,37	629.615,47	814.847,79	786.035,91	1.930.176,05	1.112.713,47	7.204.799,06
Preto e Paraibuna (MG)	-	-	827.882,96	420.948,52	394.486,26	192.986,14	1.836.303,88
Pomba e Muriaé (MG)	-	-	638.474,75	447.933,00	425.807,87	283.387,21	1.795.602,83
Rio de Janeiro	4.420.775,22	4.417.704,25	6.551.010,14	2.333.546,36	8.285.682,35	4.801.758,85	30.810.477,17
Minas Gerais	0,00	0,00	1.466.357,71	868.881,52	820.294,13	476.373,35	3.631.906,71
Total	4.420.775,22	4.417.704,25	8.017.367,85	3.202.427,88	9.105.976,48	5.278.132,20	34.442.383,88

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Tabela D3. Total dos repasses de recursos financeiros à AGEVAP provenientes da cobrança pelo uso da água, somados aos rendimentos e devoluções.

Repasse federais e estaduais							
Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Médio Paraíba do Sul (RJ)	10.119.411,79	9.868.031,94	11.312.126,50	8.846.745,73	9.850.297,27	11.683.018,29	61.679.631,52
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	3.817.166,94	3.462.372,20	5.291.046,11	4.670.070,09	5.091.312,87	6.655.865,16	28.987.833,36
Piabanha (RJ)	2.770.702,89	1.482.251,86	3.126.952,76	1.746.404,09	3.707.040,27	4.235.255,09	17.068.606,97
Rio Dois Rios (RJ)	2.865.628,79	1.140.566,22	2.132.096,55	1.562.951,14	2.630.645,67	3.517.716,07	13.849.604,45
Pomba e Muriaé (MG)	878.338,16	808.753,89	1.800.286,18	1.587.651,40	1.299.945,82	1.353.170,31	7.728.145,75
Guandu (sub-bacia do Rio Pirai) (RJ)	876.321,70	451.958,71	1.240.996,83	696.930,96	636.838,07	2.392.651,68	6.295.697,96
Preto e Paraibuna (MG)	66.057,64	135.055,36	1.464.769,04	1.145.530,14	963.063,99	801.849,68	4.576.325,85
Rio de Janeiro	20.449.232,11	16.405.180,94	23.103.218,74	17.523.102,01	21.916.134,16	28.484.506,30	127.881.374,25
Minas Gerais	944.395,80	943.809,25	3.265.055,22	2.733.181,54	2.263.009,80	2.155.019,99	12.304.471,60
Total	21.393.627,90	17.348.990,19	26.368.273,97	20.256.283,55	24.179.143,96	30.639.526,29	140.185.845,86

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

APÊNDICE E – Investimentos em esgotamento sanitário pela AGEVAP na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul com recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio federal

Tabela E1. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2013.

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Além Paraíba	MG	PS2	100,00%	32.966,67
		MG	PS1	0,00%	0,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Aracitaba	MG	PS2	100,00%	7.691,93
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Antônio Carlos	MG	PS2	50,00%	14.870,53
		MG	PS1	50,00%	14.870,53
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Astolfo Dutra	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Barão de Monte Alto	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Construção de Emissário e ETE Ano Bom	Barra Mansa	RJ	MPS	100,00%	1.108.819,29
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Belmiro Braga	MG	PS1	100,00%	12.954,75
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Belmiro Braga	MG	PS1	100,00%	3.101,68
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Bias Fortes	MG	PS1	100,00%	29.741,05
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Bicas	MG	PS2	2,74%	814,90
		MG	PS1	97,26%	28.926,20
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Carangola	MG	PS2	100,00%	29.514,79
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Cataguases	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Chácara	MG	PS1	100,00%	15.631,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Coronel Pacheco	MG	PS2	100,00%	22.595,57
		MG	PS1	0,00%	0,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Descoberto	MG	PS2	100,00%	8.070,49
Projeto Rede Coletora de Esgoto	Divinésia	MG	PS2	0,00%	230,40
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Divinésia	MG	PS2	0,00%	29.514,79
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Divino	MG	PS2	100,00%	29.514,79
Projeto Emissário e ETE	Dona Eusébia	MG	PS2	100,00%	688,80
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Ewbank da Câmara	MG	PS1	100,00%	29.741,05
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Faria Lemos	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Goianá	MG	PS2	100,00%	29.741,05
Projeto da ETE Jardim do Vale	Guaratinguetá	SP	PS	100,00%	1.836,74
Projeto da ETE Jardim Primavera	Guaratinguetá	SP	PS	100,00%	1.234,05
Projeto Rede Coletora de Esgoto	Guidoval	MG	PS2	100,00%	230,40
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Guiricema	MG	PS2	100,00%	29.514,79
Projeto Rede Coletora de Esgoto	Itamarati de Minas	MG	PS2	100,00%	240,00
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Itamarati de Minas	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Projeto Rede Coletora e ETE Triunfo	Juiz de Fora	MG	PS1	100,00%	5.143,50
Plano Municipal de Saneamento Ambiental	Juiz de Fora	MG	PS1	100,00%	129.522,70
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Laranjal	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Estudo de Concepção do Sistema de Esgoto	Leopoldina	MG	PS2	100,00%	887,25

(continua)

(cont. da Tabela E1)

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Leopoldina	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Estudo de Concepção e Projeto Executivo de Esgotamento Sanitário da Área Urbana	Lima Duarte	MG	PS1	96,00%	49.200,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário Distrito de Saudade	Mar de Espanha	MG	PS1	100,00%	21.749,55
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Maripá de Minas	MG	PS1	100,00%	17.865,30
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Maripá de Minas	MG	PS1	100,00%	5.416,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Matias Barbosa	MG	PS1	100,00%	31.703,87
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Miradouro	MG	PS2	100,00%	29.514,79
Construção da ETE Safira	Muriaé	MG	PS2	100,00%	10.461,54
Construção da ETE Pirapanema	Muriaé	MG	PS2	100,00%	1.137,35
Projeto Executivo de ETE nos Distritos de Belisário, Boa Família, Bom Jesus e Itamuri	Muriaé	MG	PS2	100,00%	28.653,09
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Muriaé	MG	PS2	100,00%	108.342,26
Execução de rede coletora de esgoto no bairro da Primavera	Muriaé	MG	PS2	100,00%	210.607,74
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Olaria	MG	PS1	100,00%	8.233,95
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Orizânia	MG	PS2	100,00%	29.514,79
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Patrocínio do Muriaé	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Pedra Dourada	MG	PS2	100,00%	29.514,79
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Pedro Teixeira	MG	PS1	100,00%	27.693,49
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Piau	MG	PS2	100,00%	9.739,73
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Pirapetinga	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Elaboração do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário	Piraúba	MG	PS2	100,00%	32.152,50
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Rio Novo	MG	PS2	100,00%	32.966,67
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Rio Pomba	MG	PS2	100,00%	112.210,00
Construção de ETE	Rodeiro	MG	PS2	100,00%	787,20
Projeto Emissário e Interceptor de Esgoto	Rodeiro	MG	PS2	100,00%	691,20
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Rodeiro	MG	PS2	100,00%	29.514,79
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Santa Bárbara do monte Verde	MG	PS1	100,00%	21.435,00
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Santa Rita de Ibitipoca	MG	PS1	14,46%	29.741,05
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Santos Dumont	MG	PS2	98,46%	29.284,00
		MG	PS1	1,54%	457,06
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	São Geraldo	MG	PS2	100,00%	29.514,79
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	São João Nepomuceno	MG	PS2	100,00%	29.741,05
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Senador Cortes	MG	PS2	13,49%	3.694,71
		MG	PS1	86,51%	23.689,60
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Simão Pereira	MG	PS1	100,00%	5.095,66
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Simão Pereira	MG	PS1	100,00%	4.320,00
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Tabuleiro	MG	PS2	100,00%	29.741,05
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Tocantins	MG	PS2	100,00%	29.514,79
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Tombos	MG	PS2	100,00%	29.514,79

(continua)

(cont. da Tabela E1)

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)	
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de doze Municípios do Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul	Vieiras	MG	PS2	100,00%	32.966,67	
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Antônio Prado de Minas	MG	PS2	100,00%	800.577,50	
ETE Correios	Volta Redonda	RJ	MPS	100,00%	10.000.000,00	
	Barra do Pirai	RJ	MPS	60,13%	60.886,34	
	Barra do Pirai	RJ	Guandu	39,87%	40.363,66	
	Comendador Levy Gasparian	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Engenheiro Paulo de Frontin	RJ	Guandu	100,00%	101.250,00	
	Mendes	RJ	MPS	9,04%	9.157,67	
	Mendes	RJ	Guandu	90,96%	92.092,33	
	Miguel Pereira	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Miguel Pereira	RJ	Guandu	0,00%	0,00	
	Paraíba do Sul	RJ	MPS	98,59%	99.819,03	
	Paraíba do Sul	RJ	PIA	1,41%	1.430,97	
	Paty do Alferes	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Paty do Alferes	RJ	PIA	0,00%	0,00	
	Pinheiral	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Pirai	RJ	MPS	27,81%	28.153,07	
	Pirai	RJ	Guandu	72,19%	73.096,93	
	Porto Real	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Quatis	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Resende	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Rio Claro	RJ	MPS	2,95%	2.984,01	
	Rio Claro	RJ	Guandu	97,05%	98.265,99	
	Rio das Flores	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Valença	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Vassouras	RJ	MPS	100,00%	101.250,00	
	Vassouras	RJ	Guandu	0,00%	0,00	
	Total					15.462.268,00
	PS (SP)					3.070,79
	BPSI (RJ)					0,00
	PIA (RJ)					0,00
MPS (RJ)					12.083.000,78	
R2R (RJ)					0,00	
Guandu (RJ)					645.818,51	
PS1 (MG)					516.232,99	
PS2 (MG)					2.214.144,93	

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2013.

Nota: BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); MPS: Médio Paraíba do Sul; PS – Trecho Paulista; PIA: Piabanha; PS1: Preto e Paraibuna; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios.

Tabela E2. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2014.

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Antônio Carlos	MG	PS2	50,00%	55.892,67
		MG	PS1	50,00%	55.892,67

(continua)

(cont. da Tabela E2)

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
Contratação de Consultoria Especializada para elaborar projetos executivos de sistemas de esgotamento sanitário	Areias	RJ	PS	100,00%	5.156,75
Construção de Emissário e ETE Ano Bom	Barra Mansa	RJ	MPS	100,00%	96.405,59
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Belmiro Braga	MG	PS1	100,00%	68.678,63
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Belmiro Braga	MG	PS1	100,00%	20.583,12
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Bias Fortes	MG	PS1	100,00%	111.785,34
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Bicas	MG	PS2	2,74%	3.062,73
		MG	PS1	97,26%	108.722,61
Construção de ETE	Cachoeira Paulista	SP	PS	100,00%	860.750,75
Construção de ETE	Carangola	MG	PS2	100,00%	9600,00
Construção de interceptores de esgoto sanitário no bairro Santa Emília	Carangola	MG	PS2	100,00%	2329,91
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Carangola	MG	PS2	100,00%	1.220.283,96
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Coronel Pacheco	MG	PS2	100,00%	42.611,42
		MG	PS1	0,00%	0,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Descoberto	MG	PS2	100,00%	32.030,85
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Divinésia	MG	PS2	100,00%	0,00
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Divino	MG	PS2	100,00%	0,00
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Ewbank da Câmara	MG	PS1	100,00%	111.785,34
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Goianá	MG	PS2	100,00%	111.785,34
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Guiricema	MG	PS2	100,00%	0,00
Plano Municipal de Saneamento Ambiental	Juiz de Fora	MG	PS1	100,00%	161.347,30
Devolução de recursos CESAMA	Juiz de Fora	MG	PS1	100,00%	4162901,48
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário Distrito de Saudade	Mar de Espanha	MG	PS1	100,00%	2.653,52
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Maripá de Minas	MG	PS1	100,00%	47.909,32
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Maripá de Minas	MG	PS1	100,00%	48.768,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Matias Barbosa	MG	PS1	100,00%	3.472,39
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Miradouro	MG	PS2	100,00%	0,00
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Muriaé	MG	PS2	100,00%	271.157,74
Execução de rede coletora de esgoto no bairro da Primavera	Muriaé	MG	PS2	100,00%	24654,14
Contratação de Consultoria Especializada para elaborar projetos executivos de sistemas de esgotamento sanitário	Natividade	RJ	BPSI	100,00%	5.156,75
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Olaria	MG	PS1	100,00%	44.134,31
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Olaria	MG	PS1	100,00%	3.895,00
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Orizânia	MG	PS2	100,00%	0,00

(continua)

(cont. da Tabela E2)

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Pedra Dourada	MG	PS2	100,00%	0,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Pedro Teixeira	MG	PS1	100,00%	2.790,10
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Piau	MG	PS2	100,00%	30.737,04
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Piraúba	MG	PS2	100,00%	39.947,62
Contratação de Consultoria Especializada para elaborar projetos executivos de sistemas de esgotamento sanitário	Porciúncula	RJ	BPSI	100,00%	5156,75
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Rio Novo	MG	PS2	100,00%	36931,86
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Rio Pomba	MG	PS2	100,00%	97.594,62
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Rio Pomba	MG	PS2	100,00%	129.500,00
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Rio Preto	MG	PS1	100,00%	688,25
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Rio Preto	MG	PS1	100,00%	49.119,54
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Rodeiro	MG	PS2	100,00%	0,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Santa Bárbara do Monte Verde	MG	PS1	100,00%	56.269,26
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Santa Rita de Ibitipoca	MG	PS1	100,00%	111.785,34
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Santana do Deserto	MG	PS1	100,00%	32.991,94
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Santos Dumont	MG	PS2	98,46%	110.067,44
		MG	PS1	1,54%	1.717,90
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	São Geraldo	MG	PS2	100,00%	0,00
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	São João Nepomuceno	MG	PS2	100,00%	111.785,34
Contratação de Consultoria Especializada para elaborar projetos executivos de sistemas de esgotamento sanitário	São José do Barreiro	SP	PS	100,00%	5.156,75
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário		MG	PS2	13,49%	442,66
		MG	PS1	86,51%	2.838,26
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Simão Pereira	MG	PS1	100,00%	22.321,46
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico	Simão Pereira	MG	PS1	100,00%	60.175,50
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Tabuleiro	MG	PS2	100,00%	111.785,34
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Tocantins	MG	PS2	100,00%	0,00
Consultoria para elaboração de Planos de Saneamento Municipais	Tombos	MG	PS2	100,00%	0,00
Elaboração do Plano Regional de Saneamento com Base Municipalizada nas Modalidades Água, Esgoto e Drenagem Urbana dos Municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba Do Sul, na Região do Médio Paraíba	Barra do Pirai	RJ	MPS	60,13%	50.062,10
	Barra do Pirai	RJ	Guandu	39,87%	33.187,90
	Comendador Levy Gasparian	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
	Engenheiro Paulo de Frontin	RJ	Guandu	100,00%	83.250,00
	Mendes	RJ	MPS	9,04%	7.529,64
	Mendes	RJ	Guandu	90,96%	75.720,36

(continua)

(cont. da Tabela E2)

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
Elaboração do Plano Regional de Saneamento com Base Municipalizada nas Modalidades Água, Esgoto e Drenagem Urbana dos Municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba Do Sul, na Região do Médio Paraíba	Miguel Pereira	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
	Miguel Pereira	RJ	Guandu	0,00%	0,00
	Paraíba do Sul	RJ	MPS	98,59%	82.073,43
	Paraíba do Sul	RJ	PIA	1,41%	1.176,57
	Paty do Alferes	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
	Paty do Alferes	RJ	PIA	0,00%	0,00
	Pinheiral	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
	Piraí	RJ	MPS	27,81%	23.148,08
	Piraí	RJ	Guandu	72,19%	60.101,92
	Porto Real	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
	Quatis	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
	Resende	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
	Rio Claro	RJ	MPS	2,95%	2.453,52
	Rio Claro	RJ	Guandu	97,05%	80.796,48
	Rio das Flores	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
	Valença	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
	Vassouras	RJ	MPS	100,00%	83.250,00
Vassouras	RJ	Guandu	0,00%	0,00	
				Total	10.045.210,58
				PS (SP)	871.064,25
				BPSI (RJ)	10.313,50
				PIA (RJ)	1.176,57
				MPS (RJ)	1.094.172,36
				R2R (RJ)	0,00
				Guandu (RJ)	5.237.333,90
				PS1 (MG)	2.498.093,34
				PS2 (MG)	333.056,66

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2014.

Nota: BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Piraí); MPS: Médio Paraíba do Sul; PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; PIA: Piabanha; PS1: Preto e Paraibuna; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios.

Tabela E3. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2015.

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
ETE Pedregulho	Guaratinguetá	SP	PS	100,00%	0,00
Contrucao ETE Uniao Industria - PRODES	Juiz de Fora	MG	PS1	100,00%	1.659.000,00
ETE Ano Bom	Barra Mansa	RJ	MPS	100,00%	0,00
Estudo de Concepção de Sistemas de Esgotamento Sanitário	Matias Barbosa	MG	PS1	100,00%	0,00
	Mar de Espanha	MG	PS1	100,00%	0,00
	Pedro Teixeira	MG	PS1	100,00%	0,00
	Piau	MG	PS2	13,49%	0,00
	Rio Preto	MG	PS1	86,51%	0,00
	Santana do Deserto	MG	PS1	100,00%	10.749,99
	Senador Cortes	MG	PS2	100,00%	0,00
		MG	PS1	100,00%	0,00
Simão Pereira	MG	PS1	100,00%	0,00	

(continua)

(cont. da Tabela E3)

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
Estudo de Concepção e Elaboração de Projeto Executivo de de Sistemas de Esgotamento Sanitário	Belmiro Braga	MG	PS1	100,00%	0,00
	Coronel Pacheco	MG	PS2	100,00%	7.245,22
		MG	PS1	0,00%	0,00
	Descoberto	MG	PS2	100,00%	0,00
	Maripá de Minas	MG	PS1	100,00%	0,00
	Olaria	MG	PS1	100,00%	0,00
	Piraúba	MG	PS2	100,00%	0,00
	Rio Pomba	MG	PS2	100,00%	0,00
Santa Bárbara do Monte Verde	MG	PS1	100,00%	0,00	
Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário	Divinésia	MG	PS2	100,00%	0,00
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico	Belmiro Braga	MG	PS1	100,00%	28.961,56
	Maripá de Minas	MG	PS1	100,00%	24.620,50
	Muriae	MG	PS2	100,00%	0,00
	Pedro Teixeira	MG	PS1	100,00%	0,00
	Piraúba	MG	PS2	100,00%	0,00
	Olaria	MG	PS1	100,00%	0,00
	Rio Pomba	MG	PS2	100,00%	0,00
	Simão Pereira	MG	PS1	100,00%	7.475,50
Plano Municipal de Saneamento Básico dos Municípios com FPM entre 0,6 e 1,2 do trecho mineiro da Bacia do Rio Paraíba do Sul	Itamarati de Minas	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Pirapetinga	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Laranjal	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Astolfo Dutra	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Barão do Monte Alto	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Patrocínio do Muriae	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Vieiras	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Faria Lemos	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Além Paraíba	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Cataguases	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Leopoldina	MG	PS2	100,00%	2.593,06
	Rio Novo	MG	PS2	100,00%	2.593,06
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico MG - Grupo 1 (Edital de Chamamento 01.2013)	Antônio Carlos	MG	PS2	50,00%	31.792,16
		MG	PS1	50,00%	31.792,16
	Bias Fortes	MG	PS1	100,00%	63.584,32
	Bicas	MG	PS2	2,74%	1.742,10
		MG	PS1	97,26%	61.842,22
	Ewbank da Câmara	MG	PS1	100,00%	63.584,32
	Goianá	MG	PS2	100,00%	63.584,32
	Santa Rita de Ibitipoca	MG	PS1	100,00%	63.584,32
	Santos Dumont	MG	PS2	98,46%	62.607,16
		MG	PS1	1,54%	977,15
	Tabuleiro	MG	PS2	100,00%	63.584,32
São João Nepomuceno	MG	PS2	100,00%	63.584,32	
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico MG - Grupo 2 (Edital de Chamamento 01.2013)	Carangola	MG	PS2	100,00%	63.100,59
	Divinésia	MG	PS2	100,00%	63.100,59
	Divino	MG	PS2	100,00%	63.100,59
	Guiricema	MG	PS2	100,00%	63.100,59
	Miradouro	MG	PS2	100,00%	63.100,59
	Orizânia	MG	PS2	100,00%	63.100,59
	Pedra Dourada	MG	PS2	100,00%	63.100,59
	Rodeiro	MG	PS2	100,00%	63.100,59

(continua)

(cont. da Tabela E3)

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)	
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico MG - Grupo 2 (Edital de Chamamento 01.2013)	São Geraldo	MG	PS2	100,00%	63.100,59	
	Tocantins	MG	PS2	100,00%	63.100,59	
	Tombos	MG	PS2	100,00%	63.100,59	
Elaboração de Estudo de Concepção, Projetos Básico e Executivo e Estudo Ambiental para Sistema de Esgotamento Sanitário	São José do Barreiro	SP	PS	100,00%	0,00	
	Areias	SP	PS	100,00%	0,00	
	Natividade	RJ	BPSI	100,00%	0,00	
	Porciúncula	RJ	BPSI	100,00%	0,00	
	Valença	RJ	MPS	100,00%	0,00	
Elaboração do Plano Regional de Saneamento com Base Municipalizada nas Modalidades Água, Esgoto e Drenagem Urbana dos Municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba Do Sul, na Região do Médio Paraíba	Barra do Pirai	RJ	MPS	60,13%	24.354,54	
		RJ	Guandu	39,87%	16.145,46	
	Comendador Levy Gasparian	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
	Engenheiro Paulo de Frontin	RJ	Guandu	100,00%	40.500,00	
	Mendes	RJ	MPS	9,04%	3.663,07	
		RJ	Guandu	90,96%	36.836,93	
	Miguel Pereira	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
		RJ	Guandu	0,00%	0,00	
	Paraíba do Sul	RJ	MPS	98,59%	39.927,61	
		RJ	PIA	1,41%	572,39	
	Paty do Alferes	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
		RJ	PIA	0,00%	0,00	
	Pinheiral	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
	Pirai	RJ	MPS	27,81%	11.261,23	
		RJ	Guandu	72,19%	29.238,77	
	Porto Real	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
	Quatis	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
	Resende	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
	Rio Claro	RJ	MPS	2,95%	1.193,60	
		RJ	Guandu	97,05%	39.306,40	
	Rio das Flores	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
	Valença	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
	Vassouras	RJ	MPS	100,00%	40.500,00	
		RJ	Guandu	0,00%	0,00	
					Total	3.683.534,78
					PS (SP)	0,00
					BPSI (RJ)	0,00
				PIA (RJ)	572,39	
				MPS (RJ)	485.400,05	
				R2R (RJ)	0,00	
				PS1 (MG)	2.016.172,04	
				PS2 (MG)	1.019.362,74	
				Guandu (RJ)	162.027,56	

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2015b.

Nota: BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); MPS: Médio Paraíba do Sul; PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; PIA: Piabanha; PS1: Preto e Paraibuna; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios.

Tabela E4. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2016.

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
Estudo de Concepção e Elaboração do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário	Areias	SP	PS	100,00%	83.370,36
	São José do Barreiro	SP	PS	100,00%	88.111,98
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB	Itamarati de Minas	MG	PS2	100,00%	68.985,31
Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB	Pirapetinga	MG	PS2	100,00%	68.985,31
	Laranjal	MG	PS2	100,00%	68.985,31
	Astolfo Dutra	MG	PS2	100,00%	68.985,31
	Barão do Monte Alto	MG	PS2	100,00%	68.985,31
	Patrocínio do Muriaé	MG	PS2	100,00%	68.985,31
	Vieiras	MG	PS2	100,00%	68.985,31
	Faria Lemos	MG	PS2	100,00%	68.985,31
	Além Paraíba	MG	PS2	100,00%	68.985,31
	Cataguases	MG	PS2	100,00%	68.985,31
	Leopoldina	MG	PS2	100,00%	68.985,31
Rio Novo	MG	PS2	100,00%	68.985,31	
				Total	999.306,11
				PS (SP)	171.482,34
				BPSI (RJ)	0,00
				PIA (RJ)	0,00
				MPS (RJ)	0,00
				R2R (RJ)	0,00
				PS1 (MG)	0,00
				PS2 (MG)	827.823,77
				Guandu (RJ)	0,00

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2016c.

Nota: BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Pirai); MPS: Médio Paraíba do Sul; PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; PIA: Piabanha; PS1: Preto e Paraibuna; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios.

Tabela E5. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2017.

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
ETE Pedregulho - Guaratinguetá	Guaratinguetá	SP	PS	100,00%	6.064,83
SES - Areal	Areal	RJ	PIA	100,00%	14.408,69
SES - Areias	Areias	SP	PS	100,00%	28.528,96
SES - São José do Barreiro	São José do Barreiro	SP	PS	100,00%	30.676,52
Elaboração de PMSB - Trecho Mineiro da Bacia do rio Paraíba do Sul - DRZ	Itamarati de Minas	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Pirapetinga	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Laranjal	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Astolfo Dutra	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Barão do Monte Alto	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Patrocínio do Muriaé	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Vieiras	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Faria Lemos	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Além Paraíba	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Cataguases	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Leopoldina	MG	PS2	100,00%	100.075,65
	Rio Novo	MG	PS2	100,00%	100.075,65

(continua)

(cont. da Tabela E5)

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
Sondagem - SES Porciúncula	Porciúncula	RJ	BPSI	100,00%	38.009,36
Topografia - SES Porciúncula	Porciúncula	RJ	BPSI	100,00%	70.455,52
				Total	1.389.051,72
				PS (SP)	65.270,31
				BPSI (RJ)	108.464,88
				PIA (RJ)	14.408,69
				MPS (RJ)	0,00
				R2R (RJ)	0,00
				PS1 (MG)	0,00
				PS2 (MG)	1.200.907,84
				Guandu (RJ)	0,00

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2017.

Nota: BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Piraí); MPS: Médio Paraíba do Sul; PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; PIA: Piabanha; PS1: Preto e Paraibuna; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios.

Tabela E6. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em rios de domínio federal no ano de 2018.

Projeto	Município	Estado	Sub-bacia	Mancha urbana (%)	Investimento (R\$)
PROTRATAR - 2017 - Areias	Areias	SP	PS	100,00%	3.849.473,70
PROTRATAR - 2017 - São José do Barreiro	São José do Barreiro	SP	PS	100,00%	4.346.646,75
SES - Areal	Areal	RJ	PIA	100,00%	8.767,97
Gerenciadora de Obras - PROTRATAR	Juiz de Fora	MG	PS2	100,00%	5.898,08
	Muriaé	MG	PS2	100,00%	5.898,08
	Barra Mansa	RJ	MPS	100,00%	5.898,08
	Volta Redonda	RJ	MPS	100,00%	5.898,08
	Areias	SP	PS	100,00%	5.898,08
	Jacareí	SP	PS	100,00%	5.898,08
	São José do Barreiro	SP	PS	100,00%	5.898,08
	Divinésia	MG	PS2	100,00%	5.898,08
				Total	8.252.073,02
				PS (SP)	8.213.814,68
				BPSI (RJ)	0,00
				PIA (RJ)	8.767,97
				MPS (RJ)	11.796,15
				R2R (RJ)	0,00
				PS1 (MG)	0,00
				PS2 (MG)	17.694,23
				Guandu (RJ)	0,00

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 20[18a.

Nota: BPSI: Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; Guandu: Guandu (sub-bacia do Rio Piraí); MPS: Médio Paraíba do Sul; PS: Paraíba do Sul – Trecho Paulista; PIA: Piabanha; PS1: Preto e Paraibuna; PS2: Pomba e Muriaé; R2R: Rio Dois Rios.

APÊNDICE F – Recursos da cobrança pelo uso da água, incluindo rendimentos e devoluções, investidos pela AGEVAP em esgotamento sanitário nas regiões da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Tabela F1. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos da cobrança em rios de domínio federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul e da transposição para a Bacia do Rio Guandu, incluindo rendimentos e devoluções.

Recursos federais e da transposição investidos em esgotamento							
Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Médio Paraíba do Sul (RJ)	12.083.000,78	1.094.172,36	485.400,05	0,00	0,00	11.796,15	13.674.369,34
Pomba e Muriaé (MG)	2.214.144,93	2.498.093,34	1.019.362,74	827.823,77	1.200.907,84	17.694,23	7.778.026,85
Preto e Paraibuna (MG)	516.232,99	5.237.333,90	2.016.172,04	0,00	0,00	0,00	7.769.738,93
Guandu (sub-bacia do Rio Pirai) (RJ)	645.818,51	333.056,66	162.027,56	0,00	0,00	0,00	1.140.902,73
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	0,00	10.313,50	0,00	0,00	108.464,88	0,00	118.778,38
Piabanha (RJ)	0,00	1.176,57	572,39	0,00	14.408,69	8.767,97	24.925,62
Rio Dois Rios (RJ)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Minas Gerais	2.730.377,92	7.735.427,24	3.035.534,78	827.823,77	1.200.907,84	17.694,23	15.547.765,78
Rio de Janeiro	12.728.819,29	1.438.719,09	648.000,00	0,00	122.873,57	20.564,12	14.958.976,07
Total	15.459.197,21	9.174.146,33	3.683.534,78	827.823,77	1.323.781,41	38.258,35	30.506.741,85

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Tabela F2. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos gerados pela cobrança em rios de domínio estadual da Bacia do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções.

Recursos estaduais investidos em esgotamento							
Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Médio Paraíba do Sul (RJ)	0,00	0,00	6.700,21	2.899.619,99	0,00	0,00	2.906.320,20
Rio Dois Rios (RJ)	342.191,00	0,00	8.181,16	9.190,49	0,00	121.180,41	480.743,06
Piabanha (RJ)	0,00	0,00	0,00	79.221,42	278.781,77	0,00	358.003,19
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Preto e Paraibuna (MG)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pomba e Muriaé (MG)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio de Janeiro	342.191,00	0,00	14.881,37	2.988.031,90	278.781,77	121.180,41	3.745.066,45
Minas Gerais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	342.191,00	0,00	14.881,37	2.988.031,90	278.781,77	121.180,41	3.745.066,45

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

Tabela F3. Investimentos em esgotamento sanitário com recursos gerados pela cobrança total na Bacia do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções.

Recursos totais investidos em esgotamento							
Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Médio Paraíba do Sul (RJ)	12.083.000,78	1.094.172,36	492.100,26	2.899.619,99	0,00	11.796,15	16.580.689,54
Pomba e Muriaé (MG)	2.214.144,93	2.498.093,34	1.019.362,74	827.823,77	1.200.907,84	17.694,23	7.778.026,85
Preto e Paraibuna (MG)	516.232,99	5.237.333,90	2.016.172,04	0,00	0,00	0,00	7.769.738,93
Guandu (sub-bacia do Rio Pirai) (RJ)	645.818,51	333.056,66	162.027,56	0,00	0,00	0,00	1.140.902,73
Rio Dois Rios (RJ)	342.191,00	0,00	8.181,16	9.190,49	0,00	121.180,41	480.743,06
Piabanha (RJ)	0,00	1.176,57	572,39	79.221,42	293.190,46	8.767,97	382.928,81
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	0,00	10.313,50	0,00	0,00	108.464,88	0,00	118.778,38
Rio de Janeiro	13.071.010,29	1.438.719,09	662.881,37	2.988.031,90	401.655,34	141.744,53	18.704.042,52
Minas Gerais	2.730.377,92	7.735.427,24	3.035.534,78	827.823,77	1.200.907,84	17.694,23	15.547.765,78
Total	15.801.388,21	9.174.146,33	3.698.416,15	3.815.855,67	1.602.563,18	159.438,76	34.251.808,30

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

APÊNDICE G – Percentual dos recursos da cobrança pelo uso da água repassados à AGEVAP, incluindo rendimentos e devoluções, investidos em esgotamento sanitário nas regiões da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Tabela G1. Percentual dos recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções, investido em esgotamento sanitário.

Recursos da cobrança federal e da transposição investidos em esgotamento *							
Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013-2018
Preto e Paraibuna (MG)	781,49%	3877,92%	316,57%	0,00%	0,00%	0,00%	283,56%
Pomba e Muriaé (MG)	252,08%	308,88%	87,74%	72,63%	137,38%	1,65%	131,11%
Médio Paraíba do Sul (RJ)	125,65%	14,94%	6,23%	0,00%	0,00%	0,11%	26,88%
Guandu (sub-bacia do Rio Pirai) (RJ)	73,70%	73,69%	13,06%	0,00%	0,00%	0,00%	18,12%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	0,00%	0,36%	0,00%	0,00%	3,05%	0,00%	0,50%
Piabanha (RJ)	0,00%	0,15%	0,03%	0,00%	1,22%	0,29%	0,27%
Rio Dois Rios (RJ)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Minas Gerais	289,11%	819,60%	168,76%	44,40%	83,24%	1,05%	179,28%
Rio de Janeiro	79,41%	12,00%	3,91%	0,00%	0,90%	0,09%	15,41%
Total	91,08%	70,95%	20,07%	4,85%	8,78%	0,15%	28,85%

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

* As células hachuradas em verde possuem valor acima do 3º quartil; em amarelo possuem valor entre o 1º e o 3º quartis; em vermelho possuem valor abaixo do 1º quartil.

Tabela G2. Percentual dos recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio estadual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções, investido em esgotamento sanitário.

Recursos da cobrança estadual investidos em esgotamento *							
Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013-2018
Médio Paraíba do Sul (RJ)	0,00%	0,00%	0,19%	483,72%	0,00%	0,00%	26,91%
Rio Dois Rios (RJ)	17,72%	0,00%	1,00%	1,17%	0,00%	10,89%	6,67%
Piabanha (RJ)	0,00%	0,00%	0,00%	18,86%	11,04%	0,00%	4,65%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Preto e Paraibuna (MG)	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pomba e Muriaé (MG)	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rio de Janeiro	7,74%	0,00%	0,23%	128,05%	3,36%	2,52%	12,16%
Minas Gerais	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total	7,74%	0,00%	0,19%	93,31%	3,06%	2,30%	10,87%

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

* As células hachuradas em verde possuem valor acima do 3º quartil; em amarelo possuem valor entre o 1º e o 3º quartis; em vermelho possuem valor abaixo do 1º quartil.

Tabela G3. Percentual dos recursos totais da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo rendimentos e devoluções, investido em esgotamento sanitário.

Recursos das cobranças federal, da transposição e estadual investidos em esgotamento *							
Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013-2018
Preto e Paraibuna (MG)	781,49%	3877,92%	137,64%	0,00%	0,00%	0,00%	169,78%
Pomba e Muriaé (MG)	252,08%	308,88%	56,62%	52,14%	92,38%	1,31%	100,65%
Médio Paraíba do Sul (RJ)	119,40%	11,09%	4,35%	32,78%	0,00%	0,10%	26,88%
Guandu (sub-bacia do Rio Pirai) (RJ)	73,70%	73,69%	13,06%	0,00%	0,00%	0,00%	18,12%
Rio Dois Rios (RJ)	11,94%	0,00%	0,38%	0,59%	0,00%	3,44%	3,47%
Piabanha (RJ)	0,00%	0,08%	0,02%	4,54%	7,91%	0,21%	2,24%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RJ)	0,00%	0,30%	0,00%	0,00%	2,13%	0,00%	0,41%
Minas Gerais	289,11%	819,60%	92,97%	30,29%	53,07%	0,82%	126,36%
Rio de Janeiro	63,92%	8,77%	2,87%	17,05%	1,83%	0,50%	14,63%
Total	73,86%	52,88%	14,03%	18,84%	6,63%	0,52%	24,43%

Fonte: Elaboração própria, com base em AGEVAP, 2020.

* As células hachuradas em verde possuem valor acima do 3º quartil; em amarelo possuem valor entre o 1º e o 3º quartis; em vermelho possuem valor abaixo do 1º quartil.