

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS  
ESCOLA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E GOVERNO**

**FABRICIO DE ANDRADE LEBEIS**

**UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO À POPULAÇÃO  
BRASILEIRA: DESAFIOS DO NOVO MARCO REGULATÓRIO DO SANEAMENTO  
BÁSICO**

**BRASÍLIA**

**2021**

**FABRICIO DE ANDRADE LEBEIS**

**UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO À POPULAÇÃO  
BRASILEIRA: DESAFIOS DO NOVO MARCO REGULATÓRIO DO SANEAMENTO  
BÁSICO**

Dissertação apresentada à Escola de Políticas Públicas e Governo de Brasília da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração: Finanças

Orientador: Prof. Dr. Nelson Henrique Barbosa Filho

**BRASÍLIA**

**2021**

Lebeis, Fabricio de Andrade.

Universalização dos serviços de água e esgoto à população brasileira: desafios do novo marco regulatório do saneamento básico / Fabricio de Andrade Lebeis. - 2021.

135 f.

Orientador: Nelson Barbosa.

Dissertação (mestrado profissional MPEB) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Políticas Públicas e Governo.

1. Saneamento - Regulamentação. 2. Saneamento - Legislação - Brasil. 3. Financiamento. 4. Viabilidade econômica. I. Barbosa, Nelson. II. Dissertação (mestrado profissional MPEB) – Escola de Políticas Públicas e Governo. III. Fundação Getulio Vargas. IV. Título.

CDU 628.1/.3(81)

**FABRICIO DE ANDRADE LEBEIS**

**UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO À POPULAÇÃO  
BRASILEIRA: DESAFIOS DO NOVO MARCO REGULATÓRIO DO SANEAMENTO  
BÁSICO**

Dissertação apresentada à Escola de  
Políticas Públicas e Governo de Brasília  
da Fundação Getulio Vargas, como  
requisito para obtenção do título de  
Mestre em Economia.

Área de concentração: Finanças

Data de aprovação: 17/09/2021

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Nelson Henrique Barbosa Filho  
(orientador)  
FGV-EPPG

---

Prof. Dr. Manoel Carlos de Castro Pires  
FGV

---

Prof. Dra. Geovana Lorena Bertussi  
UnB

## RESUMO

O Novo Marco Regulatório do Saneamento (NMRS) criou e alterou mecanismos institucionais e econômicos com o objetivo de se alcançar a universalização dos serviços de Saneamento Básico até o ano de 2033. Neste contexto, esta dissertação analisou aspectos de ordem econômica e financeira com vistas a possibilitar a realização dos investimentos necessários para o alcance da meta. São abordados o modelo de mercado do setor de acordo com o NMRS, a caracterização do déficit de atendimento em função de variáveis econômicas e sociais, a estimativa de investimentos necessários e a forma de financiamento dos investimentos. Propôs metodologia paramétrica para se estimar os valores de investimentos necessários a resolver o déficit de atendimento de água e esgoto e, com base nesta metodologia, estimou que será necessária a aplicação de recursos em infraestruturas de água e esgoto da ordem de 0,22% do PIB anualmente até o ano de 2033 e que o estoque de capital alvo para o setor é da ordem de 7,3% do PIB. Analisou formas de regulação econômica do setor que é crucial para a determinação do valor das tarifas e para o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão. Sugeriu sistemática de análise sobre a viabilidade de financiamento dos projetos na modelo de *Project Finance*, por tipo de prestador. Propôs metodologia de análise e analisou a capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviço público e dos municípios que prestam os serviços de forma direta, concluindo que pelo menos nove companhias estaduais não dispõem de capacidade para a adequada prestação dos serviços à população e que 50% dos municípios do Brasil não oferecem o serviço de esgotamento sanitário por rede.

Palavras-chave: Saneamento Básico. Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico. Déficit de Atendimento de Água e Esgoto. Investimentos em Saneamento Básico. Financiamento do Saneamento Básico.

## **ABSTRACT**

The New Regulatory Framework for Sanitation (NMRS) amended institutional and economic mechanisms to achieve the universalization of Basic Sanitation services by the year 2033. In this context, this document analyzed economic and financial aspects to enable the necessary investments to achieve the goal. The market model of the sector implemented by the NMRS, the characterization of the deficit according to economic and social variables, the estimation of the necessary investments and the form of financing of investments are addressed. Proposed a parametric methodology for the estimation and estimated, upon this methodology, that it will be necessary to apply resources in water and sewage infrastructures of 0.22% of GDP annually until 2033 and that the target capital stock for the sector is around 7.3% of GDP. Analyzed aspects of the Economic Regulation that is crucial for the determination of taxes and the financial economic balance of the concession contracts. It suggested a systematic approach to analyze the finance viability, in the Project Finance model, by type of service provider. It also proposed the methodology and analyzed the economic and financial capacity of public service providers and municipalities that directly provide these services, concluding that at least nine state companies do not have the capacity to provide the services adequately to the population and 50% fo the municipalities of Brazil do not offer the net sewage services.

*Keywords: Basic Sanitation. New Regulatory Framework for Sanitation. Water and Sewage Supply Deficit. Basic Sanitation Investments. Financing Basic Sanitation.*

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAR	Associação Brasileira das Agências Reguladoras
ABCON	Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ADASA	Agência Reguladora de Saneamento do Distrito Federal
AESBE	Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento
AGERSA	Agência Reguladora de Saneamento do Estado da Bahia
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ARCE	Agência Reguladora de Saneamento do Ceará
ARSAE	Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
ARSESP	Agência Reguladora de Saneamento do Estado de São Paulo
ASSEMAE	Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento
BAR	Base de Ativos Regulatória
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BIS	<i>Bank of International Settlements</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNDESPar	BNDES Participações
BNH	Banco Nacional da Habitação
CAEMA	Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão
CAESB	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
CAGEPA	Companhia de Água e Esgotos da Paraíba
CAIXA	Caixa Econômica Federal
CAPAG	Capacidade de Pagamento do Estado ou do Município
CAPEX	<i>Capital Expenditure</i>
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
CASAL	Companhia de Saneamento de Alagoas

CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CDF	<i>Cumulative Distribution Function</i>
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
CESB	Companhia Estadual de Saneamento Básico
CISB	Comitê Interestadual de Saneamento Básico
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
CSF	Capacidade de Suporte ao Financiamento
CSLL	Contribuição sobre o Lucro Líquido
DESO	Companhia de Saneamento de Sergipe
DEX	Despesas de Exploração
DNOS	Departamento Nacional de Obras do Saneamento (PLANASA)
EBTIDA	<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i>
ER	Empresa de Referência
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos de Portugal Continental
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
EVTE	Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira
FAE	Fundos Estaduais de Financiamento para Água e Esgotos (PLANASA)
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
FCO	Fluxo de Caixa Operacional
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FI-FGTS	Fundo de Investimento do FGTS



FINANSA	Programa de Financiamento ao Saneamento do BNH
FISANE	Fundo de Financiamento para Saneamento
FMI	Fundo Monetário Internacional
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICD	Índice de Cobertura da Dívida
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICSD	Índice de Cobertura de Serviço da Dívida
INCC-DI	Índice Nacional de Custo da Construção
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IRT	Índice de Reajuste Tarifário
LNSB	Lei Nacional do Saneamento Básico
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MP	Medida Provisória
NMRS	Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico
NPV	<i>Net Present Value</i>
NT	Nota Técnica
NTN-B	Nota do Tesouro Nacional tipo B
O&M	Processos de Operação e Manutenção
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OFWAT	<i>The Water Services Regulation Authority of England</i>
OGU	Orçamento Geral da União
OGU	Orçamento Geral da União
ONU	Organização das Nações Unidas
OPEX	<i>Operational Expenditure</i>
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento

PAIC	Pesquisa Anual da Indústria da Construção
PC	Passivo Circulante
PELP	Passivo Exigível à Longo Prazo
PIB	Produto Interno Bruto
PIM	<i>Perpetual Inventory Method</i>
PL	Patrimônio Líquido
PLANASA	Plano Nacional do Saneamento (1971)
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMI	Procedimento de Manifestação de Interesse
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSS	Programa de Modernização do Saneamento Básico
PNAD	Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio
PNSB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPP	Parceria Público-Privada
RIDE	Região Integrada de Desenvolvimento Econômico
RM	Região Metropolitana
ROB	Receita Operacional Bruta
ROI	Retorno sobre o investimento
RPI-X	<i>Retail Price Index Minus X</i>
RTP	Revisão Tarifária Periódica
RWA	<i>Risk-Weighted Asset</i>
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAAB	Grupo Águas do Brasil
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SANESUL	Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul
SDG	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, da sigla em inglês.
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SESP	Serviço Especial de Saúde Pública (PLANASA)

SFS	Sistema Financeiro do Saneamento
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SL	<i>Special Loans</i>
SM	Salário-Mínimo
SNA	<i>System of National Accounts</i>
SNC	Sistema de Contas Nacionais
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SPE	Sociedade de Propósito Específico
STF	Supremo Tribunal Federal
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
TCU	Tribunal de Contas da União
TIR	Taxa Interna de Retorno
VNR	Valor Novo de Reposição
VRA	Valor Recuperável dos Ativos
WACC	<i>Weighted Average Cost Of Capital</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>O SANEAMENTO BÁSICO</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>CONCEITOS BÁSICOS</b>	<b>16</b>
2.1.1	FORMAS DE ATENDIMENTO ADEQUADO	17
2.1.2	OBRIGAÇÕES DOS PRESTADORES DE SERVIÇO	19
2.1.3	CARACTERÍSTICAS DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO	20
2.1.4	FORMAS DE ORGANIZAÇÃO	22
<b>2.2</b>	<b>PERSPECTIVA HISTÓRICA DA EVOLUÇÃO DO SETOR NO BRASIL</b>	<b>24</b>
<b>2.2</b>	<b>ESTRUTURA DE MERCADO</b>	<b>26</b>
2.2.1	POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO	26
2.2.2	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS E PROPRIEDADE DOS ATIVOS	27
2.2.3	GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS	27
2.2.4	REGULAÇÃO	29
<b>2.3</b>	<b>ENVOLVIMENTO DO SETOR PRIVADO</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>DESEMPENHO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS</b>	<b>32</b>
<b>3.1</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO DÉFICIT DE ACESSO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO</b>	<b>33</b>
3.1.1	CARACTERIZAÇÃO NACIONAL DO DÉFICIT DE ACESSO	33
3.1.2	CARACTERIZAÇÃO ESTADUAL DO DÉFICIT DE ACESSO	35
3.1.3	CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL DO DÉFICIT DE ACESSO	36
<b>3.2</b>	<b>PROBABILIDADE DE ACESSO: ESTIMAÇÃO PELOS MODELOS LOGIT E PROBIT</b>	<b>41</b>
3.2.1	OS MODELOS LOGIT E PROBIT	42
3.2.2	ESTIMAÇÃO E ANÁLISE DO DÉFICIT DE ÁGUA	44
3.2.3	ESTIMAÇÃO E ANÁLISE DO DÉFICIT DE ESGOTO	46
<b>3.3</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>48</b>
<b>4</b>	<b>INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS</b>	<b>49</b>
<b>4.1</b>	<b>A SÉRIE HISTÓRICA DE INVESTIMENTOS – SNIS</b>	<b>52</b>
<b>4.2</b>	<b>O ESTOQUE DE CAPITAL EM SANEAMENTO NO BRASIL</b>	<b>55</b>
<b>4.3</b>	<b>CUSTOS GLOBAIS DE REFERÊNCIA DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO</b>	<b>61</b>
<b>4.4</b>	<b>ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO</b>	<b>62</b>
<b>4.5</b>	<b>ESTIMATIVA DO VALOR DE INVESTIMENTO NECESSÁRIO PARA ATINGIMENTO DA META</b>	<b>63</b>
<b>4.6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>66</b>
<b>5.</b>	<b>FINANCIAMENTO DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>68</b>
<b>5.1</b>	<b>ORIGEM DOS RECURSOS PARA OS INVESTIMENTOS</b>	<b>69</b>
<b>5.2</b>	<b>A VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS PROJETOS DE SANEAMENTO</b>	<b>71</b>

5.2.1	A VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NO MODELO PLANASA	72
5.2.2	A VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NO MODELO LNSB	75
<b>5.3</b>	<b>TARIFAS</b>	<b>77</b>
5.3.1	REGULAÇÃO ECONÔMICA	78
5.3.2	DETERMINAÇÃO DO VALOR DA TARIFA	80
<b>5.4</b>	<b>FINANCIAMENTO BANCÁRIO DE INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO BÁSICO</b>	<b>89</b>
5.4.1	ANÁLISE DE PROJECT FINANCE	89
5.4.2	OUTROS ASPECTOS RELATIVOS AO FINANCIAMENTO	96
<b>5.5</b>	<b>CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO</b>	<b>97</b>
5.5.1	ANÁLISE DA CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS COMPANHIAS ESTADUAIS	98
5.5.2	ANÁLISE DA CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS MUNICÍPIOS	102
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>105</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>111</b>
	<b>APÊNDICE 01 - PERSPECTIVA HISTÓRICA DA EVOLUÇÃO DO SETOR NO BRASIL</b>	<b>115</b>
1.	PRÉ-PLANASA	115
2.	PLANASA	117
3.	PÓS-PLANASA	120
4.	PLANSAB	121
5.	NOVO MARCO REGULATÓRIO DO SANEAMENTO	124
	<b>APÊNDICE 02 – PRINCIPAIS DADOS PARA CARACTERIZAÇÃO DO DÉFICIT DE ATENDIMENTO DO SANEAMENTO</b>	<b>128</b>
1.	O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO	128
2.	A PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO PNSB - IBGE	129
	<b>APÊNDICE 03 – CÓDIGO DO “R” PARA ESTIMAÇÃO</b>	<b>131</b>
	<b>APÊNDICE 04 – MATRIZ DE DIMENSÕES E ASPECTOS PARA DETERMINAÇÃO DO RWA PARA FINANCIAMENTO DE PROJECT FINANCE DE ACORDO COM O BIS</b>	<b>135</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A etimologia da palavra saneamento indica que sua origem vem do latim *sanus* que significa “de boa saúde, sadio”<sup>1</sup>. O significado do verbo sanear, segundo o dicionário Melhoramentos, é tornar higiênico ou salutar um ambiente. Em termos de atuação urbana, segundo o dicionário Michaelis, tem o significado de aplicação de medidas para melhorar as condições higiênicas de um local ou de uma região, tornando-os livres de doenças e próprios para serem habitados. Portanto, tomando-se esta última finalidade, a legislação brasileira atual definiu saneamento básico como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: i. abastecimento de água potável; ii. esgotamento sanitário; iii. limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; iv. drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O Brasil é o quinto maior país do mundo e em seu território encontra-se cerca de 12% da água potável do planeta e um fluxo de água de mais de 15 bilhões de metros cúbicos por dia, o que o torna o maior país em termos desses recursos (WHITE, et al., 2010). Possui 12 grandes regiões hidrográficas e o aquífero Guarani, que é maior aquífero conhecido mundialmente. Apesar desta abundância hídrica, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS, 2021), cerca de 34 milhões de pessoas não possuem acesso a água tratada. Além disso, a preservação destes recursos é afetada pela não oferta dos serviços de esgotamento sanitário para cerca de 98 milhões de habitantes, ocasionando poluição dos rios, mananciais e aquíferos.

Por ser um país de dimensões continentais, possui grandes desequilíbrios e desigualdades interestaduais, e principalmente inter-regionais, na prestação dos serviços de abastecimento por rede de água e atendimento por rede de esgoto. Enquanto há prestadores de serviços de classe mundial como a SABESP (GOKSU, et al., 2019), do Estado de São Paulo, quase todos os Estados na região Norte, a mais abundante de recursos hídricos naturais, se deparam com índices de abastecimento de água e em especial de esgotamento sanitário extremamente baixos, da ordem de 54% e 12% respectivamente (SNIS, 2021).

As causas dessas disparidades são de ordem política e de ordem econômica. Ao contrário de outros setores de infraestrutura como os de Energia e Telecomunicações, no Saneamento não houve a abertura de mercado e privatizações predominante das políticas macroeconômicas da

---

<sup>1</sup> <https://origemdapalavra.com.br>

década de 90. Aliás, neste setor, como em qualquer lugar do mundo, a atuação do Estado é muito forte seja na prestação direta dos serviços por companhias públicas, seja na forte regulação necessária para a sustentabilidade das empresas com a cobrança de preços justos e controle da qualidade (WEBER, STAUB-BISANG, & ALFEN, 2016).

Do ponto de vista político, um dos grandes entraves para um melhor progresso da infraestrutura de saneamento foi a longa disputa entre estados e municípios sobre a titularidade de prestação dos serviços, que desde que se iniciou uma melhor organização do setor provocadas pelo êxodo rural e pelo crescimento dos grandes centros urbanos na década de 60, é definido como uma atribuição municipal. Entretanto, como será apresentado no Capítulo 2, a forma como se desenvolveram as políticas do setor, e as divergências de interpretação dos conceitos de “interesse comum” e “interesse local”, trazidos pela Constituição de 1988 e somente solucionadas após longo período de análise no poder judiciário, ocasionaram prejuízos sociais em que se tenta equacionar com novo marco regulatório.

Apesar dos reveses, a análise histórica e econômica do desenvolvimento do setor mostra que muito se evoluiu. Um trabalho expoente desta melhoria foi o desenvolvido por Soares (SOARES, 2007) que conclui que a expectativa de vida da população brasileira aumentou em 5 anos no período de 1970 a 2000, e essa redução de mortalidade correspondeu a 38% de aumento de renda per capita. O estudo sugere que os determinantes da mudança na renda foram a melhoria na taxa de analfabetismo (16%), o acesso a água tratada (16%) e o esgotamento sanitário (6%). O aumento da renda e essas três variáveis explicam, no curto prazo, 94% do aumento da expectativa de vida. O estudo finaliza estimando que, pela dinâmica da expectativa de vida, os efeitos de longo prazo devem ser 57% maiores que os de curto prazo e é provável, portanto, que as melhorias promovidas pela saúde pública em função dos serviços de saneamento entre o período de 1970 e 2000 continuem a ser percebidos no futuro. Depreende-se, assim, os efeitos positivos que os investimentos do setor têm no ambiente macroeconômico, com multiplicadores fiscais potencialmente relevantes.

Sob a perspectiva microeconômica, um dos pontos a serem observados é que o setor se caracteriza como um monopólio natural, o que provoca a necessidade de regulação econômica e de qualidade. A teoria da regulação econômica evoluiu bastante no tocante ao tratamento adotado aos chamados monopólios naturais. Isto ocorreu após o debate econômico na década de 80 sobre a intervenção do Estado na Economia, com uma série de experimentos notadamente no Reino Unido e nos Estados Unidos, como também no meio acadêmico (FIANI, 1997). O

papel da regulação econômica é crucial para a sustentabilidade econômico-financeira da relação entre a população e os prestadores de serviço. No Brasil, há grandes diferenças nas normas, maturidade e atuação das entidades reguladoras sendo um desafio a ser superado a busca da expansão dos serviços, cuja nova legislação procura endereçar a publicação centralizada de normas de referência através de uma agência de atuação nacional, a ANA.

O novo marco regulatório do Saneamento, sancionado em julho de 2020, estabeleceu como metas de universalização o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar aspectos de ordem econômica e financeira que viabilizarão o cumprimento da meta.

A organização do trabalho está dividida em quatro capítulos além desta Introdução e da Conclusão. No Capítulo 2 são descritos os conceitos e características do setor, sua evolução histórica, a estrutura de mercado e o envolvimento do setor privado. No Capítulo 3 são apresentados dados descritivos e estatísticos para a caracterização do déficit de atendimento de água e esgoto em função de variáveis econômicas que podem impactar no agravamento da oferta do serviço à população. Na sequência, o Capítulo 4 realiza estimativa da quantidade de investimento necessário, relativo ao PIB, para alcance da universalização. O Capítulo 5 finaliza com a análise de como custear os investimentos, abordando tópicos sobre a viabilidade de projetos, a determinação da tarifa, a regulação econômica, a modicidade tarifária, a financiabilidade e uma análise da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviço de Saneamento.



## **2 O SANEAMENTO BÁSICO**

Este Capítulo está dividido em quatro partes. A primeira irá apresentar os conceitos básicos do setor de Saneamento Básico definindo-se os seus segmentos, forma adequada de atendimento, os componentes de um sistema de abastecimento de água (SAA) e de um sistema de esgotamento sanitário (SES), as obrigações do prestador de serviço, as características econômicas e as formas de organização mais comuns. A segunda parte abordará a perspectiva histórica da evolução do setor e a terceira a estrutura de mercado estabelecida atualmente. Por fim, a parte quatro apresentará aspectos sobre o envolvimento do setor privado na prestação dos serviços de saneamento.

### **2.1 Conceitos Básicos**

Há na literatura especializada uma miríade de definições sobre o que é Saneamento Básico. Contudo, está disposto na Lei do Saneamento Básico Brasileira – LNSB (BRASIL, 2007), que é a Lei nº 11.445 de 2007 e que foi alterada pela Lei nº 14.026 de 2020 denominada de Novo Marco Legal do Saneamento – NMRS (BRASIL, 2020), a sua melhor definição: “é o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

- (1) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;
- (2) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;
- (3) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana;

- (4) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.”

Apesar deste conceito amplo, corriqueiramente quando se fala de Saneamento Básico a remissão é feita aos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Isto em função da sinergia e similaridade de obras e intervenções urbanas desses segmentos, a forma como foram desenvolvidas historicamente a prestação desses serviços e a constituição das empresas públicas com esta finalidade. Desta forma, a abordagem deste trabalho focará exclusivamente nestes dois segmentos. Justifica-se também esta abordagem para se comparar com a semântica utilizada internacionalmente. Ademais, a própria lei estabelece como um princípio fundamental a prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

### 2.1.1 Formas de Atendimento Adequado

Para efeitos de conceituação do atendimento de água e esgoto o Plano Nacional do Saneamento Básico (PLANSAB, 2014) convencionou como atendimento adequado e déficit as seguintes formas de fornecimento dos serviços:

Tabela 2.1 – Convenção sobre atendimento e déficit de água e esgoto.

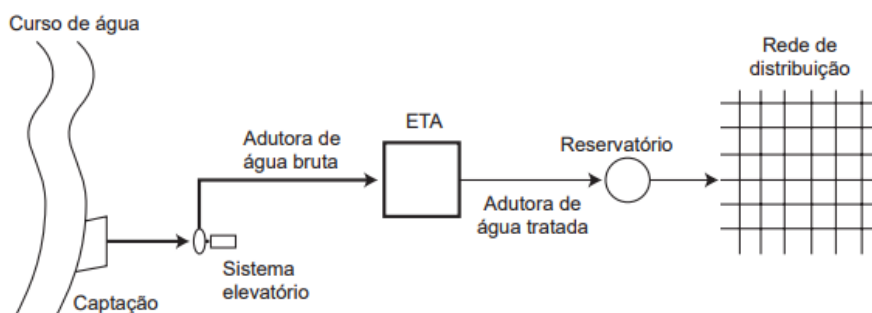
Componente	Atendimento adequado	Déficit	
		Atendimento precário	Sem atendimento
<b>Abastecimento de Água</b>	Rede de distribuição	Poço sem canalização interna	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento
	Poço com canalização interna	Nascente sem canalização interna	
	Nascente com canalização interna	Cisterna sem canalização interna	
	Cisterna com canalização interna	Outra solução fora dos padrões de potabilidade	
<b>Esgotamento Sanitário</b>	Rede de coleta seguida de tratamento	Coleta não seguida de tratamento	
	Fossa séptica	Fossa Rudimentar	

Fonte: (PLANSAB, 2014)

No desenvolvimento deste trabalho será tratado como déficit o que não for atendido por rede de distribuição de água e rede de coleta seguida de tratamento de esgoto. Para rede de água será utilizado o termo sistema de abastecimento de água – SAA, e para rede de coleta seguida de tratamento o termo sistema de esgotamento sanitário – SES.

Um SAA, conforme ilustrado na Figura 2.1, possui os seguintes componentes, ou instalações: 1- captação, 2 - estação elevatória, 3 - adutoras de água bruta e tratada, 4 - estação de tratamento de água - ETA, 5 - reservatório, 6 - rede de distribuição e a ligação predial.

Figura 2.1 – Componentes do Sistema de Abastecimento de Água



Fonte: (UFPEL, 2018).

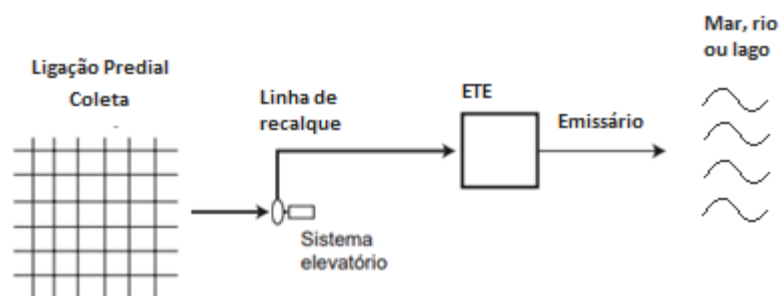
O SAA começa com investimentos na concepção de uma planta de captação, que pode ser superficial em leitos de rios ou submersa em lençóis freáticos ou aquíferos, que deve ser construída com a capacidade necessárias para projeções futuras. A água é transportada para um sistema elevatório de pressão e levada a uma estação de tratamento de água por adutoras, de forma a obter a qualidade de água requerida. O reservatório de água permite o contínuo fornecimento por flutuações de consumo. Em seguida a água é distribuída por conexões para as residências, indústria e agricultura.

Os sistemas de abastecimento de água, conforme apresentado no Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS, 2003), podem ainda ser subdivididos em sistemas de produção de água, ou *upstream*, que considera todas as instalações até o sistema reservatório e sistemas de distribuição de água, *downstream*, que compreende reservatórios, redes de distribuição, instalações de bombeamento e de controle de pressão e ligações prediais. Define-se como demanda de produção a que resulta da necessidade de investimento na ampliação da capacidade das instalações de produção, e demanda a capacidade que pode ser recuperada por redução do nível de perdas físicas de água.

Os componentes, ou instalações, de um SES estão ilustrados na Figura 2.2 e são constituídos de: 1 - ligação predial, 2 - coleta, 3 - estação elevatória e linha de recalque, 4 - estação de tratamento - ETE, e 5 - emissário final. Os itens de investimento de um SES são as ligações residenciais feitas pelas famílias, a coleta com canos pressurizados, a estação elevatória e a

linha de recalque que é um conjunto de tubulações, conexões, peças, acessórios e dispositivos necessários para garantir o bombeamento do esgoto, a estação que irá prover tratamento físico, mecânico, biológico ou químico e o lançamento final que retorna à água a seu ciclo natural. Dependendo do tipo de composição do resíduo pode-se utilizá-lo com finalidade agrícola, em aterros, incinerados ou lançados ao mar.

Figura 2.2 – Componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário



Fonte: Elaboração própria.

### 2.1.2 Obrigações dos Prestadores de Serviço

No exercício da prestação de serviços de utilidades públicas, os titulares e os efetivos prestadores possuem uma série de responsabilidades, conforme exposto na LNSB (BRASIL, 2007), e adaptada neste trabalho, as quais merecem destaque:

- (1) universalidade de acesso: como os serviços de água são essenciais à vida e são insubstituíveis, ou seja, o cidadão não tem opção de escolher seu prestador, toda a população deve ter isonomia no direito à acessos aos serviços de rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Exceção às regiões com baixa densidade, como as áreas rurais, onde pode não haver viabilidade econômico-financeira para a implantação de rede. Neste caso deve ser viabilizado atendimento adequado conforme Tabela 2.1;
- (2) quantidade adequada: além de prover a interligação ao SAA e ao SES, o prestador deve prover volume apropriado de água potável e coleta do esgotamento. No geral as redes de água, no Brasil, são projetadas para um atendimento entre 125 l/dia a 150 l/dia per capita;
- (3) qualidade adequada: um aspecto fundamental à vida e à saúde pública é a disponibilização de água potável tratada com os elementos químicos adequados para o consumo e utilização saudáveis;

- (4) continuidade: o sistema de abastecimento de água não pode ter interrupções e por isso a necessidade do correto dimensionamento da rede, em especial dos reservatórios para flutuações de demanda. Interrupções podem também ser caracterizadas como déficit;
- (5) eficiência estrutural: uma das grandes questões de sistemas de saneamento no Brasil e no mundo são as perdas de água, que se referem à evasão da água produzida e não faturada, seja por perdas de transporte, por mal funcionamento dos medidores ou por fraudes. Há na literatura estudos que apontam ser mais barato atuar na diminuição das perdas do que a construção de novas redes;
- (6) eficiência operacional: a ineficiência operacional de um prestador de serviço imputará a sociedade este custo, seja no reflexo do preço das tarifas, no aumento dos tributos para viabilizar os subsídios, ou a não prestação adequada e universal dos serviços;
- (7) preço adequado: o pagamento do preço de tarifa adequado envolve a justa remuneração do capital e do risco do empreendedor e sua capacidade de dar continuidade nos investimentos;
- (8) preço justo: é o pagamento, pelos usuários, do preço mínimo pelos serviços, com a correta remuneração do prestador, levando-se em consideração a eficiência operacional e estrutural, e com todas as variáveis de qualidade, quantidade, continuidade plenamente atendidas.

### **2.1.3 Características do Setor de Saneamento Básico**

A correta elaboração do arranjo institucional do setor de saneamento envolve o conhecimento das características deste setor de forma a facilitar as escolhas das políticas públicas e econômicas mais adequadas. Com base em uma ampla bibliografia, João Melo Baptista (2014) sintetizou da seguinte forma as principais características do Saneamento, com o texto adaptado por este trabalho:

- (1) serviço insubstituível: o cidadão não tem uma alternativa viável para a compra da água potável que não a ofertada pelo prestador de serviços de Saneamento Básico, ao contrário, por exemplo, do setor de Telecomunicações, outro setor de utilidade pública. Além disso também não tem outra opção para o recolhimento do esgotamento de forma mais higiênico e adequado à saúde;

- (2) economia de escala: o custo unitário para cada instalação final e para a produção tende a cair até determinado limite, com o aumento da quantidade de demanda. Isto provoca a necessidade de projetos de engenharia adequadamente dimensionados e durante a fase de operação e manutenção e boa qualidade técnica para o correto gerenciamento e suporte. Portanto, pelo alto custo de transporte, principalmente vinculados a energia elétrica para a pressurização, a prestação dos serviços geralmente encontra seu tamanho ideal em nível regional e não local ou nacional (BAPTISTA, 2014);
- (3) economia de escopo: o custo unitário tende a cair para cada instalação com a diversificação de atividades com características similares tais como as atividades de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Já o mesmo não acontece com os demais segmentos do Saneamento Básico que é o tratamento dos resíduos sólidos e drenagem;
- (4) economia de processos: novamente o custo unitário tende a cair com a verticalização completa do processo de produção (*upstream*) e distribuição de água (*downstream*) (BAPTISTA, 2014). Contudo, em alguns países, como os Estados Unidos, há o modelo de separação entre empresas dessas atividades, e que também está sendo implantado em modelagens de concessão recentes no Brasil como a da CASAL e da CEDAE. A definição sobre a verticalização é algo que deve ser avaliado projeto a projeto, quando do estudo da viabilidade econômico-financeira da concessão, levando-se em consideração, em última análise, o que proporcionará o menor custo para os usuários, *ceteris paribus* as demais variáveis de responsabilidade do prestador (Item 2.1.2);
- (5) capacidade para atender pico de demanda: assim como nos setores de Energia e Telecomunicações, os sistemas de Saneamento Básico são projetados para o momento de pico o que leva a capacidade ociosa na maior parte do tempo, e ocasiona custos adicionais podendo ser ofertados incentivos para a minimização de utilização no pico;
- (6) ativos de alto valor: os sistemas de Saneamento demandam altos e constantes volumes de investimento e, portanto, requerem disponibilidade de fontes e formas de financiamento para a construção das infraestruturas de alto valor. A ordem de grandeza desses investimentos será apresentada no Capítulo 4 e possíveis formas de financiamento no Capítulo 5;
- (7) ativos de longa duração: o tempo médio utilizado para a depreciação física dos sistemas de Saneamento pode ser superior a 40 anos, conforme será apresentado no Capítulo 3, pois a

inovação no setor não vem dos ativos físicos em si, mas nos processos, equipamentos mais eficientes, formas de tratamento dos resíduos e da água e da evolução técnica nos projetos (BAPTISTA, 2014). Não se baliza com o setor de Telecomunicações que praticamente a cada 5 anos disponibiliza uma tecnologia com inovações quase que disruptivas na perspectiva dos 15 anos anteriores;

- (8) retorno de longo prazo do capital investido: como é exigido um alto valor de investimento e a tarifa é determinada pela renda da população, o modelo econômico-financeiro do investimento deve considerar um prazo longo de retorno, o que direciona os possíveis tipos de investidores privados para o setor, com características de renda fixa, ou seja, investidores como fundos de pensão (WEBER, STAUB-BISANG, & ALFEN, 2016);
- (9) ativos imobilizados: os ativos são altamente imobilizados, pois são dedicados a um propósito específico que é a prestação do serviço, tendo grande dificuldade de serem vendidos ou transferidos (a não ser em caso de troca de prestadores), o que também enseja em baixa inovação (BAPTISTA, 2014);
- (10) baixa elasticidade preço da demanda: como os usuários não têm alternativa de escolha e por ser um serviço essencial a vida e a atividade econômica, aumentos de tarifas tem efeito limitado na demanda. Além disso, a tarifa pode ser utilizada como um incentivo para o consumo adequado da água, como foi vivenciado recentemente pela escassez hídrica, ocasionando baixas nos reservatórios, em grandes cidades brasileiras;
- (11) monopólios naturais: devido as características apresentadas anteriormente, torna-se inviável a participação de um segundo prestador de serviço para água e esgoto, criando-se assim barreira a entrada natural de outros competidores. Será apresentada no Capítulo 2 e no Capítulo 5 a importância da Regulação Econômica para esta característica.

#### **2.1.4 Formas de Organização**

Em pesquisa desenvolvida por MARQUES (2010), foi realizado levantamento das principais formas de arranjos institucionais, ou organização, do setor de Saneamento Básico. Tais modelos são essencialmente úteis nos momentos de debate público e político de reorganização do setor. As organizações são classificadas em três modelos: o Modelo Inglês, o Modelo Francês e o Modelo Operador Público, também denominado de Modelo Germânico-Holandês (WEBER, STAUB-BISANG, & ALFEN, 2016):

O Modelo Inglês foi implementado pela Inglaterra e País de Gales no final da década de 80 e a prestação dos serviços de água e esgoto são totalmente privatizadas. O setor privado além de gerenciar os serviços possuem a propriedade dos ativos, inclusive das infraestruturas. O interesse público é garantido e supervisionado pelo Estado por meio de agências reguladoras autônomas. O serviço é regionalizado com base nas bacias dos rios. O fator crítico de sucesso desse modelo é a autonomia das agências reguladoras, que no caso da Grã-Bretanha existem apenas três: uma responsável pela qualidade das águas e recursos, outra pela qualidade da água entregue aos consumidores e uma terceira responsável pela regulação econômica do setor.

O Modelo Francês teve sua origem neste país em meados do século XVIII e o gerenciamento dos serviços é feito por empresas privadas que possuem contratos de concessão ou permissão (*lease*) outorgados pelos municípios. A propriedade dos ativos permanece com o setor público. São feitos processos competitivos para a escolha dos prestadores de forma a evitar remunerações excessivas ou o *rent-seeking*<sup>2</sup>. A regulação econômica é feita por contrato, apesar de alguns países que adotaram este modelo estarem implantando agências reguladoras<sup>3</sup>. Os prefeitos municipais geralmente assumem papel de excessiva visibilidade, o que muitas vezes é prejudicial neste modelo.

No Modelo do Operador Público, desenvolvido na Alemanha e na Holanda, o setor público é o responsável pelo gerenciamento e propriedade dos ativos. O Estado, em nível nacional, regional e municipal, autorregula os serviços, intervindo diretamente no mercado. É um modelo que proporciona um maior bem-estar para a população, mas que depende dos arranjos jurídicos e do grau de desenvolvimento do país, sendo recomendados apenas para países altamente desenvolvidos (MARQUES, 2010). A regulação social, por meio de associações, desempenha um fator crítico de sucesso do modelo. O modelo é frequentemente pouco transparente em uma tentativa de se evitar responsabilizações de qualquer possível ineficiência ou redução de produtividade (MARQUES, 2010, p. 9).

O Modelo Brasileiro, conforme será detalhado nos itens 2.2 e 2.3, exhibe aspectos dos três modelos de organização de prestação de serviços, sendo a característica predominante de similaridade a propriedade dos ativos que é municipal, similar ao modelo francês. Quanto ao aspecto de regulação a maior proximidade de semelhança, ainda mais com a NMRS, é com o

---

<sup>2</sup> Busca de renda é uma tentativa de obter renda econômica pela manipulação do ambiente social ou político no qual as atividades econômicas ocorrem, em vez de agregar valor aos produtos (WIKIPEDIA, 2021)

<sup>3</sup> “É impossível desenvolver contratos compreensíveis que prevejam todos os possíveis cenários futuros” (MARQUES, 2010, p. 4, tradução nossa).



Modelo Inglês, apesar da diferença crucial da quantidade de agências reguladoras e da atribuição apenas de referência da ANA, enquanto no Reino Unido toda as normas de regulação econômica são determinadas por apenas uma agência. A Tabela 2.2 sintetiza os modelos:

Tabela 2.2 – Formas de Organização na prestação de serviços de Saneamento.

<b>Funções/Modelos</b>	<b>Inglês</b>	<b>Francês</b>	<b>Prestador Público</b>	<b>Brasileiro</b>
<b>Responsável pela Política Setorial</b>	Governo	Governo	Governo	Governo
<b>Propriedade dos Ativos</b>	Empresa Privada	Município	Empresa Pública	Município
<b>Gerenciamento dos Serviços</b>	Empresa Privada	Empresa Privada	Empresa Pública	Município
<b>Regulação</b>	Agência Autônoma	Auto-regulado: Contrato	Auto-regulado: Estado	Agência Autônoma
<b>Controle Social</b>	Contrato	Contrato	Contrato	Contrato

Fonte: (MARQUES, 2010)

## 2.2 Perspectiva Histórica da Evolução do Setor no Brasil

O Apêndice 1 apresenta um detalhamento da evolução do setor e a Tabela 2.3 a síntese:

Tabela 2.3 – Síntese das funções do setor de Saneamento no Brasil para cada período da evolução histórica.

	<b>Pré-Planasa</b>	<b>Planasa</b>	<b>Pós-Planasa</b>	<b>Plansab</b>	<b>NMRS</b>
<b>Período</b>	... - 1968	1968 - 1987	1987 - 2007	2007 - 2020	2020 - ...
<b>Política Nacional</b>	Ausente	Federal e Estadual por meio das CESB	Federal e Estadual por meio das CESB	Federal, Estadual e Municipal, com a obrigação do desenvolvimento dos Planos Municipais de Saneamento.	Federal, Estadual e Municipal, com a obrigação do desenvolvimento dos Planos Municipais de Saneamento.
<b>Titularidade</b>	Municipal, com entendimento que não dispunham de condições técnicas e administrativas para elaborar os projetos técnicos, executar obras e administrar e manter os serviços	Municipal, com esforço político para a delegação às CESB.	Municipal para funções públicas de interesse local e Estadual para interesse comum, com a instituição de regiões metropolitanas	Municipal para funções públicas de interesse local e Estadual para interesse comum, com a instituição de regiões metropolitanas	Municipal, e Estadual com a anuência dos municípios em regiões metropolitanas
<b>Regulação</b>	Ausência de regulação econômica. Primeiras classificações e parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos definidores da qualidade das águas.	Federal, a cargo do Ministério do Interior. Operacionalização feita pelo BNH na aplicação dos recursos de financiamento.	Estadual, com muitas companhias em dificuldade em função da crise econômica dos anos 80 e 90.	Municipal, com a necessidade de delegação à autarquia, intraestadual, com independência administrativa e financeira.	Municipal, com a necessidade de delegação à autarquia com independência administrativa e financeira, com qualquer abrangência. ANA passa a estabelecer normas de referência nacional.
<b>Gerenciamento dos serviços</b>	Municipal, com experiência de companhias privadas em algumas capitais. DNOS e SESP atuando em obras.	Estadual, com a criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico. Municipal, por meio de administração direta.	Estadual, neste período também houve a tentativa de liberalização do mercado e privatização das CESB. Municipal, por meio de administração direta.	Estadual, por meio das CESB. Volta da participação do setor privado em alguns municípios. Municipal, por meio de administração direta.	Estadual e privada, com a necessidade de comprovação da capacidade econômico-financeira do prestador, em caso de delegação. Municipal, por meio de administração direta.
<b>Financiamento</b>	Predominantemente Federal, em geral, aplicados a fundo perdido. Tarifas pagas pelos usuários, quando pagas, sem termos econômicos corretos, ou seja, visando a sustentabilidade econômico-financeira dos empreendimentos.	Sistema Financiero do Saneamento (SFS) formados com financiamento do BNH e dos FAE. Instituição de uma política tarifária de acordo com as possibilidades dos consumidores e com atenção para obter equilíbrio entre receita e despesa.	Tarifas pagas pelos usuários, de acordo com a possibilidade política. Aportes estaduais nas CESB. Caixa Econômica Federal passa a exercer o papel do BNH com a aplicação dos recursos do FGTS.	Tarifas pagas pelos usuários, visando a modicidade tarifária. Caixa Econômica Federal continua como protagonista na aplicação do FGTS. Início de financiamento via mercado de capitais - debêntures.	Tarifas pagas pelos usuários, visando a modicidade tarifária. Mercado de capitais - debêntures. Regionalização para viabilizar o equilíbrio tarifário.

Fonte: Elaboração própria.

## 2.2 Estrutura de Mercado

Esta seção apresenta uma análise da Estrutura do Mercado de Saneamento no Brasil com base totalmente na LNSB com as alterações realizadas pela NMRS, e no Decreto 10.588/2021 que a regulamenta. Todo o texto elaborado a seguir foi efetuado a partir dos dispositivos da referida Lei e, portanto, reflete a estrutura já alterada pelo novo marco regulatório do setor sancionado em julho de 2020. Também, para se analisar a estrutura de mercado é proposta uma segmentação das funções da utilidade pública conforme ilustração da Figura 2.1:

Figura 2.1 – Funções da Estrutura de Mercado



Fonte: Elaboração própria

### 2.2.1 Política de Saneamento Básico

A Política Nacional de Saneamento é de competência do Governo Federal e contém as diretrizes, objetivos, condições para aplicação e financiamentos com recursos da União, governança e o sistema de informações necessário para acompanhar seu desempenho. É estabelecido como diretriz que se observará a uniformidade da regulação e que a regionalização dos serviços deverá ser por bacia hidrográfica.

Do ponto de vista econômico, coloca como objetivo a autossustentação econômico e financeira com base na cooperação federativa e concorrência na prestação dos serviços. A aplicação e financiamentos com recursos federais<sup>4</sup>, define a forma como serão priorizados os subsídios estabelecendo como condição a comprovação da inviabilidade econômica de sustentabilidade do bloco regional e incapacidade de pagamento da população, e condiciona o financiamento

<sup>4</sup> Decreto nº 10.588/2020.

público à conformidade regulatória e à adesão às normas de referência nacionais. Concernente a governança, delega à União o desenvolvimento do Plano Nacional e, conjuntamente com os estados e os municípios os Planos regionais com metas de diminuição do déficit de atendimento para o horizonte de 20 anos revisados a cada 4.

O Comitê Interministerial de Saneamento Básico - CISB é a estrutura responsável pelo acompanhamento da Política<sup>5</sup>. Por fim, em termos de informações, que serve de suporte ao acompanhamento dos Planos e da Política, define o SINISA, sistema que substituirá o SNIS, sob coordenação do Ministério do Desenvolvimento Regional como sua base. A cada titular dos serviços cabe a formulação da política pública local com as restrições da Política Nacional.

### **2.2.2 Titularidade dos Serviços e Propriedade dos Ativos**

O exercício da titularidade de prestação dos serviços de saneamento básico é de responsabilidade do município em caso de interesse local e dos estados em conjunto com os municípios que compartilhem instalações, em regiões metropolitanas (RM)<sup>6</sup> ou em aglomerações urbanas, no caso de interesse comum. A titularidade também pode ser exercida por meio de gestão associada de municípios, na forma de consórcio público ou convênio de cooperação, desde que o bloco demonstre sustentabilidade econômico-financeira e contemple, preferencialmente, pelo menos uma região metropolitana. A propriedade dos ativos aplicados na prestação do serviço é do titular, tais ativos são considerados bens reversíveis. Os valores investidos pelos prestadores em bens reversíveis, em caso de contratação pelo titular de um prestador, se constituem em créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços ou em indenização em caso de rescisão contratual.

### **2.2.3 Gerenciamento dos Serviços**

O titular pode prestar os serviços públicos de saneamento básico de forma direta por entidade de sua administração ou de forma indireta por celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação a partir do NMRS. Anteriormente, os titulares podiam contratar as CESB por meio de contratos de programa, nos quais as contratações eram feitas de forma direta sem a necessidade do procedimento licitatório. Tais contratos permanecem vigentes até o seu prazo final, no qual deverá ser realizada licitação, desde que o atual prestador comprove sua capacidade econômico-financeira de continuar realizando o serviço e que os contratos

---

<sup>5</sup> Decreto nº 10.430/2020.

<sup>6</sup> Lei nº 13.089/2015 – Estatuto da Metrópole.

tenham cronograma de metas de diminuição do déficit e outros relativos ao desempenho dos sistemas. A metodologia de comprovação da capacidade financeira do prestador foi desenvolvida e publicada pela ANA, por meio do Decreto 10.710 de 31 de maio de 2021.

O prestador de serviço pode subdelegar o objeto contratado, até o limite de 25%, do valor do contrato por meio de Parcerias Público Privadas, desde que haja autorização do titular dos serviços. Há exemplos de subdelegações de serviços de esgoto, como no caso da RM de Recife (COMPESA – BRK)<sup>7</sup>, da RM de Porto Alegre (CORSAN – AEGEA), da RM do Rio de Janeiro (CEDAE – BRK/Águas do Brasil) e do Estado do Mato Grosso do Sul (SANESUL – AEGEA). Outra modalidade praticada na subdelegação é a Locação de Ativos em que uma empresa particular financia e constrói determinado ativo e, posteriormente, faz a locação deste ativo ao prestador de serviços. Há exemplos de locação de ativos de ETE, de ETA, de emissários submarinos e de plantas de dessalinização de água nos Estados do Paraná, São Paulo, Bahia e Ceará.

O titular dos serviços (poder concedente) poderá extinguir o contrato de concessão<sup>8</sup> por meio de encampação, no caso de comprovado interesse público, ou declarando-se caducidade quando o prestador não estiver executando total o parcialmente suas responsabilidades contratuais. Em ambos os casos, será devida ao concessionário a indenização referente aos bens reversíveis ainda não amortizados ou depreciados<sup>9</sup>. A metodologia de indenização é outra norma que deverá ser editada pela ANA, não prevalecendo em situações que haja de forma objetiva esta previsão nos contratos. Neste ponto, outros setores de Infraestrutura, em especial de logística (rodovias e aeroportos) passaram por uma evolução recente na estabilidade regulatória com a publicação da Lei da Devolução Amigável<sup>10</sup> de concessões, em que foram estabelecidos critérios objetivos para a indenização, visto que, conforme mencionado anteriormente, é impossível desenvolver contratos compreensíveis que prevejam todos os possíveis cenários futuros (MARQUES, 2010). Estas regras são pontos fundamentais para a atratividade de investimentos privados para o setor.

Com a promulgação do NMRS, outro modelo previsto de concessão é que as outorgas de recursos hídricos detidas pelas empresas estaduais poderão ser segregadas da operação da distribuição de água, ou seja, a produção de água (*upstream*) continua a ser realizada pela

---

<sup>7</sup> Nos parêntesis estão apresentados o concessionário e a empresa sub-delegada.

<sup>8</sup> Lei nº 8.987/1995 – Lei das Concessões

<sup>9</sup> Amortização refere-se a depreciação financeira, e depreciação a depreciação física dos ativos.

<sup>10</sup> Lei nº 13.448/2017- Lei da Devolução Amigável de Concessões, Decreto nº 9118/2018 e normas da ANTT e ANAC.

empresa estadual e outra(s) empresa(s) exerce(m) a função de distribuição de água (*downstream*) para o usuário final, com assinatura de contrato de compra e venda de água de longo prazo com a empresa produtora.

#### **2.2.4 Regulação**

O modelo de organização do setor prevê que haja entidade responsável pela Regulação e Fiscalização dos serviços de Saneamento Básico, cabendo ao titular dos serviços públicos de saneamento básico defini-la, sejam os serviços prestados de forma direta ou por contrato de concessão. A entidade reguladora deve ter natureza autárquica com independência decisória e autonomia administrativa. A partir do NMRS, cabe à ANA a publicação de normas de referência tanto relativa à regulação econômica quanto aspectos de gestão, eficiência e qualidade. As diretrizes apresentadas nessas normas deverão ser seguidas pelas agências regionais e locais. Neste aspecto, como será mais detalhado no Capítulo 5 deste trabalho, existem mais de 60 entidades reguladoras atualmente no Brasil, que em sua maioria exercem a função de regulação e fiscalização.

Outro aspecto de transição neste momento, com a instituição do NMRS, é que a designação da entidade reguladora não necessita mais ter a limitação estadual, podendo-se optar por qualquer agência de atuação no Brasil. Às entidades reguladoras cabem ainda a interpretação e fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios. Bem assim, a ANA exercerá a função de mediação ou arbitral para controvérsias contratuais entre o poder concedente, as agências regionais/locais e os prestadores de serviço. A regulação, como intermedia os interesses econômicos dos prestadores de serviço e da população, tem a obrigação legal de prover ampla participação social por meio de audiências públicas e publicidade, e transparência e prévio conhecimento em todas as suas decisões.

Por fim, os contratos que envolvem a prestação dos serviços públicos de Saneamento Básico podem prever mecanismos privados para resolução de disputas decorrentes do contrato ou a ele relacionadas, inclusive a arbitragem.

### **2.3 Envolvimento do Setor Privado**

Dadas as características do setor de Saneamento apresentadas no item 2.1.3, nos países mais industrializados o setor provê taxas de retornos constantes e estáveis, o que o faz atrativo para investidores com aversão ao risco (WEBER, 2014. P. 161). Os retornos financeiros são relativamente baixos, definidos por metodologias econômicas e financeiras como apresentado

no Capítulo 5, e a regulação econômica tende a compartilhar ganhos de eficiência à diminuição de tarifas, procurando-se manter um retorno constante.

Em termos globais, cerca de 10% da população mundial tem os serviços de água e esgoto prestados por empresas privadas com o seguinte cenário (WEBER, STAUB-BISANG, & ALFEN, 2016):

- (1) há muitos exemplos, em especial nos Estados Unidos e no Canadá, em que tanto a propriedade dos ativos quanto o gerenciamento dos serviços são totalmente públicos;
- (2) França e a Alemanha permitiram o desenvolvimento de organização em que os sistemas de água e esgoto pertencem aos municípios e não têm identidade legal;
- (3) a participação privada é presente, na grande maioria dos casos, em regiões urbanas em países de média e alta renda. Esta tendência é marcante no leste da Ásia em que o gerenciamento dos serviços é feito por companhias privadas internacionais;
- (4) em contraste, países de baixa renda e pobres como os da África subsaariana, do sul da Ásia e do Oriente Médio não têm atraído interesse de capital privado, em função de riscos políticos e da capacidade da população em pagar pelos serviços.

O *Transnational Institute* (2014) apresentou um relatório indicando tendência em nações de alta renda na retomada da propriedade dos ativos de água e esgoto antes realizados pelo setor privado. Entre o ano 2000 e 2014, de acordo com o relatório, 180 sistemas de saneamento foram “re-municipalizados” em 35 países, incluindo Buenos Aires, Johannesburg, Paris, Accra, Berlin, La Paz, Maputo and Kuala Lumpur. Ocorreram mais de 100 casos nos Estados Unidos e na França, conjuntamente. Atribui esta tendência a um ciclo contínuo de intervenção política contra o envolvimento do setor privado no setor de água, ocasionando flutuação de oportunidade de investimentos.

No Brasil, 6% da população urbana (4% dos municípios) têm serviços de abastecimento de água realizados por empresas privadas. Quanto aos serviços de esgotamento sanitário estes números correspondem a 11% da população (2% dos municípios). Os dados são do SNIS de 2019, último publicado, e deve ser alterado após as licitações ocorridas recentemente nos estados de Alagoas, do Rio de Janeiro, do Mato Grosso do Sul e do Espírito Santo. No caso de Alagoas, a companhia estadual (CASAL) foi contratada por todos os municípios do estado e procedeu a subdelegação dos serviços criando três blocos de municípios, com base na sustentabilidade econômico-financeira destes conjuntos em modelagem desenvolvida pelo

BNDES<sup>11</sup>. A SANESUL, contratada para a prestação dos serviços de Saneamento para a quase totalidade dos municípios do estado do Mato Grosso do Sul, subdelegou os serviços de esgoto para empresa privada (AEGEA, assim como em Alagoas)<sup>12</sup> com projeto feito por meio de PMI<sup>13</sup>. No caso do Rio de Janeiro, a CEDAE<sup>14</sup> permaneceu com a parte de produção de água (*upstream*) e venderá esta produção às empresas privadas ganhadoras de quatro blocos de municípios em projeto também desenvolvido pelo BNDES.

O NMRS promoveu a abertura de capital no Saneamento. A situação fiscal brasileira, e de quase todos os estados, praticamente inviabiliza o investimento público, por meio de capitalização das CESB. Contudo, das licitações ocorridas após a publicação do NMRS, não houve a atração de outros investidores privados externos que se esperava. Apenas as empresas privadas que já operam no setor apresentaram propostas nas licitações e uma única entrante com proposta, sem conseguir sair ganhadora de lotes, que foi a Equatorial, empresa que atua no setor de Energia Elétrica.

Analisando-se os dados do SNIS, pode-se afirmar que existem 4 grandes empresas privadas no setor atuando como concessionárias, que são: a AEGEA, a BRK, a Iguá e a Águas do Brasil. Dessas 4, apenas a AEGEA não tem sua origem de acionistas do setor de construção civil nacional. A BRK, subsidiária do fundo de investimentos privado canadense Brookfield em sociedade com o FI-FGTS, adquiriu a Odebrecht Ambiental logo após a operação Lava Jato. A Iguá, tem como acionistas fundos de investimento privados canadense e brasileiro além do BNDESPar, que o compraram da Galvão Engenharia. O grupo Águas do Brasil (SAAB) é uma sociedade entre a Carioca Engenharia e a Queiroz Galvão. Nenhuma dessas empresas tem capital aberto<sup>15</sup>.

Das 25 companhias estaduais de saneamento básico apenas 4 têm capital aberto que são a SABESP (SP), a SANEPAR (PR), a CASAN (SC) e a COPASA (MG), sendo que outras preparam IPO como a CORSAN (RS), SANEAGO (GO), EMBASA (BA) e COMPESA (PE)<sup>16</sup>.

---

<sup>11</sup> Licitação ocorrida em 30/09/2020.

<sup>12</sup> Licitação ocorrida em 23/10/2020.

<sup>13</sup> PMI – Procedimento de Manifestação de Interesse, mecanismo instituído pela Lei de PPP no qual o ente privado desenvolve o projeto e entrega ao ente público, que procede a licitação.

<sup>14</sup> Licitação ocorrida em 30/04/2021.

<sup>15</sup> Todas as informações sobre a posição acionária foram extraídas dos sites das empresas.

<sup>16</sup> Informações extraídas dos sites das empresas em maio de 2021.



### 3 DESEMPENHO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Este Capítulo apresentará os principais dados do déficit de atendimento do setor de saneamento básico levantados, em especial, pelo SNIS – Sistema Nacional de Informações do Saneamento, do Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR. Serão proporcionadas além da análise do agregado nacional, a análise desagregada por estado e por município, com o objetivo de examinar os fatores da distribuição não uniforme do déficit.

Em trabalho desenvolvido anteriormente foram analisadas variáveis econômicas que podem impactar no agravamento do déficit do abastecimento de água e do esgotamento sanitário (IPEA, 2006). Assim como nesse trabalho, este Capítulo irá caracterizar o déficit em relação à classe de população dos municípios por número de habitantes, à taxa de urbanização, à classe de PIB per capita anual e ao tipo de aglomeração urbana que o município pertence.

As informações utilizadas no trabalho anterior foram coletadas do Censo do IBGE do ano 2000, enquanto este utiliza os dados do SNIS e do PNSB do IBGE dos anos de 2019 e 2017, respectivamente. Ambas as bases propiciam uma gama enorme de informações sobre o setor, como dados cadastrais, tipo de prestador, tipo de contratos realizados, aspectos econômico-financeiros dos prestadores, atendimento por rede de água e esgoto, entre muitos outros. O Apêndice 2 descreve as informações destas bases.

O foco da dissertação é no atendimento por rede de água e rede de esgoto à população urbana. Justifica-se esta abordagem primeiramente em função de que as metas de universalização tanto da ODM<sup>17</sup> quanto da NMRS têm referência direta a estes serviços conjuntamente. Também, ao racional desenvolvido nesta dissertação que é caracterizar o déficit, estimar a necessidade de investimentos e, por fim, analisar como propiciar o financiamento. O escopo é na população urbana. As áreas rurais possuem alternativas economicamente mais adequadas que o atendimento por rede, por se localizarem em áreas com baixa densidade populacional inviabilizando a economia de escala.

A última parte deste Capítulo utilizará as variáveis citadas acima como variáveis explicativas em modelos econométricos, LOGIT e PROBIT, para concluir se elas, de fato, explicam a distribuição não uniforme, em termos regionais, estaduais e municipais do déficit do saneamento básico.

---

<sup>17</sup> Objetivos de Desenvolvimento Milênio da ONU.

### 3.1 Caracterização do Déficit de Acesso aos Serviços de Saneamento Básico

#### 3.1.1 Caracterização nacional do déficit de acesso

De acordo com os dados do SNIS e com a estimativa da população brasileira para 2019 (IBGE), 83,7% da população brasileira é atendida por rede de água e 54,1% por rede de esgoto. Relativamente à população urbana atendida por rede de água o percentual sobe para 92,8% e por rede de esgoto para 61,9%, o que significa que cerca de 12,5 milhões de brasileiros carecem ser atendidos por rede de água e 66,6 milhões por rede de esgoto.

Tabela 3.1 – Brasil: proporção da população por rede de água e por rede de esgotos.

Região	Municípios		População			Atendimento de Água		Atendimento de Esgoto	
	# Municípios IBGE	# Municípios SNIS	População IBGE	% Pop. SNIS	População Urbana	Água	Água Urbana	Esgoto	Esgoto Urbano
Sudeste	1.668	1.605	88.371.433	99,41%	81.874.385	91,1%	95,9%	79,5%	83,7%
Nordeste	1.794	1.636	57.071.654	96,03%	40.863.726	73,9%	88,2%	28,3%	36,7%
Sul	1.191	1.159	29.975.984	99,24%	25.491.799	90,5%	98,7%	46,3%	53,1%
Norte	450	355	18.430.980	84,86%	12.166.450	57,4%	70,4%	12,3%	15,8%
Centro-oeste	467	422	16.297.074	98,09%	14.323.293	89,7%	97,6%	57,7%	63,6%
<b>Brasil</b>	<b>5.570</b>	<b>5.177</b>	<b>210.147.125</b>	<b>97,09%</b>	<b>174.719.653</b>	<b>83,71%</b>	<b>92,85%</b>	<b>54,1%</b>	<b>61,9%</b>

Fontes: IBGE POP\_2019, SNIS 2019.

Os dados em nível nacional demonstram:

- (1) desequilíbrios inter-regionais – as regiões Sudeste, Sul e Centro-oeste apresentam índices de atendimento de água próximos a 90%, enquanto a região Nordeste próximo a 75% e a região Norte com menos de 58%;
- (2) incremento significativo do atendimento por rede de água nas regiões urbanas – em todas as regiões o incremento é significativo sendo que neste critério o atendimento por rede de água das regiões Sul e Centro-oeste superam ao da região Sudeste, continuando a região Norte com o pior desempenho;
- (3) percentuais de atendimento por rede de esgoto maiores nas regiões urbanas – o que é esperado visto a própria geografia e expansão da rede de coletas;
- (4) disparidade de atendimento de rede de esgoto da região Sudeste frente as demais – o percentual de atendimento por rede de esgoto urbano na região Sudeste é de cerca de 83%, 20 pontos percentuais maior que da segunda região que é a Centro-oeste. São Paulo e Distrito Federal elevam significativamente esses índices em suas regiões.

Relativamente ao tipo de prestadores de serviço, os dados são apresentados nas Tabelas 3.2 e 3.3 para água e esgoto, respectivamente:

Tabela 3.2 – Brasil: proporção da população atendida por tipo de prestador – água.

Água						
	Adm. pública direta ou Autarquia (1)		Empresa privada		Soc. de economia mista (2)	
	% mun.	% Pop_urbana	% mun.	% Pop_urbana	% mun.	% Pop_urbana
<b>Sudeste</b>	27%	20%	3%	5%	66%	73%
<b>Nordeste</b>	9%	8%	0%	0%	91%	92%
<b>Sul</b>	25%	24%	1%	3%	74%	71%
<b>Norte</b>	35%	17%	28%	31%	37%	52%
<b>Centro-oeste</b>	22%	13%	9%	16%	70%	71%
<b>Brasil</b>	<b>21%</b>	<b>17%</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>	<b>74%</b>	<b>76%</b>

Fontes: IBGE POP\_2019, SNIS 2019.

Tabela 3.3 – Brasil: proporção da população atendida por tipo de prestador – esgoto.

Esgoto								
	Adm. pública direta ou Autarquia		Empresa privada		Soc. de economia mista		Sem Prestador	
	% mun.	% Pop_urbana	% mun.	% Pop_urbana	% mun.	% Pop_urbana	% mun.	% Pop_urbana
<b>Sudeste</b>	4%	10%	3%	14%	40%	58%	12%	3%
<b>Nordeste</b>	14%	9%	0%	3%	19%	64%	68%	24%
<b>Sul</b>	7%	9%	1%	3%	24%	55%	64%	19%
<b>Norte</b>	37%	24%	6%	26%	4%	34%	84%	31%
<b>Centro-oeste</b>	10%	21%	5%	15%	30%	65%	57%	10%
<b>Brasil</b>	<b>19%</b>	<b>18%</b>	<b>2%</b>	<b>11%</b>	<b>26%</b>	<b>58%</b>	<b>50%</b>	<b>13%</b>

Fontes: IBGE POP\_2019, SNIS 2019.

A respeito do tipo de prestadores de serviço é possível concluir que:

- (1) a população urbana atendida por rede de água pelas CESB (sociedade de economia mista com administração pública) é da ordem de 76%, que também atende a cerca de 74% dos municípios;
- (2) complementarmente a este quadro, a prestação dos serviços de atendimento à população por rede de água é realizada pelas municipalidades, seja por administração pública direta ou por meio de autarquia, para 17% da população urbana e 21% dos municípios. As empresas privadas atendem a 6% da população e 4% dos municípios. Não estão apresentados nas Tabelas 3.2 e 3.3, os percentuais de atendimento por empresa pública ou organizações sociais que representam menos de 1%;
- (3) no que concerne ao atendimento por rede de esgoto, 50% dos municípios, que atendem a 13% da população urbana, não têm prestador de serviço e não possuem atendimento por rede de esgoto. As CESB atendem a 58% da população urbana nacional;
- (4) o próprio município presta o serviço de coleta de esgoto por rede para 19% dos municípios e 18% da população urbana e as empresas privadas para 2% e 11%, respectivamente.

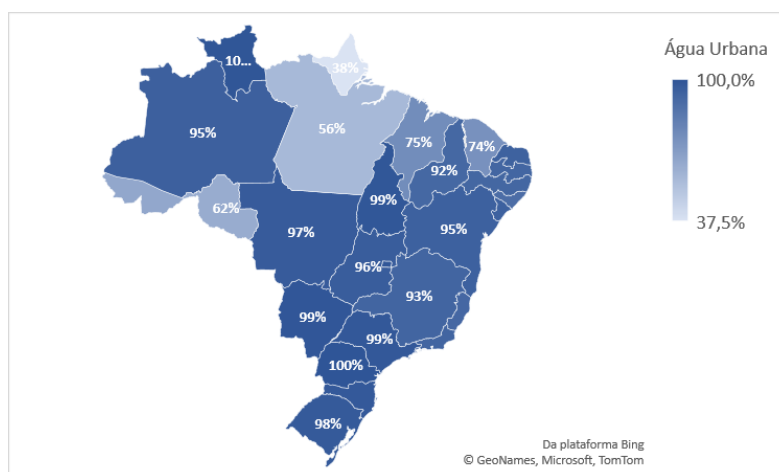
### 3.1.2 Caracterização estadual do déficit de acesso

Analisando-se o atendimento por rede de água por unidade da federação, constata-se que das 27 unidades federativas, apenas 6 apresentam atendimento inferior a 89,5%, sendo 4 na região Norte, e deste conjunto todas inferiores a 50%, e 2 da região Nordeste. As que apresentam maiores percentuais de atendimento por rede de água à população são a região Sul, a Centro-oeste seguida pela Sudeste.

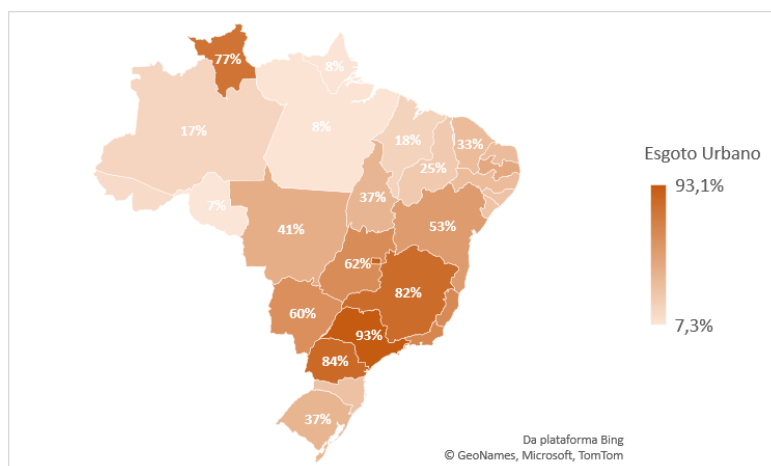
Quando a análise passa para o atendimento por rede de esgoto a situação se mostra um tanto pior e o desequilíbrio regional e estadual fica bastante evidenciado. Apenas o estado de São Paulo apresenta índice superior a 90% e 17 estados inferiores a 50%, sendo que praticamente todos são das regiões Norte e Nordeste.

Os Mapas 3.1 e 3.2 e a Tabela 3.4 apresentam a situação do atendimento por rede de água e esgoto das unidades da federação:

Mapa 3.1 - Unidades da Federação: proporção da população atendida por rede de água.



Mapa 3.2 - Unidades da Federação: proporção da população atendida por rede de esgoto.



Fonte: SNIS 2019.

Tabela 3.4 – Unidades da Federação: proporção da população atendida por rede de água e por rede de esgotos e *ranking* de atendimento por UF.

UF	# Municípios SNIS	População SNIS	População Urbana	Água	Água Urbana	Ranking Água	Esgoto	Esgoto Urbano	Ranking Esgoto
<b>Sudeste</b>	<b>1.605</b>	<b>87.853.011</b>	<b>81.874.385</b>	<b>91,1%</b>	<b>95,9%</b>		<b>79,5%</b>	<b>83,7%</b>	
ES	77	3.988.566	3.355.489	81,3%	92,1%	19º	55,9%	63,2%	7º
RJ	88	17.204.975	16.639.113	90,7%	92,9%	15º	64,4%	65,4%	6º
SP	628	45.743.564	43.906.752	96,2%	98,5%	6º	90,3%	93,1%	1º
MG	812	20.915.906	17.973.031	82,1%	92,9%	16º	73,1%	81,7%	4º
<b>Nordeste</b>	<b>1.636</b>	<b>54.804.813</b>	<b>40.863.726</b>	<b>73,9%</b>	<b>88,2%</b>		<b>28,3%</b>	<b>36,7%</b>	
SE	75	2.298.696	1.704.001	86,0%	94,8%	12º	21,0%	27,7%	20º
AL	89	3.125.466	2.370.665	75,4%	89,5%	21º	21,7%	28,6%	19º
RN	163	3.447.674	2.694.937	83,7%	94,4%	14º	26,0%	32,5%	17º
MA	167	6.187.687	4.077.278	55,4%	75,4%	22º	13,2%	18,3%	22º
CE	177	8.935.878	6.767.179	58,6%	73,5%	23º	25,6%	33,2%	16º
PE	178	9.418.185	7.587.881	81,2%	92,2%	18º	28,3%	33,3%	15º
PI	181	3.056.213	2.079.332	77,1%	91,8%	20º	16,8%	24,5%	21º
PB	210	3.878.290	2.958.194	75,0%	92,6%	17º	35,2%	45,1%	11º
BA	396	14.456.724	10.624.259	81,1%	94,7%	13º	40,1%	52,7%	10º
<b>Sul</b>	<b>1.159</b>	<b>29.747.143</b>	<b>25.491.799</b>	<b>90,5%</b>	<b>98,7%</b>		<b>46,3%</b>	<b>53,1%</b>	
SC	290	7.117.179	6.063.762	90,0%	98,2%	7º	25,3%	29,3%	18º
PR	396	11.330.759	9.718.258	94,7%	100,0%	1º	73,4%	83,8%	3º
RS	473	11.299.205	9.709.779	86,7%	97,7%	8º	32,3%	37,2%	13º
<b>Norte</b>	<b>355</b>	<b>15.640.232</b>	<b>12.166.450</b>	<b>57,4%</b>	<b>70,4%</b>		<b>12,3%</b>	<b>15,8%</b>	
RR	15	605.761	473.160	81,7%	99,7%	2º	60,3%	77,2%	5º
AP	16	845.731	756.416	34,4%	37,5%	27º	7,0%	7,9%	26º
AC	22	881.935	638.685	48,0%	63,9%	24º	10,0%	13,8%	24º
AM	25	2.951.514	2.600.266	87,6%	95,0%	11º	15,0%	17,0%	23º
RO	48	1.744.962	1.316.706	46,9%	61,7%	25º	5,9%	7,3%	27º
PA	93	7.058.111	5.145.000	43,6%	56,2%	26º	5,8%	8,0%	25º
TO	136	1.552.218	1.236.217	83,5%	99,2%	4º	29,5%	37,0%	14º
<b>Centro-oeste</b>	<b>422</b>	<b>15.985.635</b>	<b>14.323.293</b>	<b>89,7%</b>	<b>97,6%</b>		<b>57,7%</b>	<b>63,6%</b>	
DF	1	3.015.268	2.912.087	99,0%	99,0%	5º	89,5%	89,5%	2º
MS	77	2.763.522	2.369.480	85,9%	99,4%	3º	52,0%	60,4%	9º
MT	102	3.207.223	2.685.506	86,9%	97,2%	9º	34,8%	41,5%	12º
GO	242	6.999.622	6.356.220	88,5%	96,4%	10º	56,8%	62,4%	8º

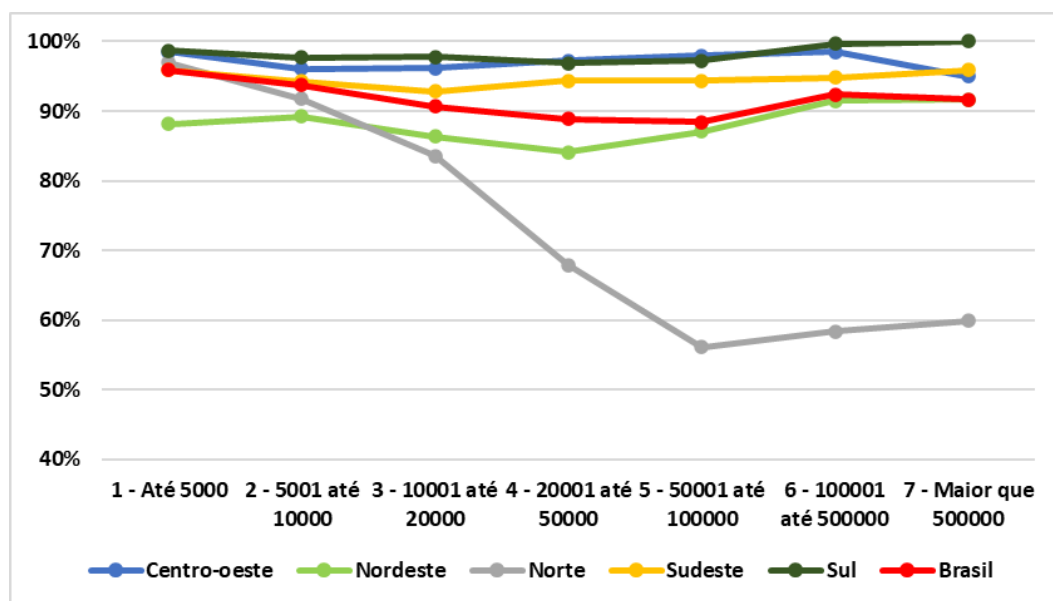
Fonte: SNIS 2019.

### 3.1.3 Caracterização municipal do déficit de acesso

Para a caracterização municipal do déficit serão utilizadas quatro variáveis: i. o porte do município de acordo com sua população; ii. a taxa de urbanização; iii. o PIB per capita; e iv. a que tipo de aglomeração urbana o município pertence.

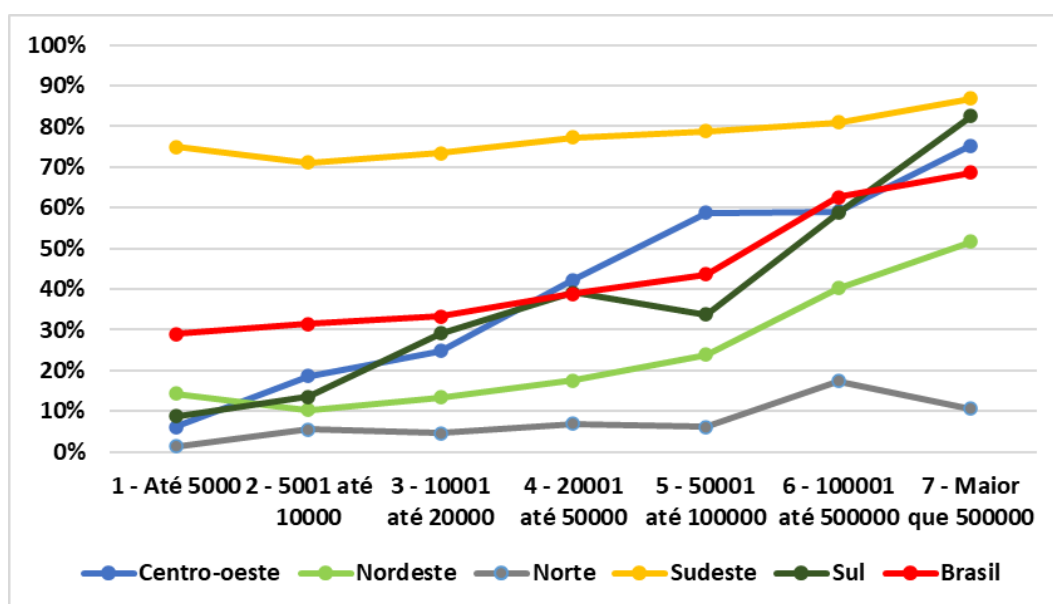
Os Gráficos 3.1 e 3.2 apresentam a relação do atendimento à população por rede de água e por rede de esgoto por porte do município. Foram estabelecidos 7 portes, conforme definições do IBGE. Os percentuais apresentados referem-se a média de atendimento dos municípios daquele porte, por região.

Gráfico 3.1 – Municípios: proporção da população atendida por rede de água por porte de município.



Fonte: IBGE, SNIS 2019.

Gráfico 3.2 – Municípios: proporção da população atendida por rede de esgoto por porte de município.



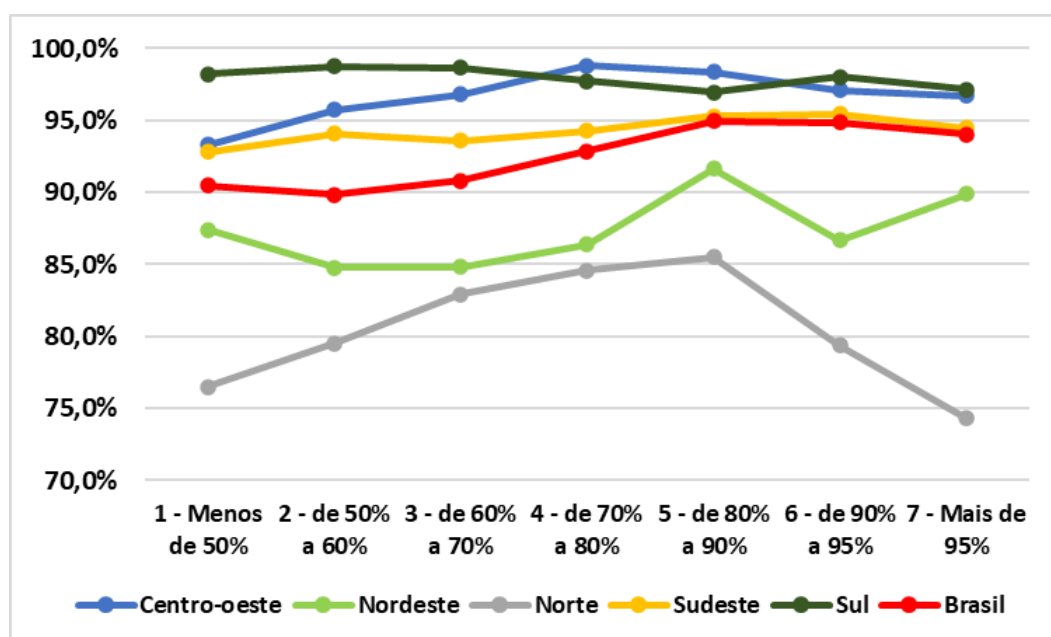
Fonte: IBGE, SNIS 2019.

Da leitura dos Gráficos 3.1 e 3.2 pode-se afirmar que:

- (1) considerando o atendimento da população urbana por rede de água, praticamente todos os portes de município têm o mesmo índice de atendimento, com exceção à região Norte que decresce quanto maior é a população do município;
- (2) o percentual da população atendida por rede de esgoto cresce quanto maior é o porte do município para todas as regiões.

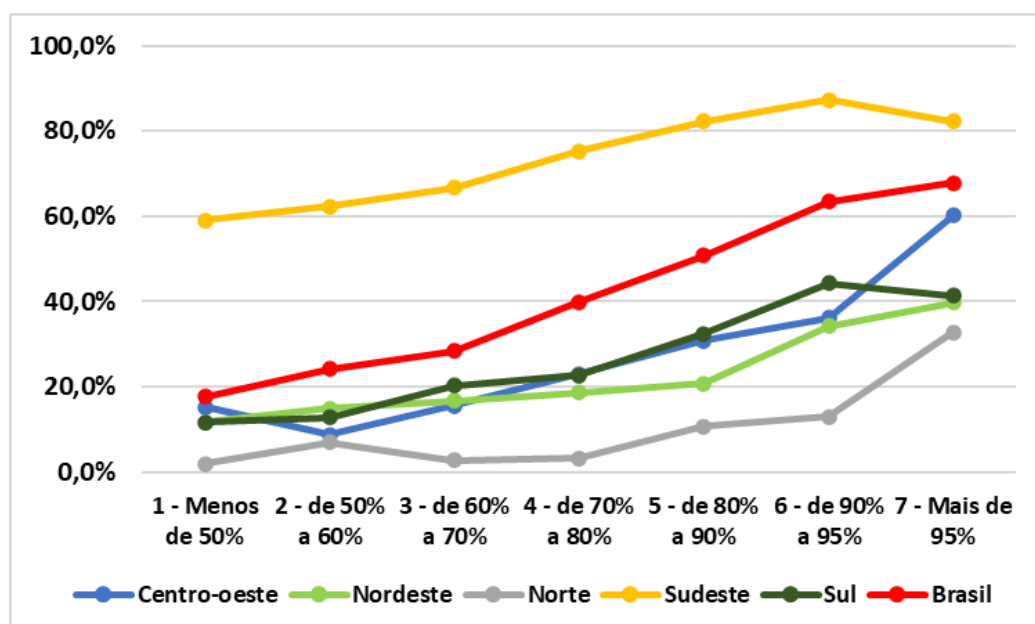
A segunda análise no recorte municipal é a relação entre o atendimento por rede de água e esgoto e a taxa de urbanização do município. A taxa de urbanização da população brasileira é de 85,6%, ou seja, cerca de 180 milhões de pessoas residem em áreas urbanas. A taxa média de urbanização dos municípios é de 65%, sendo que esta taxa se refere à proporção entre a população urbana e a população total de um determinado município. Os Gráficos 3.3 e 3.4 apresentam a relação da taxa de urbanização com o déficit.

Gráfico 3.3 – Municípios: proporção da população atendida por rede de água por taxa de urbanização.



Fonte: IBGE, SNIS 2019.

Gráfico 3.4 – Municípios: proporção da população atendida por rede de esgoto por taxa de urbanização.



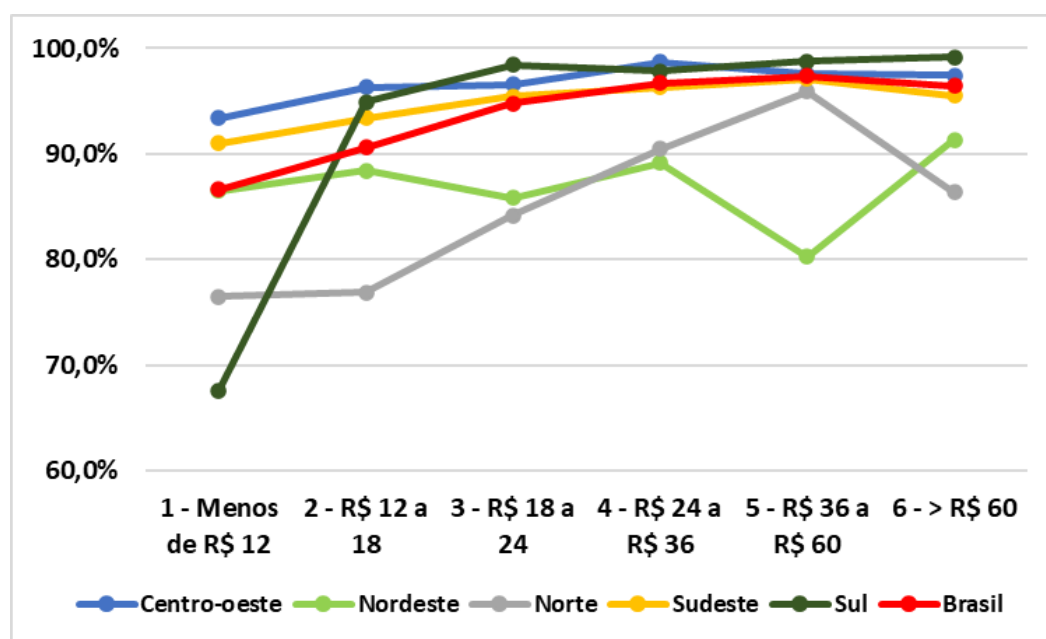
Fonte: IBGE, SNIS 2019.

As principais conclusões da análise destes gráficos são os seguintes:

- (1) nos dados agregados por região não é perceptível diferenças de atendimento entre as faixas, com exceção da região Norte cuja população urbana em municípios com média de taxa de urbanização entre 60% e 90%, apresentam valores superiores às classes com mais de 90%;
- (2) com relação ao atendimento por rede de esgoto é bastante perceptível que quanto mais urbanizado é o município, maior o percentual de população urbana atendida, em todas as regiões.

A terceira variável de análise do déficit municipal no atendimento da população por rede de água e esgoto é o PIB per capita. Foram segmentadas 6 classes de PIB, em função do valor do salário-mínimo (SM) de 2019 acumulado anual (SM mensal multiplicado por 12)<sup>18</sup>. A Tabela 3.5 apresenta a distribuição da quantidade de municípios por classe de PIB por região, e os Gráficos 3.5 e 3.6 o percentual da população urbana atendida por rede de água e por rede de esgoto de acordo com a classe de PIB per capita anual dos municípios.

Gráfico 3.5 – Municípios: proporção da população atendida por rede de água por PIB per capita anual (R\$ mil).

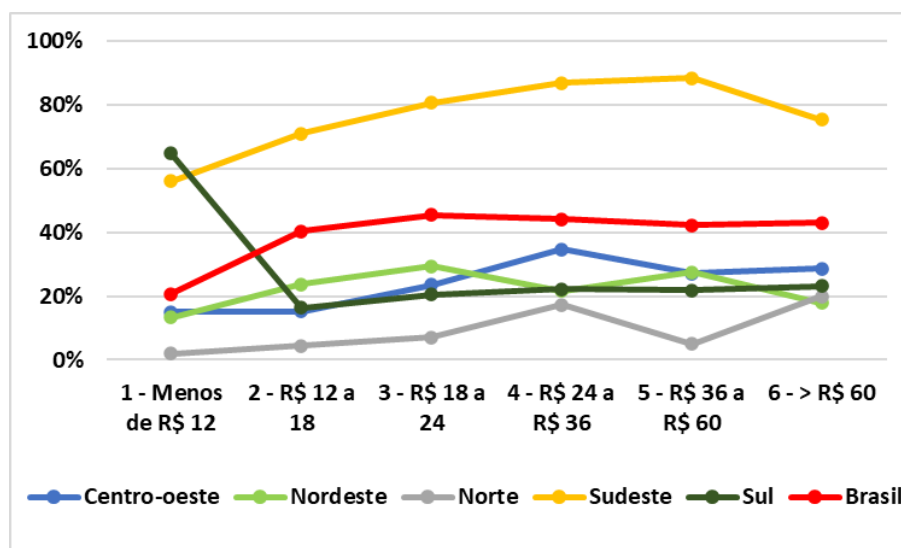


Fonte: IBGE, SNIS 2019.

<sup>18</sup> (1 – 1 SM anual, 2 – 1 a 1,5 SM, 3 – 1,5 a 2 SM, 4 – 2 a 3 SM, 5 – 3 a 5 SM, 6 – maior que 5 SM)



Gráfico 3.6 – Municípios: proporção da população atendida por rede de esgoto por PIB per capita anual (R\$ mil).



Fonte: IBGE, SNIS 2019.

Tabela 3.5 – Municípios: quantidade de municípios por classe de PIB per capita por região.

	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total Geral	%
1 - Até R\$ 12.000	18	1.257	132	331	3	1.741	33,6%
2 - R\$ 12.001 até 18.000	96	225	106	386	75	888	17,2%
3 - R\$ 18.001 até 24.000	87	60	62	315	234	758	14,6%
4 - R\$ 24.001 até R\$ 36.000	107	49	38	303	447	944	18,2%
5 - R\$ 36.001 até R\$ 60.000	67	22	12	183	327	611	11,8%
6 - Maior que R\$ 60.001	47	23	5	87	73	235	4,5%
<b>Total Geral</b>	<b>422</b>	<b>1.636</b>	<b>355</b>	<b>1.605</b>	<b>1.159</b>	<b>5.177</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: IBGE.

De acordo com estes gráficos denota-se que:

- (1) pelos dados agregados com o resultado a nível nacional, sugere-se que há uma relação positiva em que quanto maior é o PIB per capita, maior é o percentual da população urbana atendida por rede de água. Contudo, no agregado das regiões percebe-se uma estagnação após a classe 5, sendo que na classe 6, que possui PIB per capita maiores que R\$ 61 mil, não há crescimento;
- (2) respectivamente, na relação entre o PIB per capita e o atendimento da população urbana por rede de esgoto os dados agregados não demonstram uma relação direta, nem positiva nem negativa relativa a estas variáveis. Contudo, como o atendimento é baixo em todas as regiões, a melhor observação dos dados agregados é a região Sudeste, e nesta percebe-se uma relação positiva entre este atendimento a variável em análise, com estagnação similar em relação à da rede de água.

Por fim, para a caracterização do déficit municipal, analisa-se o atendimento por rede de água e esgoto para a população urbana em relação a se o município é Capital, se pertence a uma Região Metropolitana (RM), à uma Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE), uma Aglomeração Urbana ou se não faz parte alguma de agrupamentos.

Tabela 3.10 – Municípios: população urbana atendida por rede de água e por rede de esgotos de acordo com o tipo de aglomeração do Município.

<b>Atendimento por rede de água da população urbana</b>						
	<b>Centro-oeste</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Norte</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Brasil</b>
Capital	100%	92%	72%	97%	100%	90%
Região Metropolitana	97%	82%	91%	93%	98%	92%
RIDE	98%	96%		94%		97%
Aglomeração Urbana				98%	87%	94%
Município do Interior	97%	88%	78%	95%	99%	92%
<b>Atendimento por rede de esgoto da população urbana</b>						
	<b>Centro-oeste</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Norte</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Brasil</b>
Capital	82%	54%	36%	90%	86%	62%
Região Metropolitana	22%	12%	8%	76%	22%	30%
RIDE	32%	33%		56%		34%
Aglomeração Urbana				95%	16%	69%
Município do Interior	24%	16%	4%	74%	21%	39%

Fonte: IBGE, SNIS 2019.

Da leitura da Tabela 3.10 pode-se depreender que:

- (1) as capitais estaduais apresentam, em média, os maiores percentuais de atendimento por rede de água, com exceção da região Norte a qual o percentual de atendimento das capitais é menor do que dos municípios que compõem a região urbana ou dos municípios do interior. No geral, não se verifica que se o município pertence a algum tipo de associação com outros, tenha um melhor atendimento de rede de água, em qualquer região;
- (2) similarmente ao atendimento de água, o atendimento por rede de esgoto é significativamente maior nas capitais, e neste caso, até para a região Norte. Também não se verifica que se o município pertence a algum tipo de associação tenha um melhor atendimento de rede de esgoto em qualquer região, com exceção de Aglomerações Urbanas na região Sudeste.

### 3.2 Probabilidade de Acesso: Estimação pelos Modelos LOGIT e PROBIT

A análise descritiva realizada anteriormente sugere que os problemas de acesso a água concentram-se nas regiões menos desenvolvidas (Norte e Nordeste), nos municípios de menor

porte, menor taxa de urbanização e menor PIB per capita. Quanto à coleta de esgoto as afirmações são as mesmas, com exceção do PIB per capita que não parece determinar o déficit. Para se estimar estas relações com maior rigor estatístico, serão utilizados os modelos LOGIT e PROBIT descritos a seguir.

### 3.2.1 Os Modelos LOGIT e PROBIT

Os modelos a serem estimados serão com variáveis dependentes binárias, ou seja, variáveis dependentes que assumem somente valores 0 quando não apresentam uma situação ou 1 quando apresentam a situação. Para se determinar um modelo que influencie o resultado de uma variável dependente binária será utilizado os seguintes passos (HEIJ, et al., 2004):

A variável dependente é definida da seguinte forma:

$$y = \begin{cases} 0 & \text{se não apresenta} \\ 1 & \text{se apresenta} \end{cases} \quad (3.1)$$

Os modelos com resultados binários estimam a probabilidade de  $y = 1$  como função das variáveis explanatórias:

$$P[y_i = 1 | x] = F(x_i' \beta) \quad (3.2)$$

A função  $F$  é escolhida como uma função de distribuição cumulativa (CDF). No modelo LOGIT,  $F(x' \beta)$  é a CDF de distribuição logística:

$$F(x' \beta) = \Lambda(x' \beta) = \frac{e^{x' \beta}}{1 + e^{x' \beta}} \quad (3.3)$$

No modelo PROBIT a CDF é a distribuição normal padrão:

$$F(x' \beta) = \Phi(x' \beta) = \int_{-\infty}^{x' \beta} \phi(z) dz = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x' \beta} e^{-\frac{1}{2}z^2} dz \quad (3.4)$$

Ambos os modelos fazem com que a probabilidade estimada esteja entre 0 e 1 e produzam resultados muito próximos, sendo que a diferença é o algoritmo do cálculo numérico utilizado. Neste trabalho, será utilizada a biblioteca do software R para a estimação não procedendo-se a solução numérica e, portanto, serão utilizados os dois modelos apenas como comparativo, não se esperando que estimem resultados significativamente diferentes.

Os modelos LOGIT e PROBIT utilizam o método de regressão de máximo verossimilhança para determinação dos coeficientes  $\beta$ . A interpretação dos coeficientes deve ser feita pelo sinal (+ ou -) e não pela magnitude, sendo que um aumento em  $x$  (variável(is) explanatória(s)) faz

com que o resultado (variável dependente) seja mais provável que seja 1, e uma diminuição em  $x$  resultante que seja menos provável o resultado 1.

Após a estimação dos coeficientes, calculam-se os efeitos marginais que refletem a mudança de probabilidade de  $y = 1$  dada a mudança em 1 unidade na variável explicativa  $x$ . Para ambos os modelos, são calculados da seguinte forma:

$$\frac{\partial P}{\partial x_j} = F'(x'\beta)\beta_j \quad (3.5)$$

Os efeitos marginais dependem da variável  $x$  e, portanto, devem ser estimadas em um valor específico de  $x$  que geralmente é a média. Na equação anterior “j” se refere ao índice da variável explicativa. Para o modelo LOGIT são calculados pela seguinte fórmula:

$$\frac{\partial P}{\partial x_j} = \Lambda(x'\beta)[1 - \Lambda(x'\beta)]\beta_j = \frac{e^{x'\beta}}{1+e^{x'\beta}}\beta_j \quad (3.6)$$

Para o modelo PROBIT, assim:

$$\frac{\partial P}{\partial x_j} = \phi(x'\beta)\beta_j \quad (3.7)$$

A interpretação dos efeitos marginais deve considerar tanto o sinal quanto a magnitude.

O último passo é estimar as probabilidades, compará-las aos valores reais e verificar a qualidade do ajuste do modelo. A probabilidade estimada indica a possibilidade de  $y = 1$ , sendo que se ela for maior que 0,5, a estimativa é que  $y = 1$ , e do contrário  $y = 0$ . A qualidade de ajuste é analisada pelo percentual de acerto do modelo. A probabilidade estimada para cada observação é calculada por:

$$\hat{P} = P[y = 1 | x] = F(x'\beta) \quad (3.8)$$

Outra medida de qualidade de ajuste do modelo é o  $R^2$  *McFadden* que é definido por:

$$R^2 = 1 - \frac{\text{Log}(L_1)}{\text{Log}(L_0)} \quad (3.9)$$

Em que  $L_1$  é o valor máximo da função de verossimilhança irrestrita e  $L_0$  o da função restrita, sendo que  $0 \leq R^2 \leq 1$ , e valores maiores de  $R^2$  correspondem a uma relativa maior significância do modelo. Conforme destaca (HEIJ, et al., 2004) um modelo de resposta binária pode ser preferido a outro por fornecer descrições mais úteis, por exemplo, dos efeitos marginais, mesmo que sua classificação em termos de qualidade de ajustamento seja pior. Tais

modelos são escolhidos para maximizar a função de verossimilhança e não necessariamente a função de ajuste entre os resultados observados  $y_i$  e os resultados estimados  $\hat{y}_i$ .

### 3.2.2 Estimação e Análise do Déficit de Água

#### Determinação dos coeficientes<sup>19</sup>

A variável dependente  $y_i$  é o déficit de água considerando que se um determinado município  $i$  tem atendimento por rede de água maior que 95%<sup>20</sup>,  $y_i = 1$  e  $y_i = 0$  do contrário. As variáveis explicativas são: tipo de aglomeração urbana (*dummy*: 1 se é capital, 0 do contrário), população urbana (em logaritmo neperiano), taxa de urbanização, PIB (em logaritmo neperiano) e PIB per capita (em logaritmo neperiano). Os Painéis 1 e 2 exibem os resultados dos modelos LOGIT e PROBIT, respectivamente:

Panel 1: Dependent Variable: Água					
Method: ML - Binary Logit					
Included Observations: 5177					
Convergence Achieved after 4 interations					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	S.c.
(Intercept)	2,3900	2,2182	1,0770	0,2810	
XAglomeracao	0,1653	0,4188	0,3950	0,6930	
XL_POP_U	-1,8727	0,3927	-4,7690	0,0000	***
XTx_urbanizacao	3,1364	0,7445	4,2130	0,0000	***
XL_PIB	1,5325	0,3877	3,9530	0,0001	***
XL_PIB_PC	-0,5658	0,4009	-1,4110	0,1580	
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Panel 2: Dependent Variable: Água					
Method: ML - Binary Probit					
Included Observations: 5177					
Convergence Achieved after 4 interations					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	
(Intercept)	1,6394	1,2594	1,3020	0,1930	
XAglomeracao	0,1177	0,2577	0,4570	0,6480	
XL_POP_U	-1,0903	0,2233	-4,8820	0,0000	***
XTx_urbanizacao	1,8795	0,4270	4,4020	0,0000	***
XL_PIB	0,8859	0,2205	4,0180	0,0001	***
XL_PIB_PC	-0,3486	0,2279	-1,5300	0,1260	
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

<sup>19</sup> Para a estimação e cálculo dos efeitos marginais e qualidade de ajuste foi utilizado o software R e o código está em anexo no Apêndice 03

<sup>20</sup> O valor de 95% foi definido com base na meta estabelecida no PLANSAB de 2014 (PLANSAB, 2014) para o ano de 2018 referente ao atendimento por rede de água ou poço com ligação direta. Como as fontes de coletas dos dados para verificação da meta são diferentes, neste trabalho é utilizado o SNIS e no PLANSAB o censo com ajustes da PNAD, propôs-se a redução de 99% para 95%. Também, justifica-se esta redução pois neste trabalho considera apenas atendimento por rede e não por poço.

Ambos os modelos indicam que as variáveis ‘aglomeração’, ‘taxa de urbanização’ e ‘PIB’ são as mais significativas estatisticamente. Como esses três parâmetros são positivos, essas variáveis têm impacto positivo na probabilidade de o município não ter déficit (atendimento maior que 95% da população urbana). A variável ‘aglomeração’ não possui relevância estatística. Portanto, ter maior taxa de urbanização e maior PIB tendem a influenciar mais o atendimento de água do que a população total e o PIB per capita.

### Efeitos Marginais

Como mostrado anteriormente, os efeitos marginais são calculados multiplicando-se a derivada da função de distribuição cumulativa pelos coeficientes respectivos de cada variável explicativa. Os resultados estão apresentados no Painel 3:

Panel 3: Marginal Effects

(1) Binary Logit Model

(2) Binary Probit Model

	(Intercept)	XAglomeracao	XL_POP_U	XTx_urbanizacao	XL_PIB	XL_PIB_PC
1	0,4438	0,0307	-0,3477	0,5823	0,2845	-0,1051
2	0,5145	0,0369	-0,3422	0,5898	0,2780	-0,1094

O valor dos efeitos marginais de cada variável explicativa para ambos os modelos é bastante próximo, como era esperado. Para a variável aglomeração, como é *dummy*, a magnitude não tem sentido interpretativo. Uma maior taxa de urbanização e um maior PIB leva a uma possibilidade maior de acesso à rede de distribuição de água.

### Qualidade da Estimativa e do Ajuste

A qualidade de estimativa dos modelos é dada pelo percentual de valores com previsão correta e pelo  $R^2$  McFadden, conforme Painéis 4 e 5:

Panel 4: Correct Predicted Values

Binary Logit Model

true	0	1
0	192	1289
1	124	3572
%	0,7271	
$R^2$	0,0792	

Panel 5: Correct Predicted Values

Binary Probit Model

true	0	1
0	218	1263
1	155	3541
%	0,7261	
$R^2$	0,0773	

Novamente, a qualidade de estimativa e do ajuste para ambos os modelos é muito próxima. Estes índices não podem ser utilizados como parâmetro para escolha do modelo, como apresentado por (HEIJ, et al., 2004). Os modelos acertaram em 72% as estimativas e o  $R^2$

*McFadden* foi de 8%. Apesar da qualidade do ajuste ter sido bastante baixa, a relevância do modelo se deve aos efeitos marginais e da qualidade de acertos, conforme apresentado anteriormente.

### 3.2.3 Estimação e Análise do Déficit de Esgoto

#### Determinação dos coeficientes

Agora, a variável dependente  $y_i$  é o déficit de esgoto considerando que se um determinado município  $i$  tem atendimento por rede de esgoto maior que 50%<sup>21</sup>,  $y_i = 1$  e  $y_i = 0$  do contrário. As variáveis explicativas são as mesmas utilizadas para a análise do déficit de água: tipo de aglomeração urbana (*dummy*: 1 se é capital, 0 do contrário), população urbana (em logaritmo neperiano), taxa de urbanização, PIB (em logaritmo neperiano) e PIB per capita (em logaritmo neperiano). Os Painéis 6 e 7 exibem os resultados dos modelos LOGIT e PROBIT respectivamente.

Panel 6: Dependent Variable: Esgoto				
Method: ML - Binary Logit				
Included Observations: 5177				
Convergence Achieved after 4 iterations				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	0,6786	2,0304	0,3340	0,7382
XAglomeracao	-0,1501	0,4181	-0,3590	0,7195
XL_POP_U	-1,0838	0,3633	-2,9830	0,0029 **
XTx_urbanizacao	5,3622	0,6792	7,8950	0,0000 ***
XL_PIB	1,0675	0,3595	2,9690	0,0030 **
XL_PIB_PC	-0,8432	0,3686	-2,2870	0,0222 *
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				
Panel 7: Dependent Variable: Esgoto				
Method: ML - Binary Probit				
Included Observations: 5177				
Convergence Achieved after 4 iterations				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	0,6963	1,1566	0,6020	0,5472
XAglomeracao	-0,0909	0,2577	-0,3530	0,7243
XL_POP_U	-0,7046	0,2062	-3,4180	0,0006 ***
XTx_urbanizacao	3,3178	0,3934	8,4340	0,0000 ***
XL_PIB	0,6975	0,2039	3,4210	0,0006 ***
XL_PIB_PC	-0,5645	0,2098	-2,6900	0,0071 **
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				

<sup>21</sup>O valor de 50% foi definido com base na meta estabelecida no PLANSAB de 2014 (PLANSAB, 2014) para o ano de 2018 referente ao atendimento por rede de esgoto ou fossa séptica. Como as fontes de coletas dos dados para verificação da meta são diferentes, neste trabalho é utilizado o SNIS e no PLANSAB o censo com ajustes da PNAD, propôs-se a redução de 82% para 50%. Também, justifica-se esta redução pois neste trabalho considera apenas atendimento por rede e não por fossa

Ambos os modelos indicam que as variáveis ‘taxa de urbanização’ e ‘PIB’ são as mais significativas estatisticamente. Como esses dois parâmetros são positivos, essas variáveis têm impacto positivo na probabilidade de o município não ter déficit (atendimento maior que 50% da população urbana). Ou seja, o município ter maior taxa de urbanização e maior PIB tendem a influenciar mais o atendimento por rede de esgoto do que as demais variáveis.

### Efeitos Marginais

Os efeitos marginais são calculados multiplicando-se a derivada da função de distribuição cumulativa pelos respectivos coeficientes de cada variável explicativa. Os resultados estão apresentados no Painel 8:

Panel 8: Marginal Effects						
Dependent Variable: Esgoto						
(1) Binary Logit Model						
(2) Binary Probit Model						
	(Intercept)	XAgglomeracao	XL_POP_U	XTx_urbanizacao	XL_PIB	XL_PIB_PC
1	0,1372	-0,0304	-0,2192	1,0845	0,2159	-0,1705
2	0,2341	-0,0306	-0,2369	1,1156	0,2345	-0,1898

O valor dos efeitos marginais de cada variável explicativa para ambos os modelos é bastante próximo. Uma maior taxa de urbanização e um PIB maior leva a uma maior possibilidade de acesso à rede de distribuição de água.

### Qualidade da Estimativa e do Ajuste

A qualidade de estimativa dos modelos é dada pelo percentual de valores com previsão correta e pelo  $R^2$  *McFadden*, conforme Painéis 9 e 10:

Panel 9: Correct Predicted Values			
Binary Logit Model			
true	0	1	
0	2736	544	
1	1036	861	
%	0,6948		
$R^2$	0,1012		

Panel 10: Correct Predicted Values			
Binary Probit Model			
true	0	1	
0	2735	545	
1	1034	863	
%	0,6950		
$R^2$	0,1007		

A qualidade de estimativa e do ajuste para ambos os modelos é praticamente idêntica. Os modelos acertaram em 69% as estimativas e o  $R^2$  *McFadden* foram de 10%. Apesar da qualidade do ajuste ter sido baixa, a relevância do modelo se deve aos efeitos marginais e da qualidade de acertos, conforme apresentado anteriormente.



### 3.3 Conclusão

O PLANSAB estabeleceu como metas intermediárias para o ano de 2018 que 99% da população urbana fosse atendida por rede de água e que 82% por rede de esgotamento sanitário. Contudo, como apresentado neste capítulo, o índice de atendimento de água alcançado foi da ordem de 93% enquanto para esgoto de 62%, determinando um hiato de 6% e 20% respectivamente. Além disso apenas os estados do Paraná, Roraima, Tocantins, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul alcançaram a meta e relativamente ao esgoto os estados de São Paulo, Paraná e Distrito Federal.

A análise descritiva dos dados apresentou as relações entre déficit de atendimento por rede de água e esgoto à população e as variáveis: porte do município de acordo com sua população, taxa de urbanização, PIB per capita e tipo de aglomeração a que o município pertence. Desta exposição, analisou-se que nenhuma dessas variáveis impactam na oferta de água, mas que o porte e a taxa de urbanização aparentam impactar na oferta de rede de esgotamento sanitário.

Os resultados obtidos pelos métodos PROBIT e LOGIT não comprovaram a análise feita na maioria das relações levantadas com os dados descritivos, mostrando que apenas a variável taxa de urbanização influencia uma maior probabilidade de um município ter acesso tanto à oferta de rede de água quanto de esgoto. Esta diferença de análise se deve, em especial, aos patamares especificados para se definir déficit de atendimento: 95% da população atendida para água e 50% para esgoto.

Conclui-se que a taxa de urbanização do município é a variável mais determinante da probabilidade de déficit de acesso e analisando-se conjuntamente com o Modelo de Mercado do setor estabelecido pelo NMRS, apresentado no capítulo anterior, a regionalização dos serviços pela formação de blocos de municípios deve ser analisada levando-se em consideração blocos que com municípios polos que possuam maior taxa de urbanização. Outro aspecto em termos de política pública que pode ser considerado é a priorização da aplicação de recursos não-onerosos (subsídios), como será apresentado no Capítulo 5, para municípios com menos taxa de urbanização. Caracterizado o déficit de acesso aos serviços, o próximo Capítulo apresentará a estimativa de investimentos necessários para o alcance da meta de universalização apresentada no NMRS.

Por fim, propõe-se como continuidade futura do trabalho analisar relações do déficit de atendimento, na metodologia aplicada, com outras variáveis como investimentos e capacidade econômico-financeira dos estados e dos municípios.

## 4 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

O Brasil é signatário dos Objetivos de Desenvolvimento Milênio (ODM) da ONU. Em JUN de 2012 ocorreu na cidade do Rio de Janeiro a Conferência da ONU em Desenvolvimento Sustentável que provocou um diálogo para desenvolvimento de um *framework* para auxiliar na implementação dos ODM. Este novo *framework*, ratificado em 2015 pela Assembleia Geral da ONU, estabeleceu os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (SDG, da sigla em inglês) dentre os quais tratou de um objetivo específico no que tange à água e saneamento, que é o Objetivo nº 6, que dentre outros declara (HUTTON & VARUGHESE, 2016, tradução nossa):

6.1. Até 2030, alcançar acesso justo e universal de água potável segura e economicamente acessível para todos;

6.2 Até 2030, alcançar acesso justo e adequado de saneamento e higiene para todos e acabar com defecação aberta, prestando atenção especial para as necessidades das mulheres e meninas e aqueles em situação de vulnerabilidade.

Para o acompanhamento dos objetivos, foram estabelecidos, entre outros, os seguintes indicadores: 6.1.1 – porcentagem da população utilizando serviços de gerenciamento seguros de água potável (*safely managed*) e; 6.2.1 – porcentagem da população utilizando serviços de gerenciamento seguros de saneamento. A Organização Mundial da Saúde define que a condição mínima de saúde para uma pessoa é de 50 litros por dia (GOKSU, et al., 2017).

No âmbito nacional, o PLANSAB de 2014 retomou o sistema de metas consagrado pelo PLANASA. Como mencionado anteriormente o PLANSAB estabeleceu 23 indicadores, mas, especificamente para o escopo deste trabalho, que trata do saneamento para a população urbana, o indicador A2 – percentual de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna, ficou estabelecido que a meta era de 100% até 2023 e manter em 100% em 2033 para todas as regiões. Quanto ao esgoto, o indicador E2 – percentual de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários, a meta para 2023 ficou de 85%, com percentuais diferentes para cada região nacional, e de 95% em 2033. Estes patamares estão em linha com os SDG, incluindo a universalização com serviços mais avançados do que os requeridos.

O Novo Marco Regulatório do Saneamento estabeleceu que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento. Ademais, incumbiu a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA de estabelecer normas de referência sobre as metas de universalização e sobre o sistema de avaliação do cumprimento de metas de ampliação e universalização da cobertura dos serviços. A ANA deverá encaminhar relatórios periódicos ao Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB), que terá a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades federais na alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. Depreende-se, portanto, que após o NMRS deverá haver revisão das metas do PLANSAB harmonizando-as à nova legislação.

Relativamente aos investimentos necessários para se cumprir as metas, o Banco Mundial publicou em 2016 o artigo denominado de “*The Costs of Meeting the 2030 Sustainable Development Goal Targets on Drinking Water, Sanitation, and Hygiene*”, (HUTTON & VARUGHESE, 2016), que levantou dados de 140 países, cobrindo 85% da população mundial e os classificando em baixa renda, média-baixa renda, média alta renda (classificação do Brasil) e alta renda. Apesar de ressaltar que as estimativas têm muita incerteza, visto a magnitude do trabalho e a complexidade de se padronizar a adequada taxonomia para os levantamentos, concluiu que os investimentos de capital necessários para se atingir as metas estabelecidas pela ONU (SDG 6.1 e 6.2) é de aproximadamente 0,39% do produto bruto somados desses países, que correspondia em 2016 a 3 vezes os investimentos realizados, cerca de 0,12%. As estimativas feitas para o Brasil, neste artigo utilizaram a mesma fonte de informação deste Capítulo, qual seja a Nota Técnica do Ministério das Cidades que estimam os valores globais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No Capítulo 2 foi exibido que o hiato entre a situação atual do atendimento por rede de água e a meta estabelecida no PLANSAB (PLANSAB, 2014) foi de 6% e relativamente ao esgotamento sanitário o hiato foi de 20%. Conforme será apresentado neste Capítulo, este atraso pode ser explicado pelo baixíssimo nível de investimento realizado no setor nos últimos 20 anos. A média de investimentos neste período foi de 0,10% do PIB (Figura

4.2 (b)), enquanto a necessidade é que fosse de 0,22% do PIB, sendo que o maior dado da série foi em 2019 que chegou a 0.20% do PIB.

O PLANSAB estimou os investimentos necessários ao cumprimento das metas intermediárias, em termos absolutos, atualizando os valores pelo SINAPI e modificando determinados parâmetros do trabalho desenvolvido em 2003, denominado PMSS – Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS, 2003). As estimativas do PLANSAB é que seriam necessários R\$ 281,3 bilhões, a valores de dezembro de 2012, para o abastecimento de água e para o esgotamento sanitário até o ano de 2033 o que correspondia a 92,5% do investimento total, o restante seriam investimentos necessários para atendimento à população rural. Atualizando estes valores pelo INCC e descontando os investimentos realizados de 2012 a 2019, este valor monta de R\$ 331,6 bilhões (população urbana). A versão revisada do PLANSAB (PLANSAB, 2019) está em fase final de avaliação pelos Conselhos Nacionais da Saúde, do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos e, nesta versão o valor estimado para a universalização dos serviços para a população urbana é de R\$ 328,7 bilhões para o atendimento urbano e R\$ 28,4 bilhões para a população rural (8% do total).

Em 2020, a KPMG em parceria com a ABCON publicou um estudo chamado de “Quanto custa universalizar o saneamento no Brasil” (KPMG e ABCON, 2020). Este estudo estima que são necessários R\$ 753 bilhões de investimentos, em valores de dezembro de 2017, para atingir as metas de índice de atendimento para a universalização dos serviços em todo o território nacional até 2033. Para este cálculo, a KPMG somou ao valor do PLANSAB de 2018 (R\$ 357 bilhões), o valor que ela estimou de reposição da depreciação dos ativos, desconsiderando que o PLANSAB, que se baseia no estudo do PMSS, engloba estes valores. Este é o valor que está difundido em todos os debates de saneamento básico atualmente no Brasil.

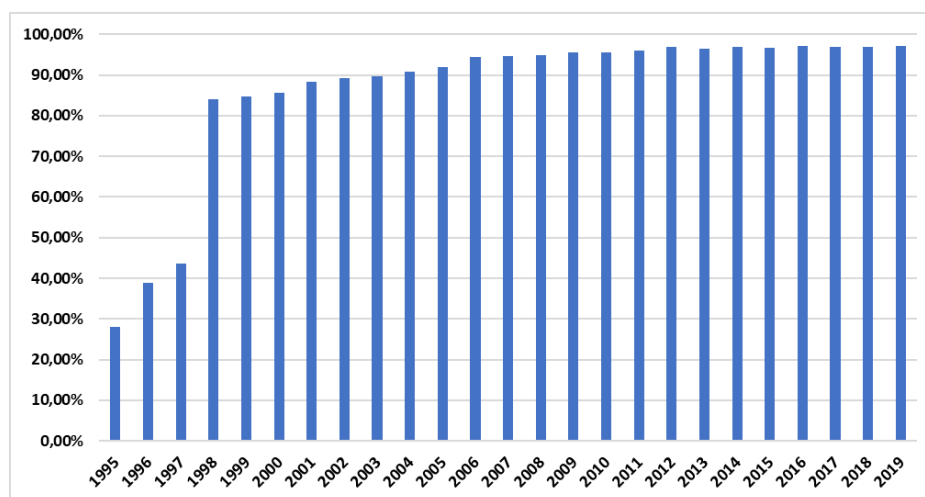
Portanto, o objetivo deste Capítulo é estimar o quantitativo necessário de investimentos para que seja atingida a universalização até dezembro de 2033 como estabelecido no NMRS, e compará-las às estimativas do PLANSAB e da ABCON. Primeiramente, é apresentada a série histórica de investimentos com base no SNIS. Estes valores foram atualizados pelo INCC-DI, pois o investimento em saneamento é intensivo em construção civil. Em seguida, é apresentada uma metodologia de cálculo do estoque de capital do setor do saneamento que é necessária para o cálculo do valor de reposição da depreciação dos ativos. Para a estimativa dos valores globais de investimentos em sistemas de água e

esgoto, é utilizado trabalho de referência de custos do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). O crescimento vegetativo da população se remete às projeções do IBGE. E, por fim, é feito o cálculo de estimativa da população com base no déficit apresentado no Capítulo 2, o crescimento populacional e a recomposição da depreciação dos ativos que formam o estoque de capital e da depreciação dos investimentos futuros.

#### 4.1 A série histórica de Investimentos – SNIS

O Capítulo 3, que tratou da caracterização do déficit de atendimento, apresentou que uma das principais fontes de informação do setor de Saneamento Básico é o SNIS. Além de informações sobre o atendimento à população por água e esgoto, este sistema traz informações financeiras e do balanço dos prestadores de serviço. A coleta de dados do SNIS começou em 1995 e é anual, com os últimos dados referentes a 2019. As informações são relatadas pelos prestadores de serviço e o Gráfico 4.1 apresenta a representatividade histórica do percentual da população, relativa à população total do Brasil, cujo prestador relatou algum tipo de informação ao SNIS:

Gráfico 4.1 – SNIS: série histórica do percentual da população atendida com informações na base do SNIS.



Fonte: SNIS 2019.

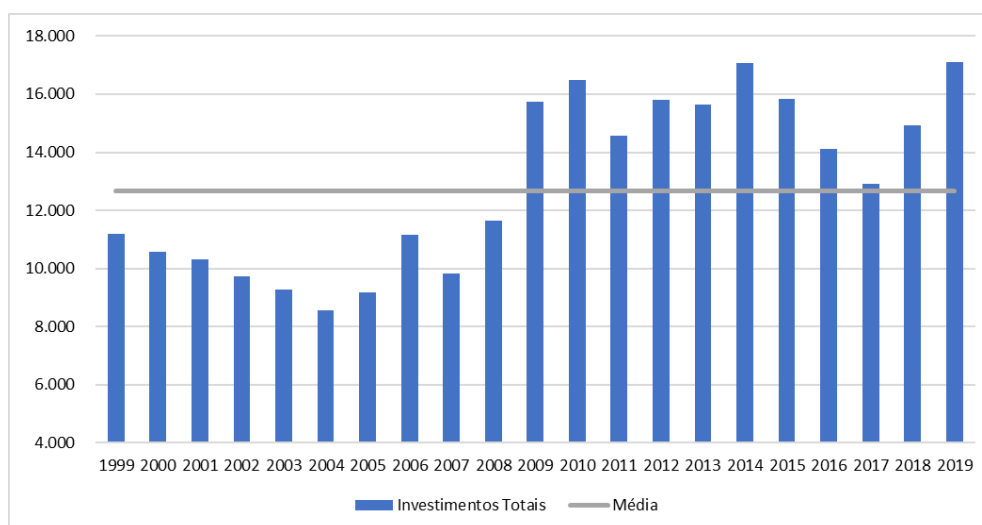
O gráfico anterior mostra que a partir de 1998, mais de 80% da população têm informações prestadas, sendo que este percentual superou os 90% em 2004 e atualmente tem mais de 97% de representatividade.

Relativamente às informações, além dos investimentos realizados pelos prestadores dos serviços, também são informados investimentos realizados pelo município e/ou pelo estado. O montante de investimentos no SNIS distribui-se em três categorias: i.

investimentos segundo o contratante; ii. investimentos segundo o destino da aplicação; e, iii. investimentos segundo a origem dos recursos. Essas categorias subdividem-se em subcategorias. Os investimentos segundo o contratante podem ser: a) investimentos realizados pelos prestadores de serviços; b) investimentos realizados pelos municípios; e c) investimentos realizados pelos estados. Os investimentos segundo o destino da aplicação subdividem-se em: a) despesas capitalizáveis; b) abastecimento de água; c) esgotamento sanitário; e d) outros. Os investimentos segundo a origem, que serão analisados no Capítulo 5, subdividem-se em: a) recursos próprios; b) recursos onerosos; e c) recursos não onerosos.

O SNIS (GLOSSÁRIO SNIS, 2021) contém detalhamento de cada uma de suas informações. As despesas de capital são despesas com projetos e fiscalização de obras e “outros investimentos” tratam-se aquisição de bens de uso geral, equipamentos e instalações e investimentos contabilizados no Ativo Diferido dos balanços dos prestadores. Os investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário referem-se ao valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao sistema de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível. O Gráfico 4.2 e a Tabela 4.1 apresentam os investimentos realizados em cada categoria:

Gráfico 4.2 – Série temporal dos investimentos em Saneamento Básico segundo o SNIS. Eixo y em R\$ milhões.

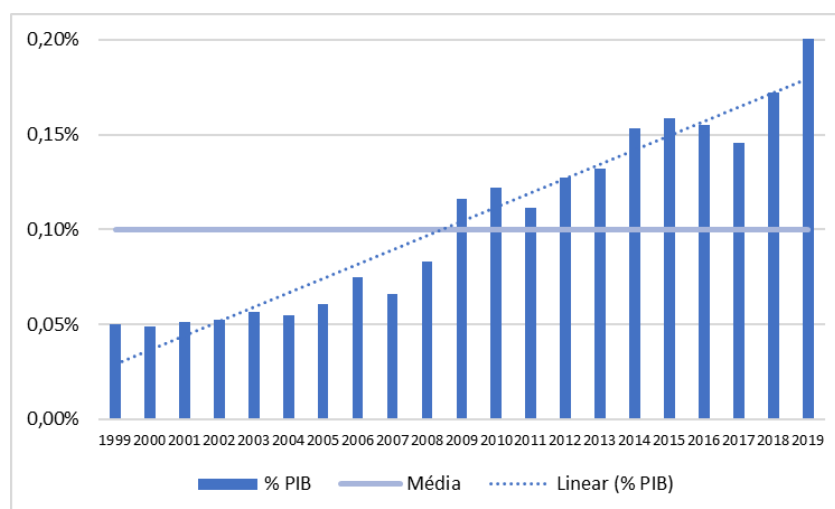


Fonte: SNIS 2019.

Os valores apresentados foram trazidos a valor presente, a DEZ 2020, pelo Índice Nacional de Custo da Construção – INCC-DI. Destaca-se que o Gráfico 4.1 apresenta a evolução das informações do SNIS desde sua criação. Contudo, o Gráfico 4.2 apresenta os dados a partir de 1999, em que a análise se concentrará (período 1999-2019), pois é a fase de câmbio flutuante e metas de inflação, sendo que o período de 1995-1998 tem o efeito da inflação-deflação que poderia distorcer a análise. O Gráfico 4.2 mostra que:

- (1) os investimentos diretos no abastecimento de água montam de R\$ 110 bilhões e com média anual de R\$ 5,3 bilhões, enquanto para esgotamento sanitário o valor é bem próximo na ordem de R\$ 115 bilhões e com média anual de R\$ 5,5 bilhões.
- (2) os investimentos no abastecimento de água representam 42,4% e de esgotamento sanitário 42,8% do total dos investimentos, e pelos dados descritivos não se percebe nenhuma tendência de aumento dos investimentos.
- (3) a média de investimentos é de 0,10% em relação ao PIB, mas com uma tendência de aumento sendo que em 2019 foi de 0,20% (Gráfico 4.2 (b)).

Gráfico 4.2 (b) – Série temporal dos investimentos em Saneamento Básico em relação ao PIB.



Fonte: SNIS 1999 – 2019, BCB-DEPEC

A distribuição regional destes investimentos em 2019, assim como a distribuição regional dos investimentos per-capita, e por categoria, estão apresentados nas Tabelas 4.1 e 4.2 respectivamente. Observando-se estas informações pode-se concluir que:

- (1) em termos absolutos, mais de 50% do montante de investimentos foram realizados na região Sudeste. A região Norte foi a que menos investiu com cerca de 4%, o que corresponde a um valor de cerca de R\$ 12 bilhões.
- (2) em termos relativos à população de cada região, a média de investimento total nacional é de R\$ 1.506 per capita, sendo que as regiões Sudeste (R\$ 1.940), Centro-oeste (R\$ 1.668) e Sul (R\$ 1.639) são superiores a esta média.
- (3) os investimentos diretos em abastecimento de água montam de, na média, R\$ 638 per-capita, enquanto em esgotamento sanitário de R\$ 644. Contudo, os dados agregados regionalmente não permitem conclusões mais precisas.

Tabela 4.1 – Total de investimentos em Saneamento Básico (Água e Esgoto), por região, por categoria, segundo o SNIS. Valores em R\$ MM

	Investimentos Totais	%	Despesa de Capital	Investimentos em abastecimento de Água	%	Investimentos em Esgotamento Sanitário	%	Outros Investimentos
Sudeste	146.266	54%	9.840	53.189	48%	65.733	57%	17.504
Nordeste	49.816	18%	3.592	25.273	23%	17.065	15%	3.887
Sul	42.050	15%	2.277	16.578	15%	19.463	17%	3.732
Norte	9.779	4%	396	5.571	5%	2.797	2%	1.015
Centro-oeste	23.797	9%	1.177	10.306	9%	10.028	9%	2.287
<b>Brasil</b>	<b>271.709</b>	<b>100%</b>	<b>17.282</b>	<b>110.915</b>	<b>100%</b>	<b>115.086</b>	<b>100%</b>	<b>28.425</b>

Fontes: SNIS 2019 e FGV – INCC-DI.

Tabela 4.2 – Total de investimentos per-capita (Água e Esgoto), por região, por categoria, segundo o SNIS. Valores em R\$

	Investimentos Totais	Despesa de Capital	Investimentos em abastecimento de Água	Investimentos em Esgotamento Sanitário	Outros Investimentos
Sudeste	1655	111	602	744	198
Nordeste	873	63	443	299	68
Sul	1403	76	553	649	125
Norte	531	22	302	152	55
Centro-oeste	1460	72	632	615	140
<b>Brasil</b>	<b>1293</b>	<b>82</b>	<b>528</b>	<b>548</b>	<b>135</b>

Fontes: SNIS 2019 e FGV – INCC-DI.

## 4.2 O Estoque de Capital em Saneamento no Brasil

Uma forma de se mensurar a magnitude do déficit em infraestrutura, é mensurar o valor do estoque de capital de infraestrutura. Estimar o estoque de capital de infraestrutura de um país, em termos monetários não é uma tarefa simples, conforme afirma Frischtak e Mourão (2017). Em 2001, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) publicou o Manual para Mensuração de Capital, propondo metodologias para padronizar a mensuração do estoque de capital. Este manual (OCDE, 2001) menciona que a natureza do capital e sua contribuição para produção por muito tempo foi uma questão contenciosa entre economistas, mas atualmente há um bom grau



de convergência nas definições sobre ativos de estoque de capital fixo e o gasto do capital fixo no contexto das contas nacionais (SNA, da sigla em inglês).

O Sistema de Contas Nacionais Brasileiro (SCN) é publicado pelo IBGE e desenvolvido em conformidade com o manual *System of National Accounts 2008*, SNA 2008. As Contas Econômicas Integradas, núcleo central do SCN, oferecem uma visão do conjunto da economia, descrevendo para cada setor institucional seus fenômenos essenciais – produção, consumo, acumulação e patrimônio – e suas inter-relações no período considerado (SCN IBGE, 2021). As informações da série do SCN são apresentadas segundo Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0. O número do CNAE para os investimentos em saneamento básico é o 42.22.701 - construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas. As informações para este segmento são feitas pela Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC) e a série publicada na página da Internet do IBGE é do período de 2007 a 2018, portanto, sendo uma série temporal ainda curta.

As principais referências na literatura específica sobre estoque de capital em infraestrutura são o estudo realizado pelo IPEA (BIELSCHOWSKY, et al., 2002), que apresenta a série de investimentos cobrindo os anos 1970 a 2000 e um trabalho preparado para o IPEA no contexto do projeto “Desafios da Nação”, denominado “O Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil – uma abordagem setorial” (FRISCHTAK, MOURÃO, & FERNANDES, 2017), que complementou em termos setoriais o trabalho anterior titulado de “Estimando o Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil”, (FRISCHTAK & MOURÃO, Uma Estimativa do Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil, 2017), e atualizou a série até o ano de 2016.

Para a estimativa do estoque de capital, estes estudos utilizaram o método do inventário perpétuo (*perpetual inventory method* – PIM) que consiste, basicamente, em somar os valores investidos, descontando uma taxa de depreciação da seguinte forma: o estoque de capital no período  $t$  é igual ao estoque do período anterior descontada a depreciação mais os investimentos feitos no período atual:

$$E_t = E_{t-1}(1 - \delta) + I_t \quad (4.1)$$

Em que:

$E_t$  é o estoque de infraestrutura no período  $t$ ;

$\delta$  é a taxa de depreciação vigente no período;

$I_t$  são os investimentos feitos no período  $t$

$t$  é um ano entre 0 (1969) e 47 (2016).

É preciso que o estoque em  $t-1$  seja igual ao estoque em  $t-2$  mais os investimentos feitos em  $t-1$ , assim como mostra a equação 4.2:

$$E_{t-1} = E_{t-2}(1 - \delta) + I_{t-1} \quad (4.2)$$

Inserindo a equação (4.2) na (4.1):

$$E_t = E_{t-2}(1 - \delta)^2 + I_{t-1}(1 - \delta) + I_{t-1} \quad (4.3)$$

A substituição que gerou (4.3) pode ser repetida até o início da série. Dessa forma,  $E_t$  também pode ser escrito da seguinte maneira, em que  $E_0$  é o estoque inicial da economia.

$$E_t = E_0(1 - \delta)^t + \sum_{i=0}^t I_i(1 - \delta)^{t-i} \quad (4.4)$$

Segundo o Manual para Mensuração de Capital da OCDE (OCDE, 2001) a maioria dos países estimam estoque de capital, e o gasto de capital fixo, pelo PIM, pois é um método barato e conveniente apesar das premissas que devem ser assumidas possam trazer determinados vieses. O PIM é uma metodologia vantajosa sendo que além de mensurar monetariamente o estoque de capital, permite a realização de *benchmarking* com outros países.

A Tabela 4.3 apresenta a síntese dos aspectos metodológicos utilizados para os resultados encontrados no trabalho “O Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil – uma abordagem setorial”:

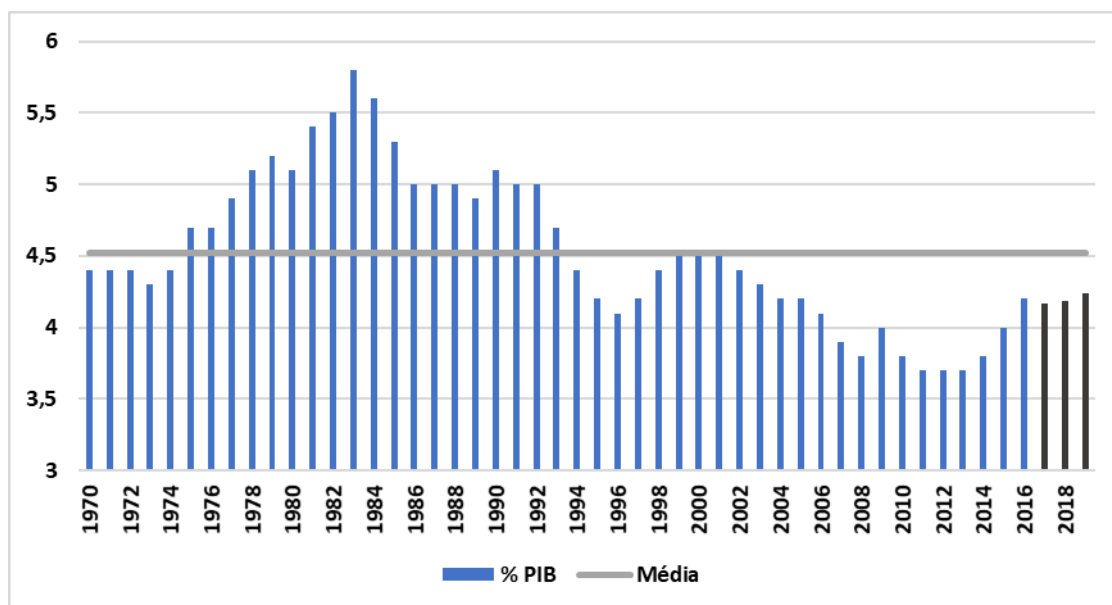
Tabela 4.3 – Formação do Estoque de Capital do setor de Saneamento – Método PIM.

<b>Método:</b>	Método do inventário perpétuo - PIM, da sigla em inglês.
<b>Equação:</b>	$E_t = E_0(1 - \delta)^t + \sum_{i=0}^{t-1} I_i(1 - \delta)^{t-i}$ <p>em que,  <math>E_t</math> é o estoque de infraestrutura no período t  <math>\delta</math> é a taxa de depreciação vigente no período  <math>I_t</math> são os investimentos feitos no período t  t é um ano a partir de 0</p>
<b>Série de investimentos:</b>	De 1970 a 2000 a série foi desenvolvida no trabalho de Bielschowsky (2002), que para o setor de saneamento foi feita por Abicalil (1998) com base em PMSS/Sepurb e, relativamente a 1995-2000, estimativa de Abicalil (2001) com base em SNIS/Sepurb. De 2001 a 2016 os dados são oriundos da consultoria Inter.B a partir de empresas, associações privadas e organizações estatais relevantes (Frischtak e Mourão, 2017).
<b>Atualização monetária da série:</b>	O ajuste na série do PIB foi feito pelo seu deflator implícito. Os investimentos foram corrigidos pelo deflator implícito da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF, ou GFCF da sigla em inglês) até 2012. Entre 2012 e 2015 foi usado o deflator do PIB e para 2016 o IPCA para os investimentos e para o PIB.
<b>Depreciação (d):</b>	<b>2,27%.</b> Dados estimados pela Inter.B, com base em levantamento junto a CESB e agências reguladoras (ARSESP).
<b>Estoque inicial (E0):</b>	4,4% do PIB em 1970.
<b>Resultados:</b>	Ver gráfico 4.3.

Fonte: (FRISCHTAK, MOURÃO, & FERNANDES, 2017).

Os resultados anteriores foram atualizados até 2019, com valores em reais de DEZ 2020, com os dados de investimentos atualizados pelo IPCA. O estoque de capital inicial foi estimado por setor de infraestrutura, incluindo o setor de Saneamento, no trabalho do IPEA referenciado anteriormente (FRISCHTAK, MOURÃO, & FERNANDES, 2017). Destaca-se que a depreciação do setor de saneamento é a menor comparando-se aos outros setores de infraestrutura como telecomunicações, transporte e energia. A taxa de depreciação é geométrica que nunca irá exaurir o valor total do ativo pois decresce assintoticamente, mas nunca chega a zero, o que não pode ser utilizado na contabilidade das empresas e em termos de contas nacionais este ativo continuará contribuindo para o produto em todos os períodos futuros.

Gráfico 4.3 – Série temporal do Estoque de Capital Bruto de Infra Estrutura de Saneamento, em relação ao PIB.



Fonte: 1970 a 2016: (FRISCHTAK, MOURÃO, & FERNANDES, 2017); 2016 a 2019: SNIS 2019.

- (1) Visto não haver base histórica desagregada por setor de infraestrutura no início da série, a estimativa realizada no estudo de Frischtak atribuiu percentuais para cada setor de infraestrutura iguais aos percentuais relativos ao PIB de cada setor em 2016;
- (2) É possível distinguir os períodos relatados no Capítulo 2 quais sejam: i. de 1970 a 1984 o PLANASA apresenta taxas significativas de aumento do estoque de capital relativo ao PIB atingindo o pico em 1983 em linha com a trajetória de crescimento do PIB; ii. no período pós-PLANASA, caracterizado pela hiperinflação, redemocratização e pela Constituição de 1988, há uma forte tendência de queda do estoque até o vale ocorrido em 1996 e, ainda durante o governo FHC até o ano 2000 uma leve alta, decaindo em 2001 e 2002, correspondendo as movimentações contrárias às privatizações; iii. até o ano de 2014, ano de publicação do PLANSAB, há uma certa estabilidade no estoque a despeito do Gráfico 4.2 apresentar um aumento em termos reais do investimento, mas que também corresponde um significativo aumento do PIB, que não foi refletido em termos percentuais como na época do PLANASA.
- (3) Em 2019, a estimativa de estoque de capital em saneamento (água e esgoto) total é de 4,2% do PIB, que a valores em reais de DEZ 2020 equivale a R\$ 329 bilhões de reais. A Tabela 4.4 apresenta uma estimativa do estoque de capital por região

nacional. Para esta estimativa foi feito o seguinte método: a população atendida por rede de água e por rede de esgoto foi multiplicada, cada uma, pelo custo global médio de construção dos sistemas por região, e ponderando-se os valores com relação ao valor total. Estas proporções foram multiplicadas pela estimativa de R\$ 329 bilhões de estoque de capital conforme fórmulas abaixo:

$$\%Água_r = \frac{Pop_r^A.Cgm_r^A}{\sum_{r=1}^5 (Pop_r^A.Cgm_r^A + Pop_r^E.Cgm_r^E)} \quad (4.5)$$

$$\%Esgoto_r = \frac{Pop_r^E.Cgm_r^E}{\sum_{r=1}^5 (Pop_r^A.Cgm_r^A + Pop_r^E.Cgm_r^E)} \quad (4.6)$$

Em que:

$Pop_r^A$  é a população atendida por sistema de abastecimento de água na região;

$Pop_r^E$  é a população atendida por sistema de esgotamento sanitário na região

$Cgm_r^A$  é o custo global médio de um sistema de abastecimento de água (Tabela 4.5)

$Cgm_r^E$  é o custo global médio de um sistema de esgotamento sanitário.

r é o índice da região do Brasil – 1-N, 2-NE, 3-S, 4-SE e 5-CO

E o estoque de capital por região é:

$$E_r^A = \%Água_r.E_{2019} \quad (4.7)$$

$$E_r^E = \%Esgoto_r.E_{2019} \quad (4.8)$$

$E_r^A$  é o estoque de capital de infraestrutura de água;

$E_r^E$  é o estoque de capital de infraestrutura de esgoto;

$E_{2019}$  é o estoque de capital de infraestrutura de água e esgoto em 2019 = R\$ 329 bilhões.

Tabela 4.4 – Estimativa do Estoque de Capital em Saneamento por região.

	% Água	% Esgoto	% Total	Estoque de Capital em água (R\$ bi)	Estoque de Capital em esgoto (R\$ bi)	Estoque de Capital total (R\$ bi)
<b>Sudeste</b>	23%	32%	55%	75	106	181
<b>Nordeste</b>	9%	8%	17%	30	27	57
<b>Sul</b>	9%	8%	17%	31	26	57
<b>Norte</b>	2%	1%	2%	6	2	8
<b>Centro-oeste</b>	4%	4%	8%	13	14	27
<b>Total</b>	47%	53%	100%	154	175	<b>329</b>

Fonte: Elaboração própria.

### 4.3 Custos Globais de Referência dos Sistemas de Água e Esgoto

Para se estimar o valor necessário de investimento em saneamento básico, nas redes de água e esgoto, e o estoque de capital em saneamento necessário para se atingir a universalização destes serviços até o ano de 2033, a melhor referência para os custos globais de sistemas de saneamento são os indicadores desenvolvidos e apresentados na Nota Técnica SNSA nº 492/2010 (NT SNSA, 2010).

Esta Nota Técnica desenvolvida pelo então Ministério das Cidades utilizou como base para a estimação das referências de custos, dados relativos a obras de saneamento no âmbito do PAC<sup>22</sup> de 125 projetos de sistemas de abastecimento de água – SAA, e 145 de sistemas de esgotamento sanitário – SES. Os valores médios obtidos por região e classe da população atendida pelo sistema foram cotejados com obras de referência publicadas no âmbito de engenharia sanitária patrocinadas pelas associações de classe do saneamento - ABES, ABCON, AESBE e ABAR.

Os aspectos técnicos considerados para as estimativas de custo são que o sistema tenha vazão máxima horária; perda física de 25% e consumo per capita de 125 l/dia a 150 l/dia.

Conforme apresentado no Capítulo 2, os componentes, ou instalações, de uma SAA são: 1- captação, 2 - estação elevatória, 3 - adutoras de água bruta e tratada, 4 - estação de tratamento de água - ETA, 5 - reservatório, 6 - rede de distribuição e a ligação predial. Os indicadores de custos são apresentados no referido documento por componente do sistema e depois consolidados no valor global médio, também sendo apresentados a proporção do custo de cada componente no SAA. A Tabela 4.5 apresenta os valores dos custos por habitante, por região e pela classe do domicílio:

Tabela 4.5 - Custo Global Médio de um SAA, por região e por classe de domicílios. Valores em R\$/habitante.

Número de Domicílios	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Brasil
1 - 1000 < D < 2000	1718	1400	939	1592	2069	1564
2 - 2001 < D < 4.000	1278	910	742	962	1251	995
3 - 4001 < D < 10000	678	604	623	673	884	680
4 - 10001 < D < 20000	500	500	495	588	765	576
5 - 20001 < D < 34000	407	465	388	559	633	519
<b>Custo Global Médio</b>	<b>820</b>	<b>720</b>	<b>592</b>	<b>829</b>	<b>1059</b>	<b>811</b>

Fonte: (NT SNSA, 2010). Nota: valores atualizados pelo INCC-DI base de 12/2020.

<sup>22</sup> PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

Os componentes, ou instalações, de um SES são: 1 - ligação predial, 2- coleta, 3- estação elevatória e linha de recalque, 4 - estação de tratamento - ETE, e 5 - emissário final. Similar aos indicadores de custos do SAA, os custos são apresentados por componente do sistema e depois consolidados no valor global médio, também sendo apresentados a proporção do custo de cada componente no SES. A Tabela 4.6 apresenta os valores dos custos por habitante, por região e pela classe de domicílio:

Tabela 4.5 - Custo Global Médio de um SES, por região e por classe de domicílios. Valores em R\$/habitante.

Número de Domicílios	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Brasil
1001 < D < 2000	2932	3408	1285	3773	2479	2777
2001 < D < 4000	2367	1820	863	1972	1505	1706
4001 < D < 6000	1583	1605	846	1014	1515	1313
6001 < D < 10000	1408	1552	810	1009	1548	1265
10001 < D < 12000	1230	1479	798	1012	1571	1218
12001 < D < 14000	1118	1420	785	1012	1579	1183
14001 < D < 16000	1003	1398	765	1012	1588	1154
16001 < D < 18000	887	1365	751	1012	1599	1123
18001 < D < 20000	823	1320	737	1017	1628	1105
20001 < D < 34000	721	1059	642	1012	1713	1029
34001 < D < 64000	566	932	580	1014	1697	958
<b>Custo Global Médio</b>	<b>1330</b>	<b>1578</b>	<b>806</b>	<b>1351</b>	<b>1675</b>	<b>1348</b>

Fonte: (NT SNSA, 2010). Nota: valores atualizados pelo INCC-DI base de 12/2020.

#### 4.4 Estimativa de crescimento da população

Outro aspecto relevante para se estimar o valor necessário para a universalização do atendimento de água é o crescimento populacional. Para este trabalho, as hipóteses consideradas são que todo o crescimento populacional será na área urbana e deverá ser atendido por rede de água e de esgoto. Ou seja, todo o crescimento populacional aumenta a taxa de urbanização dos municípios. Esta hipótese poderá levar uma majoração do investimento necessário, visto que o atendimento por rede é de maior custo. As fontes da informação são do IBGE nas estatísticas sociais da população – Projeções da População. A Tabela 4.7 apresenta as projeções da população por região para o ano de 2033:

Tabela 4.7 – Estimativa do crescimento populacional até 2033. Valores: mil.

	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sul	Sudeste	Brasil
População 2019	16.297.074	57.071.654	18.430.980	29.975.984	88.371.433	210.147.125
População 2033	18.751.494	60.190.528	21.267.960	32.290.618	95.137.981	227.638.581
<b>Crescimento absoluto</b>	<b>2.454.420</b>	<b>3.118.874</b>	<b>2.836.980</b>	<b>2.314.634</b>	<b>6.766.548</b>	<b>17.491.456</b>

Fonte: IBGE – Projeções da População.

#### 4.5 Estimativa do valor de Investimento necessário para atingimento da meta

A metodologia proposta para se estimar o montante de investimento necessário para a universalização do atendimento à população brasileira por rede de água e esgoto, é utilizar os valores de referência dos custos globais para construção de sistemas de abastecimento de água e esgoto, multiplicando-os pelos déficits regionais e pelo crescimento vegetativo da população, e somando-se a recomposição dos investimentos pela depreciação dos ativos. A metodologia realiza as seguintes simplificações:

- (1) os valores utilizados dos custos globais são os valores médios por região, e nesta análise agregada, não serão consideradas as referências por classe de domicílios atendidos pelos sistemas;
- (2) será considerado que todo o déficit irá ser suprido por investimentos de novos sistemas, ou seja, considerando o custo global, e não apenas de déficits de produção ou de capacidade, o que irá majorar a estimativa de investimentos;
- (3) no aspecto do crescimento da população, como mencionado anteriormente, será considerado que todo o crescimento irá se somar à população urbana, aumentando-se a taxa de urbanização dos municípios;
- (4) o custo total de reposição foi calculado com base na taxa de depreciação geométrica de 2,27%, conforme Tabela 4.3;
- (5) para o cálculo da meta do estoque de capital foram feitos cenários de crescimento médio do PIB de 2% e 3% ao ano e considerados que serão feitos investimentos recompondo integralmente a depreciação;
- (6) o valor dos investimentos para suprir o déficit de atendimento por rede de água e esgoto foram constantes até o ano de 2033, relativamente ao crescimento vegetativo da população, o valor dos investimentos segue a projeção do IBGE.

Os resultados estão apresentados na Tabela 4.8, fracionados por região, seguindo o racional de fórmulas abaixo:

$$I_D^A = \sum_{r=1}^5 (PopD_r^A \cdot Cgm_r^A) \quad (4.9)$$

$I_D^A$  é o investimento necessário para suprir o déficit do serviço de abastecimento de água;

$PopD_r^A$  é a população com déficit de acesso a serviço de água na região;



$Cgm_r^A$  é o custo global médio por habitante de um sistema de abastecimento de água na região;

região é o índice da região do Brasil – 1-N, 2-NE, 3-S, 4-SE e 5-CO

$$I_D^E = \sum_{r=1}^5 (PopD_r^E \cdot Cgm_r^E) \quad (4.10)$$

$I_D^E$  é o investimento necessário para o déficit do serviço de esgotamento sanitário;

$PopD_r^E$  é a população com déficit de acesso a serviço de esgotamento na região;

$Cgm_r^E$  é o custo global médio por habitante de um sistema de abastecimento de esgotamento na região;

$$I_{CP}^A = \sum_{região=1}^5 (\Delta PopCP_r^A \cdot Cgm_r^A) \quad (4.11)$$

$I_{CP}^A$  é o investimento necessário para o atendimento ao serviço de abastecimento de água para crescimento populacional;

$\Delta PopCP_{região}^A$  é o crescimento populacional que necessitará de acesso ao serviço de abastecimento de água;

$$I_{CP}^E = \sum_{região=1}^5 (\Delta PopCP_{região}^E \cdot Cgm_{região}^E) \quad (4.12)$$

$I_{CP}^E$  é o investimento necessário para o atendimento ao serviço de esgotamento sanitário para crescimento populacional;

$\Delta PopCP_{região}^E$  é o crescimento populacional que necessitará de acesso ao serviço de esgotamento sanitário;

As somas dos valores para suprir o déficit e o crescimento populacional resultam em:

$$I_{deficit} = I_D^A + I_D^E \quad (4.13)$$

$$I_{pop} = I_{CP}^A + I_{CP}^E \quad (4.14)$$

Agora é necessário o cálculo da recomposição da depreciação do estoque de capital ( $E_{2019} = 329 \text{ bi}$ ) e a recomposição, ano a ano do investimento, utilizando-se a fórmula (4.4):

$$I_{deprecestoque} = E_{2019} - E_{2019}(1 - \delta)^t \quad (4.15)$$

*Ideprecestoque* é o investimento necessário para a recomposição da depreciação do estoque de capital em 2019;

$\delta$  é a depreciação = 0,0227;

$t$  é o tempo para a meta = 14 anos (2020 a 2033)

$$I_{deprec} = \sum_{i=0}^t (I1_i - I1_i(1 - \delta)^{t-i}) \quad (4.16)$$

*Ideprec* é o capital necessário para a recomposição da depreciação dos investimentos futuros para suprir o déficit de atendimento e o crescimento populacional;

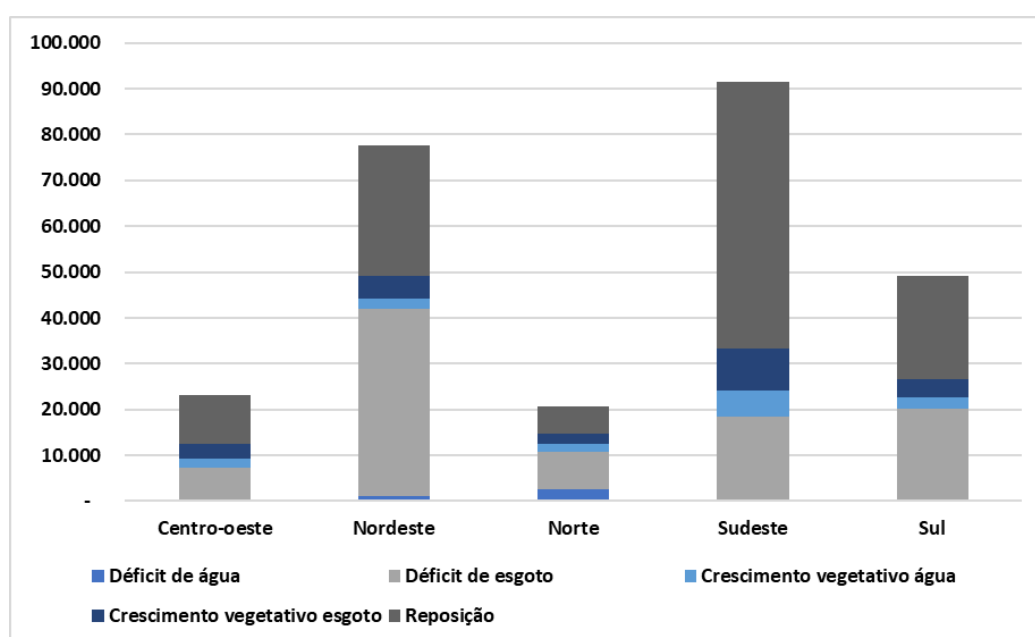
$I_i$  é o investimento feito no ano  $i$ :  $I_i = I_{deficiti} + I_{popopi} + I_{deprecestoquei}$

Tabela 4.8 - Estimativa de Investimento total para universalização do saneamento urbano em 2033. (R\$ MM, 2020)

	Legenda	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Brasil
Ideficit	Déficit de atendimento	7.213	42.032	10.772	18.492	20.230	<b>98.739</b>
Ipop	Crescimento Populaional	5.278	7.165	3.966	14.750	6.327	<b>37.486</b>
Ideprecestoque	Depreciação do estoque	7.440	15.548	2.086	49.730	15.643	<b>90.446</b>
Ideprec	Depreciação dos investimentos futuros	3.252	12.809	3.837	8.655	6.914	<b>35.467</b>
<b>Investimento total</b>		<b>23.183</b>	<b>77.554</b>	<b>20.661</b>	<b>91.626</b>	<b>49.114</b>	<b>262.138</b>

Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 4.4 – Representação gráfica dos investimentos necessários por região. Valores em R\$ MM.



Fonte: Elaboração própria.

### Investimento em Saneamento em proporção ao PIB

Os resultados do Estoque de Capital de saneamento em proporção ao PIB e os investimentos em relação ao PIB têm o seguinte racional:

definindo-se  $v = E/Y$  a relação estoque de capital produto de saneamento:

$$v_t = \frac{E_t}{Y_t} = \frac{\Delta E_t + E_{t-1}}{Y_t} = \frac{\Delta E_t}{Y_t} + \frac{E_{t-1}}{Y_{t-1}} \left( \frac{1}{1 + g_{PY,t}} \right) \quad (4.17)$$

Como:

$$\Delta E_t = I_t - \delta E_{t-1} \quad (4.18)$$

Inserindo-se a equação (4.6) em (4.5):

$$v_t = \frac{I_t}{Y_t} + \left( \frac{1-\delta}{1+g_{PY,t}} \right) v_{t-1} \quad (4.19)$$

A Tabela 4.9 a síntese do resultado:

Tabela 4.9 – Estimativa da meta do Estoque de Capital e Investimentos em relação ao PIB.

Cenário PIB	v = E/Y: Estoque de Capital / PIB			k = I/Y: Investimento/PIB		
	Meta	2020	Hiato	Média (2001 - 2020)	Média (2021 - 2033)	Hiato
Crescimento Médio						
g = 2% a.a	<b>7,29%</b>	4,66%	2,63%	0,10%	<b>0,22%</b>	0,12%
g = 3% a.a.	<b>7,24%</b>	4,66%	2,58%	0,10%	<b>0,22%</b>	0,12%

Fonte: Elaboração própria.

## 4.6 Conclusão

Pela metodologia apresentada, a estimativa de investimentos necessários para implementação de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à população brasileira urbana por rede de água e esgoto é da ordem de R\$ 262 bilhões, em valores de dezembro de 2020, que compreendem os investimentos necessários para suprir o déficit, o crescimento populacional e a recomposição dos ativos depreciados. Observa-se do Gráfico 4.4 que a região que mais necessita de investimentos é a região Sudeste, a despeito de ser a que possui índices elevados de atendimento. Isto se deve ao fato que mais de 42% da população brasileira habita nos estados desta região.

Pelos dados históricos do SNIS, os investimentos diretos em água e esgoto representam 85% do investimento total. Os outros 15% são referentes às áreas rurais e outros investimentos como terrenos e veículos. Portanto, soma-se ao R\$ 262 bilhões calculados o valor de R\$ 39 bilhões, totalizando R\$ 301 bilhões. Este valor é próximo ao estimado

pelo PLANSAB. R\$ 331 bilhões (PLANSAB, 2019), que utilizou os dados do PMSS, os quais realizaram não somente dados paramétricos como neste trabalho (NT SNSA, 2010), mas também dados de inventários o que o torna bem mais complexo de se aplicar, apesar de poder ser mais precisa. Estes valores diferem bastante dos estimados pela ABCON, R\$ 753 bilhões (KPMG e ABCON, 2020), visto que este estudo não considerou que a parcela da recomposição dos ativos depreciados já estava computada na estimativa do PLANSAB, a qual utilizou como base para a estimativa.

O montante do investimento necessário representa 0,22% do PIB por ano e equivale a um investimento médio per capita de 2020 a 2033 de cerca de R\$ 84 por ano. Em termos absolutos, os valores são baixos dada a magnitude do PIB. Este valor é bem diferente do trabalho desenvolvido para o IPEA (FRISCHTAK, MOURÃO, & FERNANDES, 2017) que foi de 0,44% do PIB, muito possivelmente pela abordagem deste trabalho que trata de vários setores de infraestrutura e proporcionaliza determinados valores. Relativamente ao estoque de capital de saneamento, o hiato é em torno de 2,6%, sendo que o estoque estimado necessário representa 7,3% do PIB, próximo ao estimado pelo IPEA de 7,9% do PIB.

Na tentativa de se propiciar o montante necessário de investimentos para a universalização, uma das principais inovações trazidas pelo NMRS foi a da abertura de mercado ‘implícita’, ou seja, instituiu-se que os atuais prestadores de serviço tenham que comprovar capacidade econômico-financeira para efetuar os investimentos, e, como será visto no Capítulo 5, boa parte dos prestadores estão com a saúde financeira debilitada, o que poderá ocasionar a entrada de novos prestadores, possivelmente privados.

## 5. FINANCIAMENTO DOS INVESTIMENTOS

O objetivo deste Capítulo é apresentar o cenário e a análise de como financiar os investimentos necessários levantados no Capítulo anterior com vistas à diminuição do déficit e a universalização dos serviços. O Novo Marco Regulatório do Saneamento, estabeleceu vários critérios econômicos e financeiros para viabilizar os investimentos, como por exemplo a necessidade da comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviço para que continuem a exercer seus contratos de concessão e a atribuição à ANA de publicação de normas de referência para esta análise e para um fator essencial na determinação do valor das tarifas, e consequente equilíbrio nas finanças dos prestadores, que é a regulação econômica do setor de saneamento.

Este Capítulo inicia-se com a apresentação das fontes dos investimentos e suas proporções por região brasileira. A origem dos recursos é proveniente, principalmente, de recursos próprios dos prestadores, em especial por meio de tarifas, mas também por aportes de seus controladores. A sustentabilidade econômica, que era um dos pilares do modelo do PLANASA, ainda hoje não é possível, como não é em boa parte do mundo, e, portanto, a outra fonte de recursos para os investimentos são os subsídios diretos para aplicação em projetos de sistemas de abastecimento de sistemas de esgotamento sanitário. A terceira fonte são os financiamentos por meio de dívida, seja por financiamento bancário tradicional ou por emissão de dívida via mercado de capitais.

Sobre as tarifas, que é a variável determinante do equilíbrio econômico-financeiros de projetos e das empresas, são apresentadas a grande disparidade tanto de valor das tarifas média nas diversas unidades da federação como também da determinação de seu valor que é atribuição de uma entidade reguladora econômica. Neste ponto, são apresentados modelos de regulação econômica que atuam tanto nos reajustes quanto na revisão na estrutura de determinação do valor de remuneração justa ao prestador e, consequentemente, no valor a ser praticado nas tarifas. Novamente, a regulação econômica não apresenta um padrão e possui grandes disparidades em termos de maturidade nos estados brasileiros.

Na sequência, são apresentados aspectos sobre a viabilidade financeira dos projetos e como cada tipo de prestador pode se financiar por meio de constituição de garantias e saúde financeira. Os aspectos apresentados envolvem o financiamento por modelo de

*Project Finance* e os critérios de viabilidade para aprovação de crédito são descritos. Esta parte finaliza apresentando o tratamento que o BIS – *Bank of International Settlements*, também conhecido como banco central dos bancos centrais, dá aos financiamentos por modelagem de operação estruturada de *Project Finance*, que não está presente na regulação bancária no Brasil e que, se adotada, poderia diminuir os *spreads* bancários.

O Capítulo finaliza com análise da capacidade econômico-financeira das companhias estaduais de saneamento, adotando-se critérios de avaliação de finanças corporativas e utilizando-se de determinação de um valor de remuneração do capital próprio do prestador e de uma estrutura de capital eficiente, ou seja, qual a estrutura financeira em termos de patrimônio próprio e dívida. Também, é apresentada análise dos prestadores de serviço de administração direta pela municipalidade, com base na situação fiscal destes entes, analisados pelo Tesouro Nacional.

## **5.1 Origem dos recursos para os Investimentos**

O SNIS apresenta informações sobre os investimentos realizados nos sistemas de água potável e esgotamento sanitário. No Capítulo anterior foram apresentadas as informações relativas ao tipo de aplicação dos investimentos. Neste Capítulo, serão apresentados a origem dos recursos utilizados. Basicamente, os recursos para os investimentos são provenientes do próprio prestador de serviços, de financiamentos (recursos onerosos) ou de subsídios (recursos não-onerosos), que também podem ser realizados pelo município ou pelo estado, assim definidos (GLOSSÁRIO SNIS, 2021):

- (1) recursos próprios do prestador de serviços: são oriundos da cobrança dos serviços prestados, de receitas não operacionais, de integralização ou adiantamento para futuro aumento de capital pelos acionistas ou de captações no mercado decorrentes da venda de ações;
- (2) recursos onerosos: investimentos realizados pagos com recursos de empréstimo tomados junto à CAIXA, BNDES ou outros agentes financeiros (oriundos do FGTS, FAT ou outras fontes) e empréstimos de financiamentos externos (BID, BIRD e outros), retornáveis por meio de amortizações, juros e outros encargos, incluindo-se ainda captações decorrentes da venda e posterior recompra de debêntures vinculadas a investimentos pré-estabelecidos;
- (3) recursos não-onerosos: recursos não reembolsáveis oriundos do Orçamento Geral da União - OGU, orçamentos do estado ou município, ou de outras fontes, como por exemplo:

doações, investimentos pagos pelos usuários, que não oneram o serviço da dívida, também denominados recursos a fundo perdido;

O SNIS apresenta informações de investimentos dos municípios, que têm prestador de serviços, mas ainda assim realizam os investimentos, com recursos próprios, onerosos ou não onerosos. Bem assim, tais investimentos podem ser realizados pelos estados. A Tabela 5.1 apresenta os valores investidos, por origem de toda a série temporal disponibilizadas pelo SNIS, e com um recorte do período de 2010 a 2019:

Tabela 5.1 - Total de Investimentos em Saneamento Básico (Água e Esgoto), por fonte de recurso. Valores em R\$ MM

<b>Investimento por fonte: 1998 - 2019</b>							
	<b>Recursos Próprios</b>		<b>Recursos onerosos</b>		<b>Recursos não onerosos</b>		<b>Total</b>
<b>Centro-oeste</b>	11.208	46%	9.556	39%	3.454	14%	24.218
<b>Nordeste</b>	17.271	34%	10.182	20%	23.379	46%	50.832
<b>Norte</b>	3.059	31%	2.515	26%	4.256	43%	9.830
<b>Sudeste</b>	91.848	62%	47.493	32%	9.012	6%	148.353
<b>Sul</b>	24.729	58%	15.379	36%	2.765	6%	42.873
<b>Brasil</b>	<b>148.115</b>	<b>54%</b>	<b>85.124</b>	<b>31%</b>	<b>42.866</b>	<b>16%</b>	<b>276.106</b>
<b>Investimento por fonte: 2010 - 2019</b>							
<b>Centro-oeste</b>	5.192	40%	5.911	45%	1.969	15%	13.073
<b>Nordeste</b>	12.458	44%	4.131	15%	11.564	41%	28.153
<b>Norte</b>	1.951	32%	1.775	29%	2.317	38%	6.043
<b>Sudeste</b>	50.054	62%	25.087	31%	5.803	7%	80.945
<b>Sul</b>	13.603	60%	7.937	35%	1.143	5%	22.683
<b>Brasil</b>	<b>83.258</b>	<b>55%</b>	<b>44.843</b>	<b>30%</b>	<b>22.795</b>	<b>15%</b>	<b>150.896</b>

Fonte: SNIS 2019.

Os valores totais apresentados estão atualizados pelo INCC-DI e diferem dos valores dispostos na Tabela 4.2 em função, principalmente, do não levantamento dos dados no período de 1995 a 1998 pelo SNIS. Analisando-se a Tabela 5.1 conclui-se que:

- (1) de forma geral a maior parte dos investimentos são provenientes de recursos do próprio prestador de serviços seja por aporte do acionista, mas principalmente pela arrecadação das tarifas. Os recursos onerosos representam em torno de 30% e os não-onerosos 15%;
- (2) contudo, a nível regional, este cenário é bastante alterado. Na região Nordeste os recursos não-onerosos representam mais de 40% dos investimentos quase similar ao montante de investimentos com recursos próprios. A região Norte também apresenta uma grande proporção de recursos não-onerosos, relativamente às demais fontes.

- (3) as regiões Sul e Sudeste apresentam proporcionalidades bastante similares, prevalecendo os recursos próprios dos prestadores, seguido dos recursos onerosos e com recursos não-onerosos inferiores a 10%;
- (4) a região Centro-oeste é a que apresenta o maior percentual dos investimentos provenientes de recursos onerosos em termos relativos. Os recursos não-onerosos representam cerca de 15% dos investimentos totais.

## **5.2 A Viabilidade Econômico-Financeira dos projetos de Saneamento**

Devido ao alto custo das infraestruturas do setor de saneamento, conforme visto no Capítulo 4, e a necessidade de esforços políticos para assegurar preços socialmente aceitáveis para a oferta dos serviços, em particular de esgotamento sanitário, as tarifas cobradas raramente cobrem os custos correspondentes, em qualquer lugar do mundo (WEBER, STAUB-BISANG, & ALFEN, 2016). Em alguns países mais desenvolvidos há uma tendência de um compromisso financeiro maior por parte dos consumidores para fechar esta lacuna, advindo de uma consciência de como melhor conservar os recursos hídricos.

Transparência e envolvimento da população nas decisões sobre aumentos de tarifas são questões importantes no setor de saneamento. Um crescimento rápido e/ou substancial nas tarifas podem causar fortes reações sociais e políticas. Protestos públicos e demonstrações políticas em virtude de aumento das tarifas de água e esgoto tem ocorrido ao redor do mundo (WEBER, STAUB-BISANG, & ALFEN, 2016). Também afirma que existem evidências que as populações, mesmo em países de baixa renda, têm propensão de pagar pelos serviços quando estes são prestados de forma confiável e os custos são demonstrados com razoável transparência. Neste sentido, aumentos de tarifas devem ser realizadas observando-se uma boa comunicação e envolvimento público.

Em livro publicado pelo BID, os cinco países analisados (Argentina, Chile, Honduras, Peru e México), em síntese, fixavam os preços das tarifas abaixo do nível financeiro sustentável, descapitalizando empresas públicas e privadas que forneciam os serviços, resultando em queda na qualidade dos serviços e um baixo índice de cobertura (SAVEDOFF & SPILLER, 1999). Os consumidores tornaram-se resistentes a aumentos de preços, pois não acreditam na melhoria dos serviços. Este cenário levou a uma falta de suporte político para que o governo pudesse promover mudanças desse quadro mediante



aumento de preços, levando ao que foi denominado de “Equilíbrio de Baixo Nível”. Depreende-se que este é um cenário bastante similar em vários estados do Brasil.

A análise do equilíbrio econômico-financeiro é crucial e bastante complexa necessitando além de uma boa regulação, um forte plano de comunicação e envolvimento da população atendida. Neste contexto, para responder à questão de como financiar os investimentos necessários para a universalização é importante se analisar os conceitos e a evolução histórica do equilíbrio econômico-financeiro não só dos projetos, mas também dos prestadores de serviços de saneamento.

### **5.2.1 A Viabilidade Econômico-Financeira no modelo PLANASA**

A solução implantada pelo PLANASA para equacionar o problema do saneamento básico nacional foi a constituição de empresas estaduais de saneamento (CESB) em cada estado. A opção por uma organização empresarial tornou de fundamental importância o fortalecimento de cada CESB através de sua autossustentação financeira a fim de preservá-las contra interferências políticas conflitantes com os seus objetivos sociais e de tornar o atendimento das populações uma opção permanente de governo. Para isso era necessária uma solução para a questão tarifária de forma a garantir a viabilidade econômico-financeira das empresas, respeitados os aspectos sociais dos serviços, de forma a torná-los acessíveis a toda a população, em especial a de baixa renda (FONTENELE, RODRIGUES, & YAMAGUTI, 1983).

Inicialmente, a preocupação global com a saúde financeira das CESB foi disposta na OS/SFS 05/70 que aprovou o “Modelo de Estudo de Viabilidade Econômico-financeira de Conjuntos de sistemas de Abastecimento de Água”. Neste modelo, também utilizado para redes de esgotamento sanitário, o resultado econômico-financeiro era de um Saldo de Caixa Operacional projetado, sem preocupações de se obter um o equilíbrio econômico-financeiro com atenção à questão tarifária. Na época, as prioridades do setor estavam voltadas para execução de obras, pois havia um grande déficit e praticamente não havia restrições de recursos, levando que se negligenciasse a priorização dos investimentos por critérios que conduzissem ao equilíbrio econômico-financeiro das empresas.

Com a ciência que o endividamento crescente das CESB e a falta de um correto tratamento tarifário poderia comprometer os retornos financeiros ao BNH e aos FAE, inviabilizando o próprio Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), foi publicada a Lei nº

6.528, de maio de 1978, e o Decreto nº 82.587 que regulamentou a Lei, dispondo que as tarifas deveriam obedecer ao regime do serviço pelo custo, garantindo além da cobertura das despesas de exploração, da depreciação e provisões para devedores e amortização de despesas, a obtenção de uma remuneração do investimento reconhecido, limitada a 12% ao ano. Adicionalmente, estabeleceu como condição mínima de viabilidade das companhias que a remuneração do investimento fosse pelo menos suficiente para a cobertura do serviço da dívida.

Relativamente a viabilidade do projeto, em 1981 o BNH implantou a circular COSAN nº 01/81 que dispôs sobre a escolha de alternativas nos Relatórios Técnicos Preliminares, e a circular COSAN nº 02/81 que instituiu modelo de análise econômica e social de projetos de água e esgoto, utilizadas na aprovação dos financiamentos. O objetivo destas normas foi o de estabelecer um critério de escolha de alternativas para que o projeto técnico fosse o de menor custo médio por metro cúbico, durante toda a vida útil do projeto e que fosse viável em termos tarifários, no sentido de gerar uma rentabilidade mínima considerável aceitável pelo projeto. A rentabilidade estabelecida foi de:

- (1) Taxa Interna de Retorno (TIR) de 5% para projetos de implantação ou ampliação de sistemas de abastecimento de água em cidades com mais de 50 mil habitantes;
- (2) TIR de 1% tanto para projetos de implantação ou ampliação de sistemas de esgotamento sanitário em quaisquer cidades, quanto para projetos de água em cidades com população menores que 50 mil habitantes.

A referida circular expressou os critérios de análise econômica em termos da metodologia de custo marginal que levou em consideração os custos e benefícios em termos do investidor e em termos sociais. Considerou que do ponto de vista do investidor (ponto de vista privado) um projeto era considerado viável se a TIR privada fosse de pelo menos igual a taxa de juros de mercado. Já do ponto de vista social a viabilidade estava condicionada à obtenção de uma TIR social pelo menos igual ao custo de oportunidade para a sociedade dos recursos alocados no projeto, em que este custo de oportunidade representa o benefício que a sociedade deixa de obter pela não aplicação dos mesmos recursos no melhor projeto alternativo. A Tabela 5.2 apresenta a síntese dos critérios de análise.

Tabela 5.2 - Condição de viabilidade de projetos de saneamento para financiamento junto ao BNH (1981)

Metodologia	Custo Marginal
Taxa de Desconto Social	11% a.a.
	$t \geq r \cdot CM$
	$CM = \frac{VP(CP)}{VP(VF)}$
Condição de viabilidade	em que: t é a tarifa média de água e esgoto CM é o custo marginal VP significa o valor presente CP é o custo do projeto VF é o volume faturado durante a vida útil do sistema r é a fração mínima do custo marginal a ser coberta pela tarifa
Valor do parâmetro "r"	r = 0,75 para projetos de sistemas d abastecimento de água em cidades com mais de 50 mil habitantes. r = 0,60 para projetos de sistemas de abastecimento de água em cidades com menos de 50 mil habitantes e para projetos de sistemas de esgotos sanitários em cidades de qualquer porte

Fonte: (FONTENELE, RODRIGUES, & YAMAGUTI, 1983).

Relativamente ao parâmetro “r” ele tinha o significado de ser o fator de ponderação dos benefícios diretos do projeto, ou seja, aqueles decorrentes da efetiva utilização dos serviços pela população e eram estimados pelo valor que os usuários pagam pelos serviços através das tarifas. Os benefícios indiretos eram apresentados pela melhoria nas condições de saúde e qualidade de vida da população decorrentes da redução na taxa de mortalidade infantil, por doenças de veiculação hídrica, de despoluição dos rios, da geração de área de lazer, de controle das enchentes, e até mesmo como valorizações imobiliárias.

Apesar dos esforços para se alcançar o equilíbrio econômico-financeiro do setor de saneamento, um dos principais fatores para a determinação da tarifa, e consequentemente do equilíbrio é a renda da população e o suporte político. No período de 1977 a 1984 ocorreu um forte achatamento tarifário do setor, em termos comparativos, neste período as tarifas de energia elétrica subiram 167 vezes, o Índice Geral de Preços – IGP 143 vezes, o Salário-Mínimo 119 vezes e o saneamento 77 vezes, o que conduziu a uma descapitalização das empresas públicas (JORGE, 1992).

A partir de 1988 ocorreu uma desregulamentação tarifária com a extinção do BNH e com a revogação da legislação até então vigente. No quadro de aguda aceleração inflacionária, algumas CESP conseguiram fixar tarifas quase livremente, sem qualquer tipo de regulamentação ou controle externo (FARIA, NOGUEIRA, & MUELLER, 2005). O processo de desregulamentação foi conduzido mediante avanços e retrocessos, até que em 1991 o novo Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento formalizou a

transferência da responsabilidade pelo controle das tarifas ao poder concedente. Assim sendo, no âmbito das CESB essa responsabilidade coube aos governos estaduais, sendo que alguns deles assumiram uma política tarifária voltada para o equilíbrio econômico-financeiro da companhia.

### **5.2.2 A Viabilidade Econômico-Financeira no modelo LNSB**

Como apresentado no Capítulo 2 (Apensado 1), durante o governo FHC ocorreu a publicação da Lei das Concessões, sendo realizada a abertura de mercado dos setores de energia elétrica e de telecomunicações e instituído um novo modelo de regulação para esses serviços com base no modelo utilizado pela Grã-Bretanha quando da privatização de seus serviços de utilidade pública (*utilities*) nos anos 80 – instituição de agências reguladoras setoriais (FIANI, 1997). Em função do dissenso político e da melhoria das condições fiscais não houve a privatização do setor de saneamento (SOUSA & COSTA, 2013), cujas tarifas continuavam sendo reguladas pelos estados, mas que alguns, tomando como base o modelo de regulação dos setores privatizados, iniciaram um movimento de criação de agências regionais para a regulação da qualidade e em especial da modicidade tarifária no setor de saneamento.

A Lei nº 11.445/2007 (LNSB), no artigo 11, trouxe novamente para o âmbito federal a disposição sobre a comprovação da viabilidade técnica e econômico-financeira (EVTE) *da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico*. O Decreto Federal nº 7.217/10, estabeleceu que a partir de 2014, a existência de plano de saneamento básico seria condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados ao setor.

A LNSB também instituiu a regulação da prestação dos serviços de saneamento com destaque as seguintes características:

- (1) o titular dos serviços deve definir o ente responsável pela sua regulação, constituída dentro dos limites do respectivo Estado;
- (2) o exercício da função de regulação deve atender ao princípio de independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária financeira da entidade reguladora;

- (3) à entidade reguladora cabe publicar as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- (4) à entidade reguladora cabe definir tarifas de forma que assegure o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam à eficiência e à eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Portanto, no modelo LNSB a despeito da análise do EVTE estar presente no PMSB, este deve estar de acordo com as normas da entidade reguladora dos serviços e contratadas com o prestador de serviços. Ocorre que cada entidade reguladora, de forma geral, define o seu modelo de análise de viabilidade econômico-financeira. Para buscar uma padronização, além dos esforços da ABAR, o então Ministério das Cidades publicou em 2016 a Portaria nº 557 que instituiu normas de referência para a elaboração de EVTE previstos na LNSB. Essa normativa não formulou critérios matemáticos ou estatísticos para a análise de viabilidade, se atendo a apresentar diretrizes e pontos a serem desenvolvidos na estruturação do EVTE.

A Lei nº 14.026/2020, no que tange aos aspectos da regulação econômica, o que inclui os modelos de estudos de viabilidade econômico-financeira, tenta estabelecer uma padronização e incentivos a adoção destes padrões, modificando os seguintes pontos na LNSB:

- (1) estabelece que a União, no desenvolvimento da política de saneamento básico, observará a diretriz de uniformização da regulação do setor e divulgação de melhores práticas;
- (2) a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora, não se limitando ao estado, conforme redação anterior da LNSB;
- (3) delega à ANA a responsabilidade de publicar normas de referência para a regulação;
- (4) restringe a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União à observância das normas de referência para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico expedidas pela ANA.

### 5.3 Tarifas

Como visto na Tabela 5.1, de forma geral, a principal fonte de financiamento dos prestadores de serviços de saneamento básico (água e esgoto) são os recursos próprios, que deveriam advir, em especial, das tarifas recebidas pela prestação dos serviços. A definição do valor da tarifa é de responsabilidade da respectiva entidade reguladora. Como será visto mais adiante, neste capítulo, a necessidade do financiamento dá-se em função de uma estrutura eficiente de capital que o prestador deve ter e os subsídios para cobrir a parcela dos custos dos investimentos cujas tarifas sejam insuficientes, principalmente pela renda da população assistida. A Tabela 5.3 apresenta a tarifa média de água e de esgoto por estado em 2019:

Tabela 5.3 – Tarifa Média de água e esgoto por Estado em 2019. Valores em R\$/m<sup>3</sup>

	Tarifa média de água	Tarifa média de esgoto	Tarifa média praticada
Centro-oeste	2,66	2,60	2,64
DF	5,08	5,11	5,09
GO	3,45	2,91	3,43
MS	3,82	1,88	3,26
MT	2,40	2,63	2,45
Nordeste	2,49	2,19	2,38
AL	2,98	2,33	2,91
BA	2,60	1,56	2,27
CE	2,58	1,83	2,54
MA	2,23	2,57	2,14
PB	2,02	4,04	2,00
PE	3,49	1,59	2,77
PI	1,78	3,05	2,16
RN	2,21	2,95	2,19
SE	2,70	4,39	2,65
Norte	2,09	2,50	1,99
AC	2,79	2,00	2,66
AM	1,12	5,28	1,12
AP	2,74	4,27	2,91
PA	1,65	2,06	1,58
RO	3,00	1,69	2,93
RR	3,32	2,85	3,16
TO	3,12	2,69	2,74
Sudeste	2,08	1,70	1,89
ES	2,47	1,69	2,14
MG	1,89	1,66	1,61
RJ	4,04	2,84	3,32
SP	1,98	1,63	1,90
Sul	3,52	2,65	3,29
PR	3,11	2,01	2,82
RS	3,25	3,00	3,07
SC	4,19	3,03	3,87
Brasil	2,60	2,38	2,43

Fonte: SNIS, 2019.

ARAÚJO e BERTUSSI (2018) realizaram levantamento das estruturas tarifárias das CESB e constataram que são bastante diferenciadas, tendo em vista a diversidade regional, seja em relação a aspectos técnicos e econômicos que influenciam os custos de fornecimento dos serviços, seja em relação ao perfil dos consumidores quanto à renda e

ao nível de exigência da qualidade dos serviços. Entretanto, analisaram que há alguns pontos em comum entre as estruturas tarifárias dessas companhias:

- (1) há previsão de diferentes tarifas por setor (categoria): residencial, público, comercial e industrial;
- (2) para cada categoria, as tarifas são escalonadas por faixa de consumo e os valores tarifários são mais elevados para as faixas com maior nível de consumo, de forma a desestimular o consumo excessivo;
- (3) há, para a maior parte das CESB, previsão de tarifa residencial social, que se caracteriza por preços menores para a população de baixa renda, nas faixas de menor consumo. Se o consumo de água e o esgotamento sanitário da população de baixa renda atingem níveis maiores, a tarifa passa a ser geralmente a mesma utilizada para as demais residências;
- (4) para pequenos estabelecimentos comerciais também há tarifas menores em vários estados;
- (5) há CESB que praticam tarifas diferenciadas também para entidades assistenciais e para empreendimentos que tenham elevado consumo e possam fazer contratos específicos.

### **5.3.1 Regulação Econômica**

Segundo dados da ANA, existem no Brasil 62 entidades reguladoras que atuam no setor de saneamento básico. Apenas os estados do Amapá e de Roraima não possuem agências e além das 25 agências estaduais e distrital existem 7 entidades intermunicipais e 30 municipais. A atividade de Regulação Econômica é a responsável por equilibrar os interesses dos agentes econômicos do setor, de um lado o equilíbrio econômico-financeiro do prestador de serviço e do outro a modicidade tarifária para a sociedade. Portanto, desempenham papel determinante na sustentabilidade econômica dos prestadores de serviço, na possibilidade dos investimentos e na necessidade dos subsídios.

Em termos do modelo de regulação econômica, em pesquisa realizada nos *sites* na Internet das agências reguladoras estaduais, constata-se uma diferença significativa no método e na maturidade no estabelecimento dos modelos de regulação econômica. Várias agências emitiram notas técnicas apresentando a metodologia do modelo econômico de

regulação enquanto outras apenas justificam as revisões ou reajustes das tarifas baseados nas justificativas dos prestadores. Também, na mesma agência, podem ter tipos diferentes de modelos dependendo do prestador, como é o caso da ARSESP que possui tanto o modelo de regulação por preço quanto regulação por contrato híbrido, dependendo do tipo de prestador. A seguir são apresentados os principais modelos por regulação econômica (COSSENZO, CRUZ, SANTOS, & OLIVEIRA, 2019):

#### **5.3.1.1 Regulação por Contrato**

Tem como base os termos definidos entre o titular e o prestador de serviços no contrato de concessão, o qual estabelece a tarifa necessária para cobrir os custos previstos no período de concessão e a margem de lucro do prestador. Neste modelo há necessidade do contrato ser precedido de um processo licitatório competitivo, com cláusulas contratuais bastante detalhadas e indicadores bem definidos para acompanhamento do desempenho, metas, investimentos e respectivo cronograma, dentre outros, preferencialmente com o acompanhamento de um verificador independente o qual pode ser o próprio órgão regulador para que o contrato não se torne autorregulado. Outro aspecto importante é a necessidade de definição de uma matriz de riscos para pautar as ações mediante ocorrência de determinados eventos. Na ocorrência de fatos não previstos no contrato que possam causar desequilíbrio econômico-financeiro (imprevisibilidade), podem ser assinados aditivos contratuais ou definidos ajustes pela agência reguladora ou órgão de arbitragem definido contratualmente. Revisões tarifárias extraordinárias podem ser realizadas mediante a ocorrência de eventos não previstos no contrato, fora do controle do prestador e que causem algum desequilíbrio econômico-financeiro.

Pode-se também adotar um modelo híbrido, caso seja insuficiente utilizar exclusivamente a regulação por contrato, dada a previsão legal e contratual de revisão tarifária ordinária periódica, o longo tempo dos contratos e mudanças nas condições de prestação de serviços decorrentes da revisão do PMSB, que podem afetar as previsões iniciais do fluxo de caixa da concessão. Neste caso, a metodologia deverá avaliar o fluxo de caixa do contrato para todo período da concessão, apresentado no momento da licitação, e adequá-lo às novas condições de mercado, baseando-se nos PMSB revisados a cada 4 anos, em que são atualizadas a projeção demográfica, índices de atendimento e a necessidade de investimentos (COSSENZO, et al., 2019, p. 17).



### **5.3.1.2 Regulação pelo Custo ou Taxa Interna de Retorno (TIR)**

As tarifas são definidas considerando basicamente os custos administráveis incorridos pelo prestador e os custos não-administráveis, garantindo a recuperação desses custos e a remuneração baseada em uma taxa de retorno (TIR) justa ao investidor. É um modelo bastante utilizado para regulação econômica de monopólios naturais. Foi generalizada a partir da experiência norte-americana, com a regulação de monopólios privados de serviço público (COSSENZO, et al., 2019, p. 18). A definição da TIR é uma forma indireta de determinação de preços, pois estes serão reajustados quando for necessário recompor a receita, de forma a garantir a TIR permitida pelo regulador. Em geral, nestes modelos inexistem incentivos à eficiência operacional e dos investimentos. Foi o modelo utilizado pelo PLANASA com toda a sofisticação do custo de capital social desenvolvidas pelo IPEA e pelo BNH.

### **5.3.1.3 Regulação pelo Preço (Price-Cap – Preço teto)**

As tarifas máximas são definidas sem vinculação aos custos incorridos pelo prestador. O regulador define um nível de custo eficiente e aceitável que a tarifa deverá cobrir, através de comparações com outros prestadores ou com a definição de uma empresa de referência (*benchmark regulation*), induzindo o prestador a aumentar a produtividade para reduzir uma possível ineficiência, que não será coberta pela tarifa (COSSENZO, et al., 2019, p. 19). A regulação pelo preço, por não garantir a cobertura tarifária dos custos incorridos, estimula a eficiência operacional, alocando mais risco ao prestador e, portanto, em tese, elevando o custo de capital. Um dos mais consagrados métodos de regulação por preço-teto é o *RPI-X price cap* (*retail price index minus X*) pela experiência britânica deste modelo quando da privatização do setor de telecomunicações ocorrido na década de 80 (FIANI, 1997).

## **5.3.2 Determinação do valor da tarifa**

### **5.3.2.1 Modelo AGERSA – Regulação pelo Custo**

A AGERSA é a agência reguladora de saneamento do Estado da Bahia. Para os reajustes das tarifas é utilizado o modelo de regulação pelo custo conforme descrito a seguir (NT AGERSA, 2018):

Conceito:

O reajuste tarifário consiste na recomposição do nível de receita real do prestador de acordo com a variação dos custos causada pela inflação. Busca-se determinar o valor da tarifa de forma que seja suficiente para: a) a justa remuneração do concessionário, b) para o custeio das despesas necessárias para a prestação de serviço adequado; c) atendimento às necessidades de expansão e melhoramento do serviço, ou seja, para os investimentos.

As despesas são decompostas em duas parcelas que tratam dos custos não administrados (parcela A) e dos custos administrados (parcela B). Na parcela A estão os itens de despesa exógenos, ou seja, cujos custos variam em função de índices de reajustes de preços e as alíquotas que independem das ações e gestões do concessionário. Na parcela B estão os custos operacionais que é determinada pelo custo médio das Despesas de Exploração – DEX, que é composta pelas seguintes parcelas: a) despesas com pessoal: salários, encargos e benefícios; b) despesas com produtos químicos; c) despesas com outros materiais; d) despesas com energia elétrica; e) despesas com outros serviços de terceiros; f) despesas gerais; e, g) despesas fiscais que não inclui o ICMS.

O estímulo a eficiência é proporcionado pelo aumento da rentabilidade em função de aumento de produtividade que permita redução de custos, o que não é descontado como benefício aos usuários dos serviços.

#### Método:

É determinado o Índice de Reajuste Tarifário – IRT de acordo com a seguinte fórmula:

$$IRT = \frac{VPA.IrA + VPB.IrB}{CO}$$

Em que:

VPA – valor da parcela A, que corresponde às despesas não administráveis;

VPB – valor da parcela B, que corresponde às despesas administráveis, sendo VPB = CO - VPA;

IrA – índice de reajuste da parcela A, que corresponde a taxa acumulada do IPCA no período;

IrB – índice de reajuste da parcela B, determinado conforme fórmula a seguir;

CO – custo operacional dos serviços no período de análise.

$$IrB = \frac{VPA_t / (VFA_t + VFE_t)}{VPA_{t-1} / (VFA_{t-1} + VFE_{t-1})}$$

Em que:

VFA<sub>t</sub> – volume faturado de água no período t;

VFE<sub>t</sub> – volume faturado de esgoto no período t;

Ou seja, o índice de reajuste da parcela A corresponde a variação intertemporal de dois períodos subsequentes, da razão entre os custos não administrados e o volume total faturado.

### 5.3.2.2 Modelo ADASA – Price Cap

A ADASA é a agência reguladora de saneamento do Distrito Federal e faz a regulação da CAESB que tem contrato de concessão com o titular assinado e cujas cláusulas econômicas estão fundamentadas no regime tarifário por preço-teto (*Price Cap*) num contexto de regulação por incentivo. No contrato de concessão há previsão que ocorra Revisão Tarifária Periódica (RTP) a cada 4 anos. O contrato também estabelece realização de reajustes tarifários anuais. O modelo é bastante sofisticado e está apresentado abaixo (NT ADASA, 2010):

#### Conceito:

O reposicionamento tarifário é determinado utilizando-se o conceito de Receita Requerida cujo cálculo envolve uma série de metodologias nos seguintes temas: Custos Operacionais Eficientes; Base de Ativos Regulatória e Remuneração Adequada dos Investimentos Prudentes; Estrutura Eficiente de Capital; Custo do Capital; Receitas Irrecuperáveis; Receita Requerida; Receita Verificada; Reposicionamento Tarifário; Ano Teste; Outras Receitas; Fator X; Investimentos em Expansão e Perdas de Água.

A Receita Requerida é a receita de equilíbrio compatível com a cobertura dos custos de duas parcelas: a parcela A e a parcela B. A parcela A é a parcela da Receita Requerida que incorpora os custos não gerenciáveis (não administráveis na semântica da AGERSA) relacionados à atividade de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A parcela B é a parcela da Receita Requerida que incorpora os custos gerenciáveis (administráveis) relacionados à atividade de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tais como custos operacionais eficientes, remuneração adequada dos investimentos prudentemente realizados e receitas irrecuperáveis.

Diferentemente do conceito da agência baiana, os custos não gerenciáveis correspondem a custos relativos a taxas de fiscalização de saneamento básico e de utilização de recursos hídricos, e outros custos não gerenciáveis que podem ser instituídos quando necessários pela entidade reguladora. Estes custos são integralmente repassados para as tarifas.

#### Método:

O Reposicionamento Tarifário é definido como sendo o percentual médio que reposiciona as tarifas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em nível compatível com o equilíbrio econômico e financeiro do contrato de concessão utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Reposicionamento Tarifário} = \frac{\text{Receita Requerida} - \text{Outras Receitas}}{\text{Receita Verificada}}$$

A Receita Requerida é determinada da seguinte forma:

$$\text{Receita Requerida} = \text{Parcela A} + \text{Parcela B}$$

$$\begin{aligned} \text{Parcela B} = & \text{Custos Operacionais Eficientes} + \text{Remuneração Adequada} \\ & + \text{Receitas Irrecuperáveis} \end{aligned}$$

#### - Custos Operacionais Eficientes:

A metodologia para a apuração de Custos Operacionais Eficientes é a de *benchmarking botton-up*, também conhecida como Empresa de Referência – ER. Na metodologia ER se estabelece uma referência de mercado para a determinação dos custos operacionais, aderente às condições reais da área geográfica da concessão. Trata-se de desenhar uma referência típica com a qual a concessionária deverá competir, de modo a incentivá-la a manter seus custos dentro dos valores reconhecidos para ter a rentabilidade esperada. Englobam os custos de gestão, operação e manutenção necessários para prestar os serviços de acordo com as condições estabelecidas no contrato de concessão. Na 3ª revisão tarifária há expectativa de alteração do modelo para o *Top-Down*, formulado a partir dos insumos (entradas) e produtos (saídas) verificados em um conjunto de empresas que atuam no setor, podendo ser adotado duas abordagens distintas: abordagem econométrica (modelos paramétricos) e abordagem de programação matemática (modelos não paramétricos) (COSSENZO, et al., 2019).

Nesta metodologia a empresa em análise é comparada com a Empresa de Referência. Não são utilizadas informações fornecidas pela empresa regulada o que pode ocasionar o conceito denominado de assimetria de informação (podendo causar risco regulatório). São definidos parâmetros de eficiência que permitam determinar as tarifas dos serviços regulados e, ao mesmo tempo, constituam referências para orientar a gestão empresarial, sem incorrer em ingerências indevidas na empresa regulada. O desenho da Empresa de Referência engloba as etapas de mapeamento e modelagem dos processos de manutenção e operação (O&M), processos comerciais, estrutura central, unidades descentralizadas, estrutura de informática e custos incorridos de especificidades da concessão.

- Remuneração Adequada:

Para a determinação da Remuneração Adequada é necessária a apuração da Base de Ativos Regulatória (BAR), da Estrutura Eficiente de Capital e do Custo do Capital. Esta remuneração é o retorno financeiro justo pelo montante de capital aplicado, seja o capital próprio da concessionária, seja capital proveniente de dívida. As seguintes fórmulas são utilizadas:

$$R_a = P_{ra} \cdot BAR$$

Em que:

$R_a$  – é a remuneração adequada;

$BAR$  – a base de ativos regulatória;

$P_{ra}$  – é o percentual da remuneração adequada composta do somatório dos três componentes:

$$P_{ra} = FR_{cp} + FR_{ct} + R_{tr}$$

Em que:

$FR_{cp}$  – é o fator de recuperação do capital próprio – método da anuidade constante;

$FR_{ct}$  – é o fator de recuperação do capital de terceiros;

$R_{tr}$  – é a recuperação dos tributos, calculados da seguinte forma:

$$FR_{cp} = \frac{i_p(1+i_p)^n}{(1+i_p)^n - 1} \cdot EEC_p$$

$$FR_{ct} = \frac{i_t(1+i_t)^n}{(1+i_t)^n - 1} \cdot EEC_t$$

$$R_{tr} = \left( \frac{r_p(1+i_p)^n}{(1+i_p)^n - 1} - \frac{1}{n} \right) \cdot EEC_p \cdot \frac{AL}{(1-AL)}$$

Em que:

$i_p$  – é o custo do capital próprio (regulatório);

$i_t$  – é o custo do capital de terceiros;

$EEC_p$  – é a estrutura eficiente do capital próprio (regulatória);

$EEC_t$  – é a estrutura eficiente do capital de terceiros;

$n$  – é a Vida Útil Média dos Ativos;

$AL$  – é a alíquota dos tributos.

#### - Base de Ativos Regulatória

A BAR compreende os investimentos prudentes realizados pela concessionária para prestar o serviço público de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de acordo com as condições estabelecidas no contrato de concessão avaliados a preços de mercado e ajustados por meio de índices de aproveitamento. A metodologia utilizada na apuração da BAR deveria ser a do Valor Novo de Reposição – VNR, no qual o valor dos ativos fica determinado pelo valor de reposição de um novo equipamento, associado à sua reposição por outro que permite cumprir com as mesmas funções e qualidade de serviço, embora não necessariamente de idênticas características. Este é o item de maior dissenso entre as partes visto que para a correta apuração desta base seriam necessários um inventário e um laudo de avaliação dos ativos da concessão. De forma prática, a ADASA utiliza o valor dos registros contábeis da concessionária sem se avaliar a prudência dos investimentos. A vida útil econômica média dos ativos considerada pela ADASA foi de 35 anos.

#### - Estrutura Eficiente de Capital

Para o cálculo da Estrutura Eficiente de Capital a ADASA considera dados empíricos históricos das empresas de saneamento básico do Brasil e de outros países que adotam regulação por incentivo, tanto de países desenvolvidos quanto de países em desenvolvimento. Pela observação dos valores efetivos de endividamento utilizados por

determinados grupos de concessionárias nos últimos anos, é definida uma faixa a ser adotada como estrutura de capital eficiente. São levantados os dados das demonstrações financeiras das empresas de saneamento básico, considerando a seguinte estrutura: Capital de Terceiros (Dívida): formado pelas obrigações correspondentes à soma do Passivo Circulante (PC) e Passivo Exigível à Longo Prazo (PELP); Capital Próprio: formado pelo Patrimônio Líquido (PL); e Capital Total: formado pela somatória do capital de terceiros (PC + PELP) mais capital próprio (PL). O resultado considerado pela ADASA como Estrutura Eficiente de Capital (relação Dívida/Capital) é a faixa regulatória entre 41,4% a 56,0%.

#### - Custo de Capital

O Custo do Capital corresponde à taxa pela qual o capital investido será remunerado e no caso em pauta a metodologia adotada para sua apuração é o do Custo Médio Ponderado de Capital (*Weighted Average Cost Of Capital – WACC*) combinado com o Modelo de Precificação de Ativos de Capital (CAPM). O custo regulatório do capital é o resultado da média ponderada dos custos de capital próprio e de terceiros, com pesos correspondentes à participação de cada tipo de capital (Estrutura Eficiente de Capital). Para a apuração do custo de capital próprio, de forma mais aderente às especificidades do serviço público de saneamento básico, é utilizada a metodologia do CAPM – *Capital Asset Pricing Model*, calculado para o setor de água e saneamento do Reino Unido, adaptado para o caso brasileiro. Para tanto, é adotado o CAPM do Reino Unido, adicionado de prêmios associados aos riscos intrínsecos ao Brasil. Para apuração do capital de terceiros utiliza-se uma ponderação entre os custos reais de financiamentos de instituições privadas e os custos de financiamentos de instituições de fomento por meio do CAPM da dívida.

O resultado apresentado pela ADASA quando da primeira revisão de tarifas em 2009 foi um custo de capital de 7,97% a.a. em termos reais e depois de impostos. Naquele ano, para o cálculo do prêmio de risco de crédito Brasil adotou-se a classificação Ba2, segundo a terminologia da Moody's.

#### - Receitas Irrecuperáveis

As Receitas Irrecuperáveis correspondem à parcela da receita faturada e não paga pelos usuários, a partir de uma abordagem regulatória que leva em consideração a relação custo/benefício da sua cobrança. São determinadas pela metodologia da Curva de

Envelhecimento (*Aging*) das faturas dos serviços prestados aos usuários da atividade residencial.

#### - Outras Receitas

Outras Receitas são oriundas de atividades diversas a prestação direta do serviço público regulado, mas que guardam pertinência com esse serviço. São determinadas pela metodologia da Reversão Parcial.

#### - Perdas de Água

Outro aspecto adotado pela entidade reguladora no aspecto de incentivo é relativo a metas de redução por perdas de água. A metodologia definida pela ADASA considera a adoção de uma trajetória regulatória, na qual o ponto de partida é a média dos percentuais de perdas da empresa nos últimos cinco anos e o ponto final (próxima revisão) é o valor inicial reduzido de um percentual regulatório compatível com a capacidade de redução dessas perdas dadas as características da concessão. Caso a concessionária não atinja a meta, o volume de água correspondente à diferença entre a perda real e a perda regulatória é agregado, para fins tarifários, ao mercado do ano teste na próxima revisão tarifária.

A Perda de Água refere-se à diferença entre o volume de água produzido e o volume de água faturado, composta pelas perdas físicas ou técnicas e pelas perdas não físicas não técnicas.

#### - Fator X

O Fator X corresponde ao percentual a ser subtraído do Índice de Reajuste da parcela B, nos reajustes tarifários anuais e tem por finalidade compartilhar com os usuários os ganhos de produtividade estimados para o período. Assim, o Fator X é calculado no momento da revisão tarifária periódica e aplicado nos reajustes tarifários anuais. O Fator X é determinado pela metodologia do Fluxo de Caixa Descontado.

#### - Investimentos em Expansão

Por fim, um último parâmetro tratado no modelo de regulação da ADASA é o tratamento do impacto tarifário para Investimentos em Expansão. A metodologia adotada baseia-se na segregação do programa de investimentos apresentado pela concessionária em dois conjuntos: a) investimentos decorrentes da evolução normal da concessão; e b) investimentos extraordinários. Depois de analisada e efetuada a segregação dos



investimentos, aqueles investimentos relacionados com a evolução normal da concessão e considerados adequados são tratados no fluxo de caixa para cálculo do Fator X. Os investimentos extraordinários sofrerão avaliações prévias específicas visando verificar o seu impacto sobre as tarifas estabelecidas.

### 5.3.2.3 Modelo ARSAE – *Price Cap* e Capacidade de Pagamento

A ARSAE é a agência reguladora dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Estado de Minas Gerais e adota o modelo de *Price Cap* para determinação do valor da tarifa. A inovação da ARSAE relativa as outras entidades reguladoras é que ela estabeleceu, no âmbito do processo de revisão tarifária da COPASA, um indicador para definição da capacidade máxima de pagamento, em função da renda, que modela a estrutura tarifária da concessionária, conforme apresentado em Nota Técnica elaborada pela agência (NT ARSAE, 2017).

#### Conceito:

No artigo 30 da Lei nº 11.445 é determinado que a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração a capacidade de pagamento dos usuários. Desta forma, a ARSAE desenvolveu *benchmarking* com outras agências reguladoras, em especial com a ARCE do Ceará e, principalmente, com a ERSAR em Portugal. O indicador de capacidade de pagamento possui 4 variáveis: a) renda familiar de referência; b) consumo per capita de referência; c) número de indivíduos por domicílio; e d) tarifas praticadas. O consumo per capita de referência é, seguindo a metodologia da ERSAR, o consumo médio.

#### Método:

Primeiramente, é feita a distinção entre o cálculo do indicador de capacidade de pagamento para categoria social e para a residencial. São utilizadas as seguintes fórmulas:

$$\begin{aligned} & \text{Indicador de Capacidade de Pagamento (Social)} \\ &= \frac{\text{Faturamento médio de água e esgoto}}{\text{Renda Domiciliar mediana}} \end{aligned}$$

Em que,

Faturamento médio – é o faturamento do valor inteiro do consumo médio por domicílio da concessionária. No caso da COPASA é de 10 m<sup>3</sup>.

Renda Domiciliar mediana - mediana das rendas familiares que auferiam até meio salário-mínimo per capita.

$$\text{Indicador de Capacidade de Pagamento (Residencial)} \\ = \frac{\text{Faturamento médio de água e esgoto}}{\text{Renda Domiciliar (1º quartil)}}$$

Em que,

Renda Domiciliar (1º quartil) - primeiro quartil de renda, de forma a analisar a capacidade de pagamento de famílias que possuem menos renda, mas que não se enquadram na Categoria Social.

O parâmetro de referência de comprometimento de renda utilizado foi o estabelecido pelo PNUD<sup>23</sup> no *Human Development Report* de 2006 que estabelece que o comprometimento da renda domiciliar familiar não deveria ultrapassar mais do que 3% com serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto.

Os resultados encontrados na referida Nota Técnica (NT ARSAE, 2017), para a concessionária COPASA, foi de um valor de 2,62% para a categoria residencial e de 3,77% para a categoria social, o que ensejou proposta de alteração da estrutura tarifária com diminuição dessas classes de tarifas para 2,74%, sendo compensadas via subsídio pelas demais categorias definidas na estrutura de tarifas.

## **5.4 Financiamento Bancário de Investimentos em Saneamento Básico**

### **5.4.1 Análise de *Project Finance***

Em função das características dos investimentos em projetos de saneamento básico, geralmente o financia-se a dívida por meio de uma operação de financiamento estruturada no modelo de *Project Finance*, assim como nos demais setores de infraestrutura (WEBER, STAUB-BISANG, & ALFEN, 2016). No modelo de *Project Finance* se estrutura uma operação com base no fluxo de caixa do projeto adequando desembolsos e garantias ao longo da construção, desempenho e conclusão da obra. Os projetos podem ser tipo *greenfield* em que a instalação a ser construída ainda não gera receitas ou *brownfield* no qual a instalação já existe e é capaz de gerar algum tipo de receita mesmo

---

<sup>23</sup> PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, órgão da Organização das Nações Unidas (ONU)

em fase de construção. Os desembolsos do financiamento são realizados a partir de marcos estabelecidos no cronograma físico financeiro da obra após a aferição do progresso da construção. Relativamente a estruturação de garantias, um *Project Finance* é denominado de *non-recourse* se apenas a receita e as ações do projeto são utilizadas como garantia ao financiamento (WEBER, STAUB-BISANG, & ALFEN, 2016), mas no setor de saneamento (água e esgoto) são utilizadas um conjunto adicional de garantias que varia de acordo com o tomador do crédito. Portanto, se difere de uma operação de financiamento comercial de investimento (*Corporate Finance*), e possibilita a alavancagem do potencial valor a ser emprestado.

É comum nestas operações que o projeto se inicie com capital do próprio acionista ou por meio de empréstimos ponte (*bridge loans*), similares a financiamentos comerciais que têm taxas maiores e prazos menores, até que se estruture a operação de longo prazo, que nos setores de água e esgoto são em torno 20 anos ainda podendo existir um prazo de carência, como no caso de financiamento com recursos do FGTS que tem um prazo de até 4 anos. Os investimentos se dão com base em um ciclo de investimentos no qual são estabelecidas metas no contrato de concessão e são feitos projetos com que, do ponto de vista econômico, atenderão mais economias (residências) e do ponto de vista financeiro irão gerar mais receita ao concessionário. O conjunto de garantias é diferente de acordo do tipo do prestador, tendo as seguintes características, que podem ser alteradas de acordo com a estrutura que se pretende:

- (1) para prestadores de administração direta a garantia, em geral é o FPM – Fundo de Participação dos Municípios, e a aprovação do crédito e taxa de risco cobrada pelo financiador se dá com base no *rating* do município, que é dado pela CAPAG analisado pela STN – Secretaria do Tesouro Nacional. Observa-se também a possibilidade de endividamento público expressa em Portaria publicada pelo CMN – Conselho Monetário Nacional. A atribuição da CAPAG<sup>24</sup> (capacidade de pagamento) é um rating, com variação de “A” a “H”, composto de três indicadores:

$$\text{Indicador 1: Endividamento} = \frac{\text{Dívida Consolidada}}{\text{Receita Corrente Líquida}}$$

$$\text{Indicador 2: Poupança Corrente} = 1 - \frac{\text{Despesa Corrente}}{\text{Receita Corrente Ajustada}}$$

---

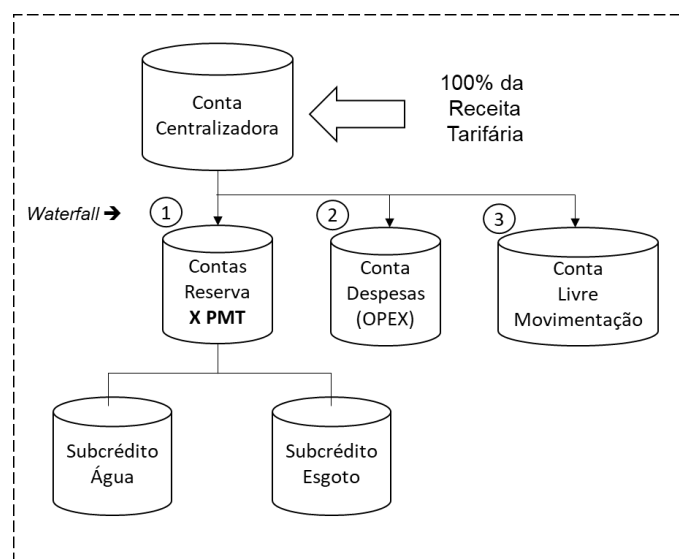
<sup>24</sup> O município pode tomar crédito com garantia da União ou de FPM se possui CAPAG “A” ou “B”.

$$\text{Indicador 3: Liquidez} = \frac{\text{Obrigações Financeiras}}{\text{Disponibilidade de Caixa}}$$

Na receita corrente ajustada é deduzida receita com destinação específica, como receita do FUNDEB.

- (2) para CESB são utilizados os recebíveis das faturas domiciliares de água e esgoto, com uma estrutura de *Escrow Accounts* (com apresentado exemplo na Figura 5.1) e uma série de análise de indicadores de performance financeira que podem limitar a distribuição de dividendos aos acionistas caso a performance não se atinja os níveis esperados. Os projetos de vários municípios são garantidos por fluxo de recebíveis de outros municípios e a análise do fluxo de caixa é a partir das demonstrações financeiras da empresa e analisado a capacidade econômico-financeira atribuindo-lhe o adequado *rating*. Nesta situação que o PLANASA havia modelado a situação de subsídio cruzados entre os municípios;

Figura 5.1 – Modelo de estrutura de *Escrow Accounts* – Controle do Fluxo de Caixa pelo Credor.



Fonte: Elaboração própria.

Neste tipo de estrutura de contas o credor detém o controle de 100% do fluxo de caixa da companhia, e os depósitos nas contas seguem ordem de preenchimento da conta reserva (colchão de liquidez para pagamento das prestações), seguido da conta de OPEX e, caso tenha excesso de recursos, na conta de livre movimentação da companhia.

- (3) para companhias privadas a análise se dá, efetivamente, com base em uma modelagem de *Project Finance*. O primeiro aspecto deste tipo de prestador é que ele constitui uma SPE – sociedade de propósito específico, para a atuação como

concessionário, pagando uma outorga, que cobre os investimentos realizados e ainda não depreciados pelo antigo prestador. Os novos ciclos de investimento são garantidos em parte pela receita já gerada e futuramente nas novas receitas que têm expectativa de serem geradas com a implementação dos projetos deste novo ciclo.

Do ponto de vista do prestador de serviços são necessárias a avaliação de quatro aspectos em termos da financiabilidade do projeto (WEBER, STAUB-BISANG, & ALFEN, 2016):

- (1) bancabilidade: este termo é amplamente utilizado para análise de projeto de *Project Finance* e se refere a que o projeto, ou investimento, tenha um fluxo de caixa presente positivo (NPV, da sigla em inglês) e o método utilizado para análise é o de fluxo de caixa descontado;
- (2) volume de financiamento: os investimentos, como mencionado anteriormente, são realizados em ciclos. Dependendo do tipo do projeto, de acordo com os componentes do sistema de água (SAA) ou esgoto (SES), são utilizadas estimativas paramétricas, (NT SNSA, 2010), e compatibilizadas o fluxo de caixa do projeto e o fluxo de caixa do acionista, com a expectativa de retorno do capital investido e pagamento de dívida. Uma questão a ser analisada no volume em função do ciclo é o denominado *break funding*, ou seja, a descontinuidade de fonte de financiamento que pode atrasar os investimentos e consequentemente o não atingimento das metas físicas estabelecidas contratualmente;
- (3) estrutura do financiamento: a estrutura do financiamento envolve, basicamente, duas questões: a) o desenvolvimento de uma estrutura ótima de financiamento em linha com as condições dos investidores do prestador de serviços, isto é, o máximo de renda corrente ano a ano; b) uso de capital proveniente do *equity* buscando uma estrutura ótima de capital;
- (4) mitigação de riscos: nos projetos de investimentos de saneamento básico no Brasil os principais riscos envolvidos são: a) riscos ambientais, que envolvem os licenciamentos feitos em cada fase do projeto; b) riscos de licitação, para prestadores de serviço público em que se é comum embargos nos processo de contratação; c) riscos regulatórios, tanto da regulação econômica quanto da regulação da qualidade que envolve a questão crucial da determinação da tarifa pela assimetria de informação; d) riscos políticos, em que cada eleição o novo prefeito pode questionar

as regras de concessão realizadas e promover retomadas ou encampações por motivos políticos/eleitorais, e) riscos sociais, em que a sociedade não “licencia” que a obra pode ser feita em determinados locais e que pode encarecer o custo total do projeto; f) riscos financeiros de não pagamento da dívida, que é muito incomum, ou de adequada remuneração do investimento.

Do ponto de vista do financiador são necessárias as seguintes análises, proposta com práticas de mercado, mas detalhadas por este trabalho<sup>25</sup>:

- (1) análise do modelo econômico-financeiro do tomador: o modelo econômico-financeiro do prestador de serviço (tomador) inclui o fluxo de caixa intertemporal demonstrando as expectativas de receita, despesas operacionais – OPEX e investimentos – CAPEX, impostos, despesas com financiamentos e aportes dos acionistas. O primeiro aspecto a ser analisado são as premissas utilizadas para a projeção de cada uma dessas variáveis:
  - a. receitas: sendo que a principal fonte de receita é proveniente das tarifas da prestação dos serviços de água e esgoto, podem também ter receitas acessórias cujo regulador, dependendo do modelo econômico de regulação, poderá utilizar para a análise da modicidade tarifária, como no caso apresentado da ADASA. A crítica das premissas deve ser analisada a luz do valor médio das tarifas, do crescimento de atendimento e vegetativo da população, do valor médio consumido com a tabela de tarifas vigente;
  - b. OPEX: a crítica do financiador às premissas de OPEX devem ser feitas com base comparativa de mercado para os itens de despesas em água e esgoto, no qual existe uma certa padronização contábil regulatória, permitindo uma boa base de comparação. Os itens de custos e despesas operacionais são: pessoal, materiais, energia, serviços de terceiros, fiscais e outras;
  - c. CAPEX: ou investimentos, deve ser igual ao valor do financiamento mais o valor da contrapartida financeira dos acionistas. A crítica deverá ser feita a luz do PMSB do município onde será desenvolvido o projeto. Cada ciclo de investimento, geralmente tem em torno de 4 anos;

---

<sup>25</sup> Esta parte do trabalho é baseada na experiência laboral do autor.

- d. impostos: ordinariamente utiliza-se a tributação pelo Lucro Real, com alíquotas vigentes de Imposto de Renda e CSLL;
- e. financiamentos: analisa-se as condições financeiras do financiamento como: sistema de amortização, prazo de carência e amortização, juros de carência e amortização, desembolsos intertemporais, periodicidade das prestações entre outras condições específicas.
- f. aportes dos acionistas: realiza-se o aporte dos acionistas no projeto na fase inicial dos projetos ou *pari passu* com os desembolsos do financiamento de longo prazo.

O principal indicador utilizado para se verificar a financiabilidade pelo método de fluxo de caixa descontado é o Índice de Cobertura de Serviço da Dívida – ICSD, que deve ser maior que 1 em cada exercício fiscal e pode variar de acordo com a fase do projeto, descrito pela seguinte fórmula:

$$ICSD = \frac{FCO}{ServD}$$

Em que,

FCO – é o fluxo de caixa operacional do projeto:

$$FCO = ROB - \text{deduções} - DEX - \text{Impostos e tributos} + \Delta KG + \Delta RF$$

Em que.

ROB – é a receita operacional bruta;

Deduções – são deduções da receita;

DEX – é a despesa operacional;

$\Delta KG$  – é variação do capital de giro;

$\Delta RF$  – é o resultado da receita financeira do caixa da empresa.

ServD – é o serviço da dívida que inclui a amortização do principal e o pagamento de juros e outros encargos.

- (2) avaliação da capacidade de suporte dos garantidores: pode-se realizar a análise baseada nos seguintes parâmetros:

$$SG = \frac{\sum(AC - PC).fp_1.\rho + \sum(ANC - PNC).fp_2.\rho}{\max(equity; 36.PMT)}$$

Em que:

SG – é o fator de capacidade de suporte do garantidor;

AC – é o ativo circulante;

PC – é o passivo circulante;

ANC – é o ativo não circulante;

PNC – é o passivo não circulante;

fp – são fatores de ponderação que variam em função do *rating* do garantidor, atribuídos por agência classificadora de risco ou do próprio financiador;

$\rho$  – é o percentual de participação do garantidor;

*equity* – é o valor aportado pelo garantidor na empresa;

PMT – é o valor da prestação do financiamento.

(3) análise do Índice de Cobertura da Dívida (ICD): o ICD, que é diferente do ICSD, é a razão entre o valor atribuído as garantias do projeto e a maior exposição do projeto durante o prazo do financiamento. Possui a seguinte fórmula:

$$ICD = \frac{VGP + \sum(GL.fp)}{SD}$$

Em que,

VGP – é o maior valor entre a Capacidade de Suporte ao Financiamento do projeto (CSF) e o Valor Recuperável dos Ativos (VRA), que no caso dos projetos de saneamento é a indenização que deve ser feita pelo poder concedente em caso de rescisão do contrato de concessão.

A questão da indenização é um ponto de máxima atenção após a sanção da NMRS, cujas normas para seu cálculo foram atribuídas a ANA. Geralmente, a indenização cedida como parte do pacote de garantias para financiamentos no setor.

CSF – é a capacidade de suporte financeira do projeto. Como mencionado anteriormente, geralmente os projetos de saneamento estão em um contexto de *brownfield*, cuja



concessão já possui um determinado nível de receita anteriormente a realização de novos investimentos (projetos). Para sua estimativa é projetado um cenário de *default*, que nos projetos de saneamento pode-se simplificar para a receita anterior ao projeto, em termos reais, sem que o novo projeto gere alguma receita, em um cenário conservador. Desta forma, a análise do fluxo de caixa descontado proporcionará o valor do CSF que é o valor do caixa contabilizando-se as novas despesas dos investimentos e serviço da dívida.

GL – é o valor das garantias, que devem estar relacionadas no rol de garantias válidas para operações de crédito, determinadas pelo BACEN, por exemplo, garantias extra projeto tais como carta de fiança, contas reserva, outros imóveis ou bens mobiliários, entre outras.

fp – é o fator de ponderação do valor da garantia, que leva em consideração a liquidez da garantia.

SD – é o valor maior valor da dívida comparativamente entre os exercícios fiscais do financiamento. Como é comum a carência nesses financiamentos, o saldo devedor é acrescido do valor dos desembolsos e o acruamento dos juros.

(4) constituição e exoneração das garantias: no financiamento no modelo de *Project Finance* a estruturação da operação, e do conjunto de garantias, é faseado em dois momentos: a) fase de projeto em que o *completion* físico é o marco de término da obra e nesta fase o conjunto de garantias é mais robusto com garantias extra projetos, em especial com garantias da *holding* e dos acionistas; b) fase operacional em que o *completion* financeiro é o marco de performance financeira do projeto caracterizado por períodos fiscais consecutivos de ICSD superiores a determinados patamares (por exemplo 1,2 ou 1,3), neste momento são exoneradas garantias extra projeto, aliviando o balanço dos garantidores.

#### **5.4.2 Outros aspectos relativos ao Financiamento**

Do ponto de vista dos bancos comerciais, a fonte de recurso para a realização dos financiamentos deve estar adequada aos prazos ofertados aos prestadores (tomadores do crédito). Em função de serem financiamentos de longo prazo, não é comum, assim como nos demais setores de infraestrutura, serem utilizados recursos de tesouraria cujo prazo de liquidação (captação – resgate) é bem menor. Desta forma, são utilizadas fontes de recursos de origem pública, ou de gestão pública, como o FGTS, os fundos de

desenvolvimento regionais e o BNDES. Denomina-se de contrato passivo a operação de crédito feita entre o banco comercial e a fonte de recursos e de contrato ativo o realizado entre o banco comercial e o tomador. O risco de crédito é do banco comercial sendo que a fonte cobra um prêmio de risco desta instituição pela classificação de *rating* atribuída. Os bancos devem alocar capital próprio para fazer frente a riscos inesperados do financiamento, e é definido pelo Banco Central o fator de ponderação dependendo do tipo da transação.

Apesar do Banco Central não fazer tratamento especial à financiamentos na modalidade de *Project Finance*, principalmente relativo a questões de ativos ponderados ao risco (RWA), o BIS – *Bank of International Settlements* publicou recentemente o *chapter 33.1* do *framework* do BIS (BIS, 2019) que define a forma de cálculo para o RWA e perdas esperadas para “empréstimos especializados – SL”. O BIS denominada de SL os seguintes tipos de empréstimos: *project finance*, *object finance*, *commodities finance* e *income producing real estate* diferenciando-os e tratando os aspectos de ponderação ao risco de forma própria.

O RWA é uma das variáveis determinantes do *spread* bancário e uma eventual diferenciação em seu tratamento pode baratear o financiamento ao setor de saneamento básico. Para a análise e classificação do fator a ser utilizado, além dos aspectos financeiros, da capacidade de suporte dos garantidores e da estrutura de garantias, são propostas análises do ambiente político e legal, das características técnicas do projeto. O Apêndice 02 apresenta a síntese da matriz de análise.

## **5.5 Capacidade Econômico-Financeira dos Prestadores de Serviço**

Um aspecto crucial para financiar os investimentos necessários à diminuição do déficit é relativo à capacidade econômico-financeira do prestador de serviço. O Novo Marco Regulatório do Saneamento trouxe a necessidade dos prestadores de serviço de água e esgoto comprovarem sua capacidade econômico-financeira para continuidade dos contratos de concessão, sendo que as normas de referência para se levantar a situação do prestador ficou a cargo da ANA publicar. A Lei nº 8.666 não permite que se utilizem indicadores de rentabilidade para esta comprovação, contudo a análise a seguir incluirá esta análise.

### 5.5.1 Análise da Capacidade Econômico-Financeira das Companhias Estaduais

Para a realização da análise da capacidade das Companhias Estaduais foram utilizados indicadores de rentabilidade, alavancagem, liquidez, solvência, estrutura de capital e capacidade de suporte do acionista. É feita uma análise simples sem a intenção de verificar aspectos mais amplos das empresas, apenas se atendo a indicadores que possibilitam a percepção da capacidade das companhias. Os dados são das demonstrações financeiras das empresas e publicados no SNIS, referente ao exercício fiscal de 2019. O *rating* do acionista refere-se ao rating do principal controlador, retirado da avaliação da STN (CAPAG, 2021). As fórmulas utilizadas foram as seguintes:

Rentabilidade:

$$\text{Margem Ebtida} = \frac{\text{Rec. Operacional Total} - \text{Desp. de Exploração} - \text{Desp. Depreciação}}{\text{Receita Operacional Total}}$$

$$\text{Margem Líquida} = \frac{\text{Lucro Líquido com Depreciação}}{\text{Receita Operacional}}$$

$$\text{ROI} = \frac{\text{Lucro Líquido com Depreciação}}{\text{Patrimônio Líquido} + \text{Lucro Líquido com Depreciação}}$$

Para a análise do ROI, utilizou-se como comparativo a taxa de remuneração de capital próprio utilizando-se a metodologia CAPM<sup>26</sup> da seguinte forma:

$$r_p = r_{NTN-B} + \beta \cdot (r_m - r_f)$$

Em que,

$r_p$  - é a taxa de remuneração do capital próprio;

$r_{NTN-B}$  - é a taxa de paga pelo Tesouro brasileiro com vencimento em 2055 = **4,18%**;

$\beta$  - é o  $\beta$  alavancado médio diário de dois anos das empresas de saneamento do Reino Unido, publicado pela agência reguladora de água e saneamento britânica - (OFWAT, 2019, p. 5) = **0,62**;

---

<sup>26</sup> Esta fórmula é a que a (ANEEL, 2020) está utilizando para as empresas do setor elétrico e tem como inovação que a NTN-B substitui o prêmio de risco do Brasil e a taxa livre de risco, já embutidas na sua formulação.

$r_m$  – é a média do prêmio de mercado obtido (*ex-ante*) pelas empresas de água e saneamento do Reino Unido, publicado pela agência reguladora de água e saneamento britânica – (OFWAT, 2019, p. 36) = **entre 6% e 7%**;

$r_f$  – é o prêmio livre de risco, que foi adotado o rendimento médio real dos bônus soberanos britânicos de Longo Prazo (30 anos) no período de março de 2016 e março de 2021, emitidos pelo Tesouro do Reino Unido (*HM Treasury*), denominada de *convention gilts* = **-1,70**.

Com os parâmetros indicados acima, a taxa de remuneração do capital próprio indicativa para o setor de saneamento no Brasil é de  $r_p = 9,57\%$ . Destaca-se que a opção de se utilizar variáveis comparativas do Reino Unido é sugerido pela agência reguladora do Distrito Federal, conforme indicação feita anteriormente. Optou-se por atualizar a fórmula do CAPM conforme a utilizada atualmente pelo setor elétrico que, na distribuição, tem grande similaridade econômica com o setor de saneamento, por também ser um monopólio natural.

#### Alavancagem:

$$Alavancagem = \frac{Dívida Bruta}{Patrimônio Líquido} = \frac{Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo}{Patrimônio Líquido}$$

#### Liquidez:

$$Liquidez corrente = \frac{Ativo Circulante}{Passivo Circulante}$$

$$Liquidez geral = \frac{Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo}{Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo}$$

#### Solvência:

$$Solvência = \frac{Ativo Circulante}{Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo}$$

#### Estrutura de Capital:

$$Estrutura de Capital = \frac{Patrimônio Líquido}{Ativo Total}$$

Para a análise foi utilizada a faixa de estrutura eficiente de capital, desenvolvida pela ADASA, por meio de *benchmarking* realizado com várias empresas internacionais e

nacionais de saneamento, conforme apresentado anteriormente, que varia de 41,4% a 56,0 % de patrimônio líquido sobre o ativo total.

Tabela 5.4 - Indicadores da Capacidade Econômico-financeira das Companhias Estaduais de Saneamento.

		Rentabilidade			Alavancagem	Liquidez		Solvência	Estrutura de Capital		Acionista
	UF	Margem Ebtida	Margem líquida ajustada	ROI	Alavancagem	Liquidez corrente	Liquidez geral	Solvência	Patrimônio líquido (R\$ Mil)	Estrutura de Capital	Rating Acionista
Centro-oeste*											
CAESB	DF	18,1%	7,69%	11,87	1,43	1,29	0,94	0,40	1.404.805	38%	C
SANEAGO	GO	22,8%	13,21%	12,70	0,66	0,89	0,66	0,35	2.801.329	51%	C
SANESUL	MS	17,3%	12,88%	9,74	1,30	1,29	4	0,11	815	75%	C
Nordeste											
CASAL	AL	16,3%	12,79%	-12,70	-0,90	0,31	0,17	0,29	-452.660	--	B
EMBASA	BA	9,1%	5,44%	3,29	0,27	1,85	0,96	0,66	5.839.585	73%	C
CAGECE	CE	11,6%	10,20%	7,38	0,30	1,19	0,64	0,85	2.411.906	65%	B
CAEMA	MA	7,4%	-30,65%	-16,45	4,32	0,66	1,4	0,37	762.995	29%	C
CAGEPA	PB	17,8%	10,95%	10,90	1,20	2,47	3,01	0,41	1.014.872	67%	B
COMPESA	PE	13,8%	12,17%	3,54	0,11	1,87	0,55	1,18	6.224.466	76%	C
AGESPISA	PI	-43,5%	-61,26%	24,91	-2,45	0,12	0,17	0,12	-848.596	--	C
CAERN	RN	12,1%	3,93%	1,26	1,54	2,48	2,57	0,11	2.307.684	61%	C
DESO	SE	5,3%	0,12%	0,05	0,10	1,24	0,5	1,19	1.498.077	80%	C
Norte											
HFAO**	AC	51,7%	1,41%	8,87	1,35	2,96	1,59	1,24	2.651	41%	--
COSAMA	AM	-133,4%	-140,49%	-117,44	-11,47	0,29	0,38	0,26	-1.779	--	B
CAESA	AP	-18,3%	0,00%	0,00	-1,71	0,29	0,25	0,29	-273.659	--	Suspensa
COSANPA	PA	-47,4%	-74,68%	-41,01	2,92	0,18	0,18	0,16	357.366	20%	B
CAERD	RO	-46,5%	-45,30%	5,96	-0,15	0,81	0,09	0,77	-1.028.133	--	A
CAER	RR	-19,5%	-78,98%	22,04	-1,17	0,09	0,09	0,09	-393.422	--	C
SANEATINS***	TO	25,6%	-2,00%	-15,41	10,58	0,96	0,33	0,72	47.275	3%	A
Sudeste											
CESAN	ES	26,1%	20,02%	7,56	0,20	1,69	1,04	0,80	2.742.186	80%	A
COPASA	MG	26,5%	14,81%	12,60	0,53	1,65	0,9	0,51	6.743.713	59%	D
CEDAE	RJ	30,4%	16,08%	16,35	0,41	2,87	0,63	0,85	7.277.650	50%	D
SABESP	SP	35,1%	20,87%	18,43	0,35	0,76	0,25	0,64	21.635.783	47%	B
Sul											
SANEPAR	PR	37,1%	22,87%	21,20	0,45	0,91	0,46	0,42	6.173.914	52%	B
CORSAN	RS	16,1%	9,66%	14,35	1,54	0,76	1,12	0,20	2.400.294	44%	D
CASAN	SC	23,5%	9,51%	10,52	0,54	1,32	0,35	0,79	1.257.038	35%	C

Fontes: SNIS, 2019. CAPAG, 2021. Notas. \* Na região centro-oeste não está inserido o Estado do Mato Grosso, pois não tem uma CESB. \*\*HFAO do Acre é uma empresa privada. \*\*\* SANEATINS é uma empresa privada.

Conforme apresentado no Capítulo 3, as CESB atendem, na média, a 76% da população por rede de água e 58% por rede de esgoto. Da análise da Tabela 5.4 pode-se concluir que:

- (1) na região Centro-oeste as três empresas apresentam uma boa rentabilidade, com margens EBTIDA superiores a 17% e ROI superiores a taxa de remuneração de capital próprio estimadas para as empresas do setor. Apresentam alavancagem

relativamente baixa, em especial a SANEAGO que está desalavancada, boa liquidez geral e corrente. A SANESUL apesar de ter índice de solvência baixo tem uma boa liquidez geral, o que reflete o baixo percentual de patrimônio líquido no ativo total. Apenas a SANEAGO tem a estrutura de capital dentro da faixa eficiente. A capacidade de suporte do principal acionista, no caso o estado e o Distrito Federal, está ruim indicando que as empresas para darem continuidade nos investimentos terão que se autofinanciar, por eficiência operacional, aumento de dívida, sub-rogação de serviços, retenção de lucros, e, eventualmente, abertura de capital. Portanto, as companhias desta região não apresentam fragilidades significativa de capacidade econômico-financeira;

- (2) na região Nordeste, as empresas de Alagoas e do Piauí apresentam patrimônio líquido negativo demonstrando a fragilidade e incapacidade econômico-financeira apesar da CASAL possuir uma boa capacidade de geração de caixa operacional (margem Ebtida > 16%) e capacidade financeira do acionista (CAPAG “B”). CAEMA e DESO possuem rentabilidades baixas também em situação frágil, além da CAEMA estar bastante alavancada. Nenhuma empresa apresenta estrutura de capital eficiente e apenas a CAGEPA apresentou remuneração adequada ao seu capital próprio. Dessa forma, das 9 empresas, 4 aparentam não possuir capacidade financeira adequado a necessidade dos investimentos;
- (3) a região Norte é a que apresenta a situação mais crítica. Das 7 empresas apenas as duas empresas particulares (Tocantins e Acre) apresentam sinais de alguma capacidade econômico-financeira, apesar da SANEATINS não apresentar margem líquida e ROI positivos, tem uma boa margem EBTIDA e um boa saúde financeira de seu acionista. Outro ponto que chama a atenção é a alta alavancagem da SANEATINS, e sua estrutura de capital que tem 80% de dívida. Apenas a HFAO possui estrutura eficiente de capital e ROI adequado. Portanto, apenas duas empresas aparentam possuir capacidade prosseguir continuidade aos investimentos;
- (4) as companhias da região Sudeste são as que apresentam maior margem EBTIDA, demonstrando excelente capacidade de geração de caixa, e margens expressivas superiores a 25%. SABESP e COPASA são companhias de capital aberto e a CEDAE passará por uma reformulação e atuará essencialmente na produção de água (*upstream*) e serão formadas quatro regiões que atuarão distribuidoras privadas no denominado *downstream*. Todas possuem baixa alavancagem e apenas a SABESP

apresenta baixa liquidez em função de fortes investimentos e distribuição de dividendos (FITCH, 2021). A SABESP e a CEDAE apresentam estrutura eficiente de capital e a situação fiscal dos controladores da CEDAE e COPASA é bastante ruim (CAPAG “D”). Portanto, são prestadores com robusta capacidade econômico-financeira;

- (5) na região Sul todas as companhias apresentam boa rentabilidade com destaque para a SANEPAR, com EBTIDA muito forte de 37,1% e ROI de 21,20%, o que pode indicar um excesso nas tarifas. Com relação a alavancagem e liquidez o único ponto de atenção é a liquidez geral da CORSAN, que também tem seu acionista com séria dificuldade fiscal (CAPAG “D”), mas que tem inovado nos contratos e feito sub-rogação de serviços de esgoto para empresas privadas no formato de PPP, possibilitando continuidade de investimentos. Apenas a CASAN não tem estrutura eficiente de capital;
- (6) conclui-se que dos 26 principais prestadores de serviço de água e esgoto, nesta análise geral, 9 empresas, 4 da região Nordeste e 5 da região Norte, não demonstram boa capacidade econômico-financeira.

### **5.5.2 Análise da Capacidade Econômico-Financeira dos Municípios**

As Tabelas 3.2 e 3.3 também mostram que a prestação de serviços por autarquias ou administração direta atendem, na média nacional, por rede de água a 17% da população e por rede de esgoto a 18%. Além de que 13% da população não é atendida por rede de esgoto. Desta forma, para analisar a capacidade econômico-financeira dos municípios que prestam o serviço de forma direta a metodologia foi de analisar a saúde financeira por meio da CAPAG. Os indicadores analisados para a determinação do *rating* são o endividamento, a poupança corrente e a liquidez, ou seja, substitui-se a rentabilidade pela poupança comparando-se a análise sob a ótica privada e da ótica municipal. As Tabelas 5.5 e 5.6 apresentam a distribuição da saúde financeira dos prestadores municipais:

Tabela 5.5 - *Rating* dos municípios prestadores de serviço de água.

Água	A		B		C		D		n.d.	# Mun.	
<b>Centro-oeste</b>	15	16%	15	16%	29	32%	-	0%	32	35%	91
GO	2	12%	1	6%	8	47%	-	0%	6	35%	17
MS	1	13%	3	38%	3	38%	-	0%	1	13%	8
MT	12	18%	11	17%	18	27%	-	0%	25	38%	66
<b>Nordeste</b>	3	2%	14	10%	75	51%	1	1%	54	37%	147
AL	-	0%	3	23%	5	38%	-	0%	5	38%	13
BA	1	3%	6	21%	19	66%	1	3%	2	7%	29
CE	1	4%	2	8%	11	44%	-	0%	11	44%	25
MA	-	0%	-	0%	9	33%	-	0%	18	67%	27
PB	-	0%	2	18%	9	82%	-	0%	-	0%	11
PE	-	0%	-	0%	4	80%	-	0%	1	20%	5
PI	-	0%	1	4%	11	42%	-	0%	14	54%	26
RN	1	14%	-	0%	4	57%	-	0%	2	29%	7
SE	-	0%	-	0%	3	75%	-	0%	1	25%	4
<b>Norte</b>	7	6%	14	11%	49	40%	-	0%	54	44%	124
AC	1	5%	3	14%	8	36%	-	0%	10	45%	22
AM	1	8%	4	33%	5	42%	-	0%	2	17%	12
PA	2	8%	4	15%	5	19%	-	0%	15	58%	26
RO	3	43%	1	14%	2	29%	-	0%	1	14%	7
TO	-	0%	2	4%	29	51%	-	0%	26	46%	57
<b>Sudeste</b>	64	15%	93	21%	193	44%	-	0%	87	20%	437
ES	9	38%	7	29%	4	17%	-	0%	4	17%	24
MG	24	13%	38	21%	77	43%	-	0%	39	22%	178
RJ	3	38%	-	0%	5	63%	-	0%	-	0%	8
SP	28	12%	48	21%	107	47%	-	0%	44	19%	227
<b>Sul</b>	80	28%	49	17%	66	23%	-	0%	93	32%	288
PR	16	32%	8	16%	19	38%	-	0%	7	14%	50
RS	39	25%	18	12%	27	18%	-	0%	69	45%	153
SC	25	29%	23	27%	20	24%	-	0%	17	20%	85
<b>Brasil</b>	<b>169</b>	<b>16%</b>	<b>185</b>	<b>17%</b>	<b>412</b>	<b>38%</b>	<b>1</b>	<b>0%</b>	<b>320</b>	<b>29%</b>	<b>1.087</b>

Fontes: SNIS e CAPAG - STN.

Com relação à água, conclui-se que dos 1.087 municípios que prestam o serviço de forma direta aos seus habitantes, 413 não possuem capacidade econômico-financeira própria para a realização dos investimentos (CAPAG “C” e “D”) que corresponde a 38% do total. Não disponibilizaram informações contábeis completas ao Tesouro 320 municípios não podendo se concluir sobre sua situação, mas sugerindo que também possam não estar em boa situação. Sob o aspecto fiscal 354 municípios têm boa capacidade econômico-financeira. Destaca-se que os municípios com rating “A” e “B” conseguem tomar crédito com garantia da União, ou autorização da STN para outorgar garantia pelo FPM – Fundo de Participação do Município.



Tabela 5.6 – *Rating* dos municípios prestadores de serviço de esgoto, ou que não têm prestadores.

<b>Esgoto</b>	<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>		<b>n.d.</b>	<b># Mun.</b>	
<b>Centro-oeste</b>	33	12%	45	16%	113	41%	-	0%	83	30%	274
GO	17	10%	24	14%	82	49%	-	0%	45	27%	168
MS	3	13%	7	29%	10	42%	-	0%	4	17%	24
MT	13	16%	14	17%	21	26%	-	0%	34	41%	82
<b>Nordeste</b>	42	3%	104	8%	680	52%	10	1%	478	36%	1.314
AL	2	3%	6	8%	17	22%	-	0%	51	67%	76
BA	11	4%	26	9%	183	63%	8	3%	61	21%	289
CE	6	6%	11	11%	29	28%	-	0%	56	55%	102
MA	2	1%	3	2%	29	18%	-	0%	124	78%	158
PB	8	4%	31	16%	108	57%	1	1%	40	21%	188
PE	5	3%	6	4%	125	85%	-	0%	11	7%	147
PI	4	2%	7	4%	88	53%	-	0%	67	40%	166
RN	4	3%	9	8%	53	45%	-	0%	52	44%	118
SE		0%	5	7%	48	69%	1	1%	16	23%	70
<b>Norte</b>	26	8%	36	11%	128	40%	-	0%	130	41%	320
AC	1	5%	3	14%	8	36%	-	0%	10	45%	22
AM	1	4%	5	21%	15	63%	-	0%	3	13%	24
AP	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	10	100%	10
PA	2	2%	6	7%	23	27%	-	0%	53	63%	84
RO	17	39%	7	16%	16	36%	-	0%	4	9%	44
RR	2	14%	1	7%	6	43%	-	0%	5	36%	14
TO	3	2%	14	11%	60	49%	-	0%	45	37%	122
<b>Sudeste</b>	111	13%	167	19%	396	45%	-	0%	203	23%	877
ES	14	30%	12	26%	8	17%	-	0%	13	28%	47
MG	58	11%	103	19%	252	46%	-	0%	132	24%	545
RJ	11	19%	3	5%	31	53%	-	0%	14	24%	59
SP	28	12%	49	22%	105	46%	-	0%	44	19%	226
<b>Sul</b>	255	29%	156	18%	247	28%	-	0%	221	25%	879
PR	51	26%	34	17%	83	42%	-	0%	30	15%	198
RS	146	35%	50	12%	102	24%	-	0%	121	29%	419
SC	58	22%	72	27%	62	24%	-	0%	70	27%	262
<b>Brasil</b>	<b>467</b>	<b>13%</b>	<b>508</b>	<b>14%</b>	<b>1.564</b>	<b>43%</b>	<b>10</b>	<b>0%</b>	<b>1.115</b>	<b>30%</b>	<b>3.664</b>

Fontes: SNIS e CAPAG - STN.

A prestação direta dos serviços de rede de coleta de esgoto dos 3.364 municípios, 1.115 não disponibilizam informações para análise da STN e 1.564 (43%) não tem capacidade econômico-financeira própria para a realização de investimentos, considerando sua situação fiscal no ano de 2019. Isto significa que 20% dos municípios brasileiros estão em situação financeira difícil sendo que os investimentos devem vir de subsídios diretos do OGU – Orçamento Geral da União, via emendas parlamentares. Outro aspecto importante que visa a solução deste cenário é a regionalização da prestação dos serviços incentivada pelo Novo Marco Regulatório do setor, em que a ANA deverá publicar a forma de regionalização considerando além de aspectos técnicos de engenharia, localização de mananciais e economias de escopo a possibilidade de subsídios cruzados entre municípios.

## 6 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho, como apresentado na Introdução, foi de analisar aspectos de ordem econômica e financeira que viabilizarão o cumprimento das metas de universalização dos serviços de saneamento básicos no Brasil, revistas no Novo Marco Regulatório do Saneamento. O trabalho foi dividido em quatro partes em que se buscou analisar o modelo de mercado, o desempenho no provimento dos serviços, o montante de investimentos necessários e a forma de financiar estes investimentos, nesta ordem. Desta forma, apresenta-se a seguir a conclusão de cada uma destas seções e uma conclusão final do trabalho.

No Capítulo 2, foram apresentados os conceitos básicos do setor econômico incluindo-se sua definição, as formas de atendimento adequado, as obrigações do prestador de serviço, as características e as principais formas de organização do modelo de mercado. Na sequência, foi desenvolvida e apresentada a Tabela 2.3 com a evolução histórica das funções de mercado do setor, quais sejam a formulação da política nacional, a titularidade, o gerenciamento a regulação e o financiamento. Para tornar a leitura do trabalho mais objetiva e leve, o detalhamento da evolução histórica do setor foi disposta no Apêndice 1. Passou-se, então, a descrever em maiores detalhes o modelo de mercado vigente, após a promulgação recente do novo marco regulatório. Por fim, analisou-se a participação do setor privado na prestação dos serviços.

Conclui-se deste capítulo que o arranjo institucional necessário para a universalização dos serviços tem se sedimentado, mas seu modelo foi influenciado pelo ciclo econômico em que está inserido, visto que a viabilidade econômica dos investimentos necessários à prestação dos serviços depende, especialmente, da capacidade de pagamento pela população. A longa disputa sobre a titularidade dos serviços ocasionou atrasos na implementação das infraestruturas. Também, pode-se atribuir à diversidade de regulação, tanto em termos metodológicos quanto de maturidade técnica e quantidade de agências reguladoras, um dos fatores de não uniformidade de desenvolvimento do setor em termos nacionais. Uma das características essenciais para o desenvolvimento do setor é a economia de escala, por meio, fundamentalmente, da formação de blocos regionais de municípios de forma a proporcionar ganhos de escala, com diminuição do custo marginal, ao prestador e subsídios cruzados entre as populações. Por fim, mostra-se crescente a participação do setor privado tanto na prestação direta dos serviços, em modelagens

econômico-financeiras que privilegiam blocos e economia de escopo (*downstream* e *upstream*), na subdelegação de serviços e na abertura de capital das companhias estaduais de água e esgoto.

Dada a evolução do modelo de negócio do setor, o Capítulo 3 apresentou a situação do atendimento à população nos aspectos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, e analisou de forma descritiva e estatística se determinadas variáveis podem explicar o déficit de atendimento. As variáveis analisadas em níveis municipais foram o tamanho da população, a taxa de urbanização, o PIB *per capita* e a que tipo de aglomeração urbana o município participa. Foram utilizados os métodos estatísticos PROBIT e LOGIT para maior rigor na análise.

Em termos nacionais, o déficit de água para a população urbana é da ordem de 7% enquanto o de esgoto é de 38%. Com exceção da região Norte, todas as outras regiões possuem índices elevados de atendimento de água, contudo, com relação ao esgoto apenas a região Sudeste tem índices elevados. Outro dado significativo é que cerca de 50% dos municípios não têm a utilidade pública de serviços de esgotamento sanitário. As análises descritivas sugeriram que para a água as variáveis PIB *per capita* e tipo de aglomeração do município são as mais determinantes para o déficit. Para esgoto, as variáveis porte de população, taxa de urbanização e tipo de aglomeração são as que influenciam este déficit. Utilizando-se os métodos PROBIT e LOGIT, por se tratar de métodos binários, convencionou-se índices menor que 95% para água e menor que 50% para esgoto como déficit. Desta convenção, foram utilizadas as mesmas variáveis explicativas e concluiu-se que o município ser **capital** e ter maior **taxa de urbanização** tendem a influenciar mais o atendimento de água do que a população total e o PIB *per capita*. Para esgoto, o município ter maior **taxa de urbanização** tende a influenciar mais o atendimento por rede de esgoto do que as demais variáveis.

No Capítulo 4, desenvolveu-se uma metodologia paramétrica para estimar a quantidade de investimento necessário para atendimento de 100% da população brasileira por rede de água e esgoto até o ano de 2033. Com base nos dados do déficit em água e esgoto apresentados no Capítulo 3, foram estimadas três parcelas de investimentos: i. para suprir o déficit atual, ii. para o crescimento vegetativo da população até o ano de 2033 e, iii. para a reposição dos ativos depreciados.

Conclui-se que serão necessários cerca de **R\$ 262 bilhões** para investimentos diretos em sistemas de água e esgoto, a valores de dezembro de 2020, o que corresponde a aproximadamente a **R\$ 20 bilhões** por ano. Não foram computados neste cálculo investimentos para as regiões rurais, que na média histórica do SNIS correspondem a 8% do total de investimentos anuais por estado, e outros investimentos que os prestadores de serviço devem realizar em imóveis e outros ativos não diretamente relacionados aos componentes de uma SAA ou de SES, que pela série histórica são da ordem de 5% do total de investimentos. Este montante corresponde a um investimento anual da ordem de **0,22% do PIB** e a uma necessidade de **7,3% do PIB** de estoque de capital neste setor econômico.

O enfoque do Capítulo 5 foi no financiamento dos investimentos. A fonte de recursos de financiamento são os próprios do prestador de serviços, os onerosos e os não-onerosos. Os recursos próprios são as tarifas arrecadadas pela prestação dos serviços e os aportes dos acionistas. Relativamente às tarifas foram apresentadas as metodologias de análise de viabilidade econômico-financeira dos investimentos, os requisitos legais, metodologias de determinação do valor das tarifas, que pela legislação vigente cabe a agências reguladoras, e três modelos complementares de regulação econômica. Foi demonstrado que na determinação do valor das tarifas há necessidade de consciência e suporte político para o equilíbrio do negócio. Em geral os modelos de determinação do valor das tarifas envolvem o ressarcimento dos custos não-gerenciáveis e a remuneração do capital investido pelo prestador de serviços.

Quanto aos recursos onerosos, advindos especialmente de financiamentos bancários, conclui-se que cada tipo de prestador de serviços possui uma forma diferente de financiamento. Os municípios se financiam prestando garantia do FPM, que para os bancos refletem e menor alocação de capital na operação. As companhias estaduais ofertam como garantia o fluxo de recebíveis em estrutura de *Escrow Accounts* o que viabiliza o subsídio de financiamento entre os municípios assistidos pela companhia. As empresas privadas se financiam com a metodologia de *Project Finance* cuja análise foi apresentada neste trabalho, demonstrando as variáveis a serem avaliadas para que haja viabilidade do projeto, em especial o ICD e o ICSD. Para uma possível diminuição do *spread* bancário nos financiamentos do setor foi apresentado o modelo que o BIS propõe na análise de risco nos financiamentos denominados de *Special Loans*, no qual a modalidade *Project Finance* se enquadra.

Por fim, o Capítulo 5 encerra apresentando análise da capacidade econômico-financeira das companhias estaduais de água e esgoto, cujo *share* de mercado é em torno de 75% (como apresentado no Capítulo 2) e para o qual no novo marco regulatório do setor previu a necessidade desta comprovação para que os contratos atuais permaneçam hígidos. Neste aspecto, utilizou-se o modelo de regulação da ADASA para a determinação da justa remuneração do capital do acionista e para a estrutura ótima de capital da empresa prestadora dos serviços. Utilizando-se a metodologia CAPM concluiu-se que a remuneração adequada do capital do acionista é de **9,57%**, calculado para maio de 2021, e que a estrutura ótima de capital varia entre **41,4% a 56,0 %** de patrimônio líquido sobre o ativo total da companhia.

Para a análise da capacidade econômico-financeira das CESB foram utilizados indicadores de rentabilidade, alavancagem, liquidez, solvência, estrutura de capital e capacidade de suporte do acionista. Conclui-se que **4 companhias da região Nordeste e 5 da região Norte** não demonstram capacidade econômico-financeira, analisando-se o exercício fiscal de 2019. Neste aspecto, o Decreto 10.710, de 31 de maio de 2021, estabeleceu a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos com um conjunto de indicadores similares, mas em quantitativo menor ao apresentado neste trabalho, com o prazo de análise de cinco anos. Portanto, conclui-se que foram propostos indicadores adicionais que poderão contribuir para análises do setor.

Com relação à capacidade econômico-financeira dos municípios que prestam o serviço de forma direta, como o financiamento é obtido pela garantia do FPM, analisou-se o *rating* (CAPAG) do município, que traduz a saúde financeira e a possibilidade de o município arcar com os investimentos necessários. Dos 5.570 Municípios, 1.115 não disponibilizam informações para análise da STN e **1.564 (43%) não têm capacidade econômico-financeira própria para a realização de investimentos**, considerando sua situação fiscal no ano de 2019.

Este trabalho apresentou de forma sequencial a estrutura de mercado do Saneamento Básico, o déficit de atendimento de água e esgoto, o investimento necessário à universalização e análise da capacidade econômico-financeira dos prestadores públicos dos serviços de saneamento (CESB e municípios). O NMRS institui inovações com o objetivo de se universalizar estes serviços à população brasileira até o ano de 2033. As principais inovações da NMRS foram apresentadas no Capítulo 2 (no item de Estrutura

de Mercado) e ao longo do trabalho. Dessa forma, para concluir o trabalho, apresenta-se as seguintes opiniões, a luz dos resultados encontrados e da pesquisa desenvolvida, sobre o que se pode esperar do futuro com a maior participação do setor privado e os desafios que o investimento privado enfrentará, nos quatro pilares do NMRS:

- Contratos atuais e licitações futuras: com a incapacidade econômico-financeira de alguns prestadores darem continuidade nos contratos atuais, principalmente os da região Norte onde o déficit de atendimento é maior, a sequência prevista seria a licitação, com modelagem de concessão realizada, na qual uma empresa privada pagaria uma outorga pelo menos para ressarcir a indenização dos investimentos não amortizados do prestador atual. Outro cenário seria a privatização da CESB nas quais a empresa privada poderia ter o prazo da concessão estendido. Um terceiro cenário seria o município assumir a prestação dos serviços, o que parece pouco provável. O ponto crítico, a meu ver, seria de que forma a regionalização da prestação do serviço seria feita, se continuará estadual no modelo PLANASA ou se fragmentaria em microrregiões. As licitações de Alagoas (CASAL) e Rio de Janeiro (CEDAE) mostram as modelagens mais prováveis, mas que tem que ser analisada caso-a-caso: criação de blocos de municípios, com a segmentação entre a produção (*upstream*) e a distribuição/coleta (*downstream*) e a autorização dos municípios para adesão ao bloco, com respeito aos municípios que queiram administrar de forma direta desde que comprovem que possuem capacidade técnica, operacional e econômico-financeira;
- Regulação: o mecanismo implantado pelo NMRS para estímulo à adesão dos municípios as normas de referência da ANA foi o de permitir acesso a financiamento com recursos públicos federais ou administrados pela União. A padronização da regulação econômica ou uma única agência reguladora dos fatores econômicos traria ganhos para todo o setor. Contudo, o mecanismo instituído, pela análise histórica, não parece que trará o resultado esperado. Uma proposta seria a criação de uma Lei de Responsabilidade Social, a exemplo da LRF, a qual poderia trazer estímulos econômicos aos gestores locais que conseguirem atingir as metas intermediárias de universalização e que aderissem às normas de referência. Outra proposta seria a criação de uma conta de desenvolvimento do saneamento, a exemplo da CDE (conta de desenvolvimento energético) do setor elétrico, no qual as companhias superavitárias depositariam excedentes de remuneração neste fundo para subsidiar

investimentos em locais com atendimento mais deficitário, desde que aderissem as normas de referência.

- Regionalização: o desafio da regionalização é a criação de blocos que propiciem um subsídio cruzado entre seus participantes e isso é um desafio, a meu ver, mais político do que econômico. O modelo PLANASA previu que os blocos fossem constituídos de forma estadual justamente buscando sinergias operacionais e subsídios cruzados. Ocorre que a formação dos blocos deve considerar municípios polos que sejam indutores de maiores arrecadações tarifárias, e esse aspecto depende do suporte político e social que o prefeito terá para aderir a um bloco. As propostas anteriores se aplicam para este fator;
- Financiamento: tradicionalmente o maior financiador de investimentos com recursos onerosos é o FGTS. Recentemente, instrumentos financeiros como debêntures e bônus tem sido utilizados para as empresas do setor se financiarem. Uma proposta seria a adoção de um RWA diferenciado para os bancos financiarem o setor, repassando o ganho deste *spread* a diminuição das taxas de juros do financiamento, a exemplo do que BIS propõe. Outra proposta seria limitar as margens de lucros dos bancos que utilizam a fonte FGTS no financiamento do setor de saneamento.

## Referências

- ABAR. (2021). *ABAR*. Fonte: Quem Somos | Abar - Associação Brasileira de Agências de Regulação
- ALMEIDA, W. J. (1977). *Abastecimento de Água à População Urbana: Uma avaliação do PLANASA*. Rio de Janeiro: IPEA - IPES.
- ANEEL. (3 de Outubro de 2020). *Regulação ANEEL*. Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica: <https://bit.ly/2Q3iTDf>
- ARAÚJO, F. C., & BERTUSSI, G. L. (2018). Saneamento Básico no Brasil: Estrutura tarifária e regulação. *Planejamento e Política Públicas PPP*, 166-202.
- BAPTISTA, J. M. (2014). *The Regulation of Water and Waste Services*. London: IWA.
- BERG, C. v., & DANILENKO, A. (2010). The IBNET Water Supply and Sanitation Performance Blue Book. *The World Bank - Water and Sanitation Program*, 5.
- BIELSCHOWSKY, R., OLIVEIRA, J. C., ABICALIL, M. T., OLIVA, R., FONSECA, R., & SOARES, S. (2002). Investimento e Reformas no Brasil - Indústria e Infraestrutura nos anos 1990. *IIPEA*, p. 316.
- BIS. (2019). *CRE - Calculation of RWA for Credit Risk - CRE33: IRB approach: supervisory slotting approach for specialised lending*. Basel: Bank for International Settlements.
- BRASIL. (1967). Fonte: Lei nº 156/1967: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1193369](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1193369)
- BRASIL. (2007). *Lei nº 11.445*. Fonte: Presidência da República do Brasil: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm)
- BRASIL. (2020). Fonte: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm)
- CAPAG. (2021). *Capacidade de Pagamento dos Municípios*. Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional: <https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/capacidade-de-pagamento-capag>
- CARTA AO FMI. (3 de Março de 1999). Carta ao FMI. *Memorando e Política Econômica 08/03/1999*. Brasília, DF, Brasil.
- CDS II. (1975). *Plano Nacional de Saneamento Nova Sistemática, CDS II p.73*. Brasília: Presidência da República.
- CNS. (1999). *Relatório Síntese da Conferência Nacional de Saneamento*. Brasília: Comissão de Desenvolvimento Urbano e Interior da Câmara Federal.
- COSSENZO, C. L., CRUZ, C. M., SANTOS, L. C., & OLIVEIRA, L. J. (2019). Tarifas e Contabilidade Regulatória. *Coletânea ABAR*, 12-36.



- COSTA, A. M. (2003). Avaliação da Política Nacional de Saneamento, Brasil 1996/2000. *Fundação Oswaldo Cruz*.
- DIAGNÓSTICO SNIS. (2020). *19º Relatório de Diagnóstico do SNIS*. Brasília: MDR.
- FARIA, R. C., NOGUEIRA, J. M., & MUELLER, B. (2005). Políticas de Precificação do Setor de Saneamento No Brasil: As Evidências do Equilíbrio de Baixo Nível. *Est. Econ. São Paulo*, V. 35, N. 3., 481-518.
- FIANI, R. (1997). Teoria da Regulação Econômica: Estado Atual e Perspectivas Futuras. *UFRJ*.
- FITCH. (2021). *Fitch eleva IDR em moeda local da SABESP para BB+*. São Paulo: Fitch Ratings.
- FONTENELE, J. A., RODRIGUES, E. A., & YAMAGUTI, J. (1983). A Viabilidade Econômica dos Projetos da Companhia Estadual de Saneamento no modelo PLANASA - uma análise crítica. *Revista DAE n° 135*, 52-59.
- FRISCHTAK, C. R., & MOURÃO, J. (22 de Agosto de 2017). Uma Estimativa do Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil. *Programa "Desafios da Nação" - IPEA*, p. 32.
- FRISCHTAK, C. R., MOURÃO, J., & FERNANDES, B. (22 de Agosto de 2017). O Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil: Uma abordagem setorial. *Programa "Desafios da Nação" - IPEA*, p. 23.
- GIL, F., & SKIDMORE, T. (1970). *Alinça para o Progresso*. Fonte: <http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/alianca-para-o-progresso-1>
- GLOSSÁRIO SNIS. (28 de MARÇO de 2021). *SNIS*. Fonte: MDR: <http://snis.gov.br/glossarios>
- GOKSU, A. A., BAKALIAN, B. K., YOGITA, G. S., MUNSEN, G. S., KOLLER, J., & DELMON, V. (2019). *Reform and Finance for the Urban Water Supply and Sanitation Sector*. Washington: World Bank Group.
- GOKSU, A., TRÉMOLET, S., KOLKER, J., & KONGDOM, B. (2017, August). Easing the Transition to Commercial Finance for Sustainable Water and Sanitation. *Water Global Practice - World Bank Group*.
- HEIJ, C., BOER, P. d., FRANCES, P. H., KLOEK, T., & DIJK, H. K. (2004). *Econometric Methods with Applications in Business and Economics*. Oxford: Oxford University Press.
- HUTTON, G., & VARUGHESE, M. (January de 2016, tradução nossa). The Costs of Meeting the 2030 Sustainable Development Goal Targets on Drinking Water, Satitation and Hygiene. *Water and Sanitation Program Technical Paper*, p. 1.
- IPEA. (2006). Déficit de Acesso aos Serviços de Saneamento Básico no Brasil. *Tema 1 - Eficiências e Efetividades do Estado no Brasil*.

- JORGE, W. E. (1992). A Avaliação da Política Nacional de Saneamento Pós 64. *FAU/SP*, 21-34.
- KPMG e ABCON. (2020). *Quanto Custa Universalizar o Saneamento no Brasil*. São Paulo: KPMG.
- MARQUES, R. C. (2010). *Regulation of Water and Wastewater Services: An international comparison*. London: IWA.
- NT ADASA. (2010). *Resultados Parciais da 1ª Revisão Periódica das Tarifas dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Prestados pela CAESB*. Brasília: ADASA.
- NT AGERSA. (2018). *Nota Técnica 001/2018 - Índice de Reajuste Tarifário da EMBASA - 2018*. Salvador: Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia.
- NT ARSAE. (2017). *Indicador para avaliação de Capacidade de Pagamento dos Usuários da COPASA*. Belo Horizonte: ARSAE.
- NT SNSA. (2010). *Nota Técnica SNSA Nº 492/2010\_Resumo\_01/2011*. Brasília: Ministério das Cidades.
- OCDE. (2001). *Measuring Capital*. Retrieved from OCDE: [www.sourceoecd.org](http://www.sourceoecd.org)
- OFWAT. (2019, p. 5). *The Cost of Capital for the Water Sector at PR 19*. London: Europe Economics.
- OGERA, R. C., & PHILIPPI, A. J. (2005). Gestão dos Serviços de Água e Esgoto no Municípios de Campinas, Santo André, São José dos Campos, no período de 1996 a 2000. *SciELO.br*.
- PLANASA. (1975). PLANASA - Aspectos Básicos. *Revista Conjuntura Econômica*, 90-94.
- PLANSAB. (2014). *PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico*. Brasília.
- PLANSAB. (Setembro de 2019). *Plano Nacional do Saneamento Básico*. Fonte: MDR: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao\\_Consehos\\_Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_Alta\\_-\\_Capa\\_Atualizada.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Consehos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf)
- PMSS. (2003). *Dimensionamento das Necessidades de Investimentos para a Universalização dos Serviços de abastecimento de Água e de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários no Brasil*. Brasília: Ministério das Cidades.
- PNSB. (24 de Março de 2021). *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*. Fonte: IBGE: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?=&t=o-que-e>
- SANTOS, M. M. (1969). A Política Nacional do Saneamento. *IPEA - Instituto de Planejamento Econômico e Social*.
- SAVEDOFF, W. D., & SPILLER, P. T. (1999). *Spilled Water: Institutional Commitment in the Provision os Water Services*. Washington D.C.: Inter-American Development Bank.

- SCN IBGE. (2021). *Sistema de Contas Nacionais*. Fonte: IBGE: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/comercio/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html?=&t=o-que-e>
- SINISA. (18 de Março de 2021). *SINISA*. Fonte: MDR: <http://www.snis.gov.br/o-que-e>
- SNIS. (18 de Março de 2021). *SNIS*. Fonte: MDR: <http://www.snis.gov.br/>
- SOARES, R. R. (2007, May). Health and the Evolution of Welfare across Brazilian Municipalities. *NBER Working Paper Series*, pp. 13-16.
- SOUSA, A. C., & COSTA, N. R. (2013). Incerteza e Dissenso os Limites Institucionais da Política de Saneamento Brasileira. *Scielo.br*.
- TRANSNATIONAL INSTITUTE. (2014). *Water Remunicipalisation as a Global Trend*. Greenwich: Multinationals Observatory.
- UFPEL. (08 de 2018). *SAS*. Fonte: SAS: <https://wp.ufpel.edu.br/hugoguedes/files/2018/08/Aula-1-Abastecimento-e-concep%C3%A7%C3%A3o.pdf>
- WEBER, B., STAUB-BISANG, M., & ALFEN, H. W. (2016). *Infrastructure as an Asset Class*. West Sussex: Wiley.
- WHITE, S., Biernat, J. F., Duffy, K., Havalar, M. H., Kort, W. E., Naumes, J. S., . . . Stoffel, C. R. (2010, Novembro 1). Water Markets of the United States and the World. *U.S. Economic Development Administration*, pp. 397-407.
- WIKIPEDIA. (30 de junho de 2021). Fonte: Wikipedia: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rent-seeking>

## **Apêndice 01 - Perspectiva Histórica da Evolução do Setor no Brasil**

De forma a atualizar a bibliografia do setor, pode-se segmentar a evolução histórica do Saneamento Básico em 5 períodos: i. pré-PLANASA que vai de meados do século XIX até o final da década de 60; ii. PLANASA, momento auge da história do Saneamento no Brasil, iniciando-se no final da década de 60 e estendendo-se à meados da década de 80; iii. pós-PLANASA marcado pela extinção do BNH em 1986 até o início dos anos 2000, em que no Saneamento, ao contrário dos outros setores de infraestrutura, não houve abertura de mercado; iv. PLAN SAB, iniciando-se com a publicação da Lei Nacional do Saneamento Básico – LNSB até o trâmite de sua alteração em 2018; v. Novo Marco Regulatório do Saneamento, com a publicação da Lei nº 14.026/2020 até a necessidade futura de sua revisão.

### **1. Pré-PLANASA**

Uma maior preocupação com o Saneamento Básico no Brasil remonta de meados do século XIX e início do século XX, após grandes epidemias de cólera, com o paradigma do higienismo o qual se acreditava que ações de saneamento seriam ações de saúde pública e que contribuiriam para a redução de mortalidade da população. Do início do século XX até a década de 30 destacam-se trabalhos com bases científicas de Oswaldo Cruz, que colocou a questão sanitária em lugar central na agenda pública, e pelo engenheiro sanitarista Saturnino Brito, patrono da Engenharia Sanitária Brasileira, que foi o responsável pela implantação de sistemas de esgoto em várias cidades, com tecnologia nacional, e com preocupações urbanísticas e de saúde (COSTA, 2003).

Entre as décadas de 30 e 40 foi elaborado o Código das Águas, por meio do Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934, priorizando o abastecimento público e o período foi caracterizado por ações coordenadas de saneamento, mas sem prioridade. Os principais marcos das décadas de 50 e 60 foram o surgimento de iniciativas para estabelecer as primeiras classificações e os primeiros parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos definidores da qualidade das águas e a permanência da dificuldade em relacionar os benefícios do saneamento com a saúde (COSTA, 2003).

Também durante a década de 60 foi assinada a Carta de Punta del Este, em 1961, a qual estabeleceu o programa de assistência ao desenvolvimento socioeconômico da América

Latina formalizado pelos Estados Unidos e outras 22 nações, entre elas o Brasil, denominado Aliança para o Progresso. Em uma das suas principais resoluções propôs que os países latino-americanos deveriam atingir níveis de atendimento às populações urbanas e rurais nos setores de água e esgotos, em 1970, da ordem de 70% e 50% respectivamente (GIL & SKIDMORE, 1970).

Diferentemente das intenções do acordo firmado no Uruguai, o cenário que se encontrava o Brasil no final da década de 60, conforme apresentado na exposição de motivos da Lei nº 156/1967 (BRASIL, 1967) eram:

- (1) do ponto de vista de saúde pública: i. condições precárias de Saneamento Básico constituindo o fator preponderante dos baixos níveis de saúde, da alta incidência de doenças entéricas, e das altas taxas de mortalidade dos grupos etários mais jovens; ii. consciência que a implantação de serviços de abastecimento de água e de esgotos sanitários, constituíam uma das poucas medidas que, isoladamente, influenciaria a manutenção e melhoria da saúde da população, em todas as camadas econômico-sociais.
- (2) do ponto de vista geopolítico: i. definição de que os serviços de abastecimento de água e o esgotamento sanitário eram de competência das administrações municipais, mas que, a experiência brasileira demonstrou que as administrações municipais, com exceção dos grandes centros urbanos, não dispunham de condições técnicas, administrativas para elaborar os projetos técnicos, executar obras e administrar e manter os serviços; ii. ausência de uma Política Nacional de Saneamento Básico e de um órgão que coordenasse as divergentes ações federais, estaduais e municipais.
- (3) do ponto de vista econômico e fiscal: i. insustentabilidade da política de subsídios da União ocasionadas pelas crescentes solicitações municipais de doações totais ou parciais, em função de suas frágeis situações fiscais; ii. os recursos orçamentários federais. (e estaduais ou municipais) destinados às obras de saneamento, no geral, eram aplicados a fundo perdido não objetivando atender à reposição do investimento, e às tarifas pagas pelos usuários, estas quando pagas, não eram feitas em termos econômicos corretos, ou seja, visando a sustentabilidade econômico-financeira dos empreendimentos (projeto e manutenção) (SANTOS, 1969).

Além dos próprios municípios, os principais órgãos que tratavam das obras do setor eram o DNOS (Departamento Nacional de Obras do Saneamento) e o S.E.S.P. (Serviço

Especial de Saúde Pública patrocinado especialmente pelo governo americano), relatando-se também que houve companhias privadas que atuaram no setor anteriormente.

Em 1967 o IPEA elaborou o Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social para o período 1967/76 apresentando os elementos fundamentais da Lei nº 5.318/1967 que instituiu a Política Nacional de Saneamento e criou o Conselho Nacional de Saneamento. Tal Política organizou o setor de Saneamento Básico e criou as bases para o desenvolvimento do Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), a criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB), e a elaboração do Plano Nacional de Saneamento – (PLANASA, 1975)

Paralelamente à sanção da Lei, outros marcos institucionais e fundamentais para o desenvolvimento do setor ocorreram, como a criação do Banco Nacional de Habitação – BNH – 1964; a criação do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS – 1965, a criação do Fundo de Financiamento para Saneamento – FISANE, e do Sistema Financeiro do Saneamento – SNS/FINANSA – 1968.

## **2. PLANASA**

O Plano Nacional de Saneamento foi formulado e posto em execução, pelo BNH, a partir de 1971 (CDS II, 1975). O BNH havia realizado o diagnóstico dos problemas do Saneamento Básico em 1967 conjuntamente com o IPEA, e em seus estudos havia identificado que a exploração dos serviços de água e esgotos no Brasil ficavam a cargo de entidades municipais, sendo que, ao que tudo indicava, tal procedimento decorreria da ação de idêntica prática corrente, na época, nos Estados Unidos, contudo com resultados diversos (PLANASA, 1975).

### **2.1 Objetivos**

Os objetivos apresentados pelo PLANASA, praticamente abarcaram todas as obrigações da prestação dos serviços públicos de Saneamento, apresentado no item 2.1.2, da seguinte forma:

- (1) universalidade de acesso: i. atendimento a todas as cidades brasileiras mesmo aos núcleos urbanos mais pobres; ii. eliminação do déficit no setor de saneamento básico através de programação adequada, que permita atingir o equilíbrio entre a demanda e a oferta desses serviços no menor tempo, com um mínimo de custo;

- (2) quantidade adequada: i. manutenção, em caráter permanente, do equilíbrio atingido entre a demanda e a oferta de bens e serviços no campo do saneamento básico;
- (3) eficiência estrutural: instituição de política de redução de custos operacionais em função de economia de escala com reflexos diretos no esquema tarifário;
- (4) eficiência operacional: desenvolvimento de programas de pesquisa, treinamento e assistência técnica;
- (5) preço adequado e justo: instituição de uma política tarifária de acordo com as possibilidades dos consumidores e com a demanda de recursos e serviços de forma a obter um equilíbrio permanente entre receita e despesa.

No contexto do PLANASA, o Saneamento Básico contemplou os serviços de água e esgoto, delimitando o quadro urbano como escopo e sendo o abastecimento de água e esgotamento sanitário domésticos os componentes principais do plano. Os governos estaduais, em acordo com o BNH, estabeleceram seus respectivos programas para o setor, procuram obter a adesão dos municípios selecionados, bem como a necessária concessão dos serviços à empresa estadual de saneamento.

Uma das condições para a viabilização dos objetivos do PLANASA era a necessidade de existência, em cada estado, de empresa estadual de saneamento, para exercer as funções de implantação, operação e manutenção dos sistemas locais. A ideia era que a concentração de esforços, recursos e da exploração dos serviços locais permitiria as seguintes vantagens: economia de escala com redução do custo operacional; melhoria de administração e operação dos sistemas pela possibilidade de maior assistência técnica prestada e viabilidade de todos os projetos, mesmo das cidades e vilas mais pobres, pela compensação interna propiciada (subsídio cruzado) (ALMEIDA, 1977).

## **2.2 Organização Institucional**

O PLANASA organizou institucionalmente o setor implantado uma coordenação centralizada para a consecução do plano, pois sua ausência era apontada como um dos principais aspectos responsáveis pela ineficácia dos programas ou políticas anteriores. Em síntese, os principais agentes do PLANASA são destacados abaixo:

- (1) BNH – órgão central do sistema: era o principal órgão financiador do PLANASA, o BNH também era responsável por: i. emitir as normas, ii. prestar apoio técnico e aprovar os programas estaduais, os estudos de viabilidade e os projetos técnicos; iii.

analisar os estudos tarifários, e; iv. exercer a fiscalização técnica, contábil, financeira e dos custos dos serviços das Companhias Estaduais de Águas e Esgotos;

- (2) governos estaduais – na qualidade de entidades financiadoras eram responsáveis pelas integralizações dos FAE (fundos de financiamento para água e esgotos constituídos pelos respectivos governos estaduais participantes do SNS), e da constituição e controle acionário das Companhias Estaduais de Águas e Esgotos;
- (3) agentes financeiros – bancos de que os estados eram acionistas majoritários: eram os mutuários dos financiamentos do BNH e dos FAE;
- (4) agentes promotores - entidades estaduais incumbidas da política de saneamento e de seus aspectos técnicos específicos;
- (5) órgãos gestores – órgãos estaduais especializados em gestão financeira, e administradores dos FAE;
- (6) companhias estaduais de saneamento – responsáveis pela implantação, ampliação, melhoria, operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- (7) órgãos técnicos – órgãos públicos ou entidades privadas contratados pelo BNH para as tarefas de análise de projetos e fiscalização da execução das obras.
- (8) prefeituras municipais – beneficiários finais.

O mecanismo de financiamento criado para suporte ao PLANASA foi o chamado Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), que consistia em um conjunto de normas e procedimentos que orientavam as entidades integrantes, sob a liderança do BNH, na mobilização dos recursos, dos fundos ou programas de financiamento especializados. Os recursos financeiros eram reunidos e mobilizados através de dois grupos de instrumentos básicos: o FINANSA (um programa de financiamento do BNH) e os FAE. O FINANSA, que se subdividia em subprogramas especializados (água e esgoto), contava com recursos do BNH, créditos obtidos junto a outras instituições (brasileiras e internacionais). Os FAE, em cada Estado integrante do SFS, tinham como fontes financeiras recursos próprios, tributários e de transferência do governo estadual, retornos de empréstimos concedidos às concessionárias e créditos de suplementação obtidos pelo governo estadual junto ao BNH.



### 3. Pós-PLANASA

O PLANASA é considerado um dos planos mais bem sucedidos da administração pública brasileira (CNS, 1999). Após seu fim, a política pública brasileira do setor mergulhou em grande crise (OGERA & PHILIPPI, 2005).

Alguns marcos merecem destaques no período após 1980. Neste ano, as CESB tinham forte presença em seus estados, apesar de muitas delas estarem em dificuldades financeiras em função da crise econômica que se iniciou nos anos de 1980, principalmente devido às dificuldades em adequar os seus custos à arrecadação tarifária (SOUSA & COSTA, 2013). Em 1984, foi criada a Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento – ASSEMAE que congregou boa parte dos municípios que não haviam aderido ao modelo do PLANASA e fortificou os municípios que queriam autonomia na prestação desses serviços. A falta de adesão ao PLANASA por parte de alguns municípios, em especial de médio e grande porte, como também o desemprego e a consequente queda salarial, levaram à extinção do BNH em 1986, e a responsabilidade quanto ao financiamento do setor ficou a cargo da Caixa Econômica Federal.

Depois da extinção do PLANASA, ocorreram reformas administrativas e os recursos financeiros foram repassados para as prefeituras e companhias estaduais, através de programas instituídos pelo Governo Federal. Em 1985, houve reação dos estados às iniciativas municipalistas e as empresas estaduais fundaram a Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais (AESBE) com o objetivo de defender os interesses e organizar a ação coletiva de suas associadas.

A Constituição Federal<sup>27</sup> de 1988 trouxe elementos de arranjos institucionais muito importantes ao setor de Saneamento, mas alguns geraram dificuldade de interpretação e conflitos entre os estados e os municípios, ocasionando grande prejuízo social. Os principais pontos da lide foram que: i. foi delegado aos estados o poder de instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o desenvolvimento e a execução de funções públicas de interesse comum; ii. foi delegado aos municípios a competência de legislar, organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de assuntos de interesse local. Portanto, o ponto de dissidência criado

---

<sup>27</sup> Vide artigos 25, 30, 175 e 241.

foi que se o estado instituir o agrupamento dos municípios, ele passaria a ser, indiretamente, o titular dos serviços? Vários estados editaram leis estaduais que vincularam a prestação dos serviços de saneamento nas regiões metropolitanas à competência estadual, e o conflito foi resolvido pelo STF apenas em 2013, com reflexos na legislação sobre o setor em 2020, na NMRS.

Durante o governo de 1990-1994 foi firmado o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), com o objetivo de modernizar institucionalmente o setor, resultado de um contrato de empréstimo obtido pela União junto ao BIRD, em 1992. O PMSS tornou-se o instrumento de formulação e execução da política nacional de saneamento. A proposta do PMSS foi de financiar investimentos em expansão e melhorias operacionais nos sistemas de água e esgoto, bem como o desenvolvimento institucional dos prestadores de serviço, repassando recursos nas mesmas condições financeiras que foram obtidas nos financiamentos de entidades internacionais.

Em 1995, houve a sanção da Lei das Concessões (Lei nº 8.987/95), abrindo o regime de concessões na prestação de serviços públicos e a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Contudo, os principais marcos para o setor de Saneamento no período do governo de FHC foram o Projeto de Lei nº 266, de 1996 e o Projeto de Lei nº 4.147, de 2001. Estas leis concentraram-se na liberalização da prestação desses serviços, em atendimento aos compromissos formalizados com o FMI em 1999 (CARTA AO FMI, 1999). Para tanto, o Governo Federal incentivou os governos estaduais a privatizarem as CESB. Apesar da concordância de alguns governadores, as privatizações não foram adiante principalmente pelo veto dos grupos com interesses diretos e indiretos afetados pela mudança no mecanismo de governança.

#### **4. PLANSAB**

O início do governo Lula em 2003 se deu em um contexto em que a privatização do saneamento já não fazia mais parte central do debate político ou econômico/financeiro, pois o ajuste fiscal já havia sido alcançado com a privatização dos bancos estaduais e a contenção das despesas financeiras pela Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) de 2000. As CESB, que não tiveram que abrir o capital, continuaram a operar em caixa único com o orçamento do executivo estadual. Importantes marcos para o setor foram implementados no início do primeiro governo Lula como a Lei da Parcerias Público

Privadas – PPP (Lei nº 11.709/2004) e a Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005).

#### **4.1 Objetivos e Metas**

Em 2007 ocorreu outro grande marco para o setor de Saneamento que foi a sanção da Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB) ou também chamada de Lei Nacional de Diretrizes do Saneamento Básico (LND SB). A Lei nº 11.445/2007 (LNSB) dispôs uma série de inovações e dentre os principais pontos trazidos pela Lei, destacam-se:

- (1) estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico;
- (2) estabeleceu princípios fundamentais – universalização, integralidade, articulação com outras políticas, transparência das ações, utilização de tecnologias apropriadas, eficiência e sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade;
- (3) estabeleceu a formulação de política pública de saneamento básico pelo titular do serviço, denominados de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB);
- (4) resgatou o planejamento – elaboração e implementação do Plano Nacional de Saneamento Básico e de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico;
- (5) instituiu a regulação dos serviços e a sua fiscalização;
- (6) estabeleceu a forma de participação e controle social;
- (7) preservou direitos dos usuários-cidadãos e garantiu acesso às informações sobre os serviços prestados;
- (8) definiu regras para a cobrança de tarifas e taxas e critérios para reajuste e revisão tarifária;
- (9) consolidou e ampliou o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SNIS.

#### **4.2 Arranjo Institucional**

Em 2011 o quadro de ações e atores no setor de saneamento encontrava-se pulverizada em 15 programas com 149 ações, conduzidas por 7 ministérios. Os atores no novo arranjo

institucional, com foco nos segmentos de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, promovidos pela modernização das legislações, são destacados abaixo:

- (1) Ministério das Cidades – responsável por: i. fomentar elaboração de norma técnica de referência para a elaboração dos estudos comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços; ii. gerir os recursos onerosos da União, ou por ela administrado (FGTS e FAT); iii. atuar em municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RM) ou Regiões Integradas de Desenvolvimento (Ride).
- (2) titulares dos serviços – municípios ou, na hipótese de interesse comum, de colegiado inter federativo responsáveis pela gestão dos serviços com as seguintes atribuições: i. atribuições indelegáveis: formular a política pública de saneamento básico, elaborar o plano municipal de saneamento básico (PMSB), estabelecer mecanismos de participação e controle social e estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SINISA; ii. atribuições delegáveis: prestar os serviços, definir ente responsável pela sua regulação e fiscalização e estabelecer procedimentos de sua atuação.
- (3) entes reguladores – estrutura integrada ou não à estrutura administrativa dos titulares dos serviços, responsáveis por: i. modicidade tarifária; ii. definição de mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços, e; iii. estabelecimento de padrões e normas para a adequada prestação dos serviços.
- (4) sociedade organizada – caracterizado pela participação da sociedade beneficiária dos serviços e instituído mediante adoção de mecanismos como: i. debates e audiências públicas; ii. consultas públicas; iii. conferências das cidades; ou iv. participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, do seu planejamento e avaliação;
- (5) prestadores dos serviços – responsáveis pela implantação, ampliação, melhoria, operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, podendo o titular dos serviços optar por prestar os serviços de saneamento básico das seguintes formas: i. diretamente, por meio de órgão de sua administração direta ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta; ii. de forma contratada: a) indiretamente, mediante concessão ou permissão, precedida de licitação na modalidade concorrência pública;

ou b) no âmbito de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa autorizado por contrato de consórcio público ou por convênio de cooperação entre entes federados; ou; iii. por Lei do titular, mediante autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações;

- (6) agentes financeiros – bancos habilitados a operarem recursos do FGTS, com protagonismo da Caixa Econômica Federal, que também passou a atuar no acompanhamento da aplicação dos recursos não-onerosos em projetos de saneamento.

O mecanismo de financiamento previu que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União fossem feitos em conformidade com os planos de saneamento básico o qual também era condição para acessá-los. Contudo, esta condição foi adiada sucessivamente sendo que o primeiro termo seria a partir do exercício financeiro de 2014, depois adiado para 31 de dezembro de 2015, 2017, 2019 e finalmente 2022. Além dos financiamentos, cuja principal fonte de financiamento continuou a ser o FGTS, outras fontes de recursos são o Orçamento Geral da União (OGU) por meio de emendas parlamentares, orçamento dos estados e municípios, recursos internacionais cujos principais atores continuaram a ser o Banco Mundial e o BID e recursos gerados pela prestação dos serviços.

Em 1999, foi criada a Associação Brasileira das Agências Reguladoras (ABAR) com o objetivo de promover a mútua colaboração entre entes reguladores e os poderes públicos, na “busca do aprimoramento da regulação e da capacidade técnica, contribuindo para o avanço e consolidação da atividade regulatória em todo Brasil” (ABAR, 2021).

## **5. Novo Marco Regulatório do Saneamento**

Em agosto de 2016, ocorreu o *impeachment* da Presidente Dilma Rousseff em um contexto econômico de forte recessão. Em julho de 2018, foi publicada a Medida Provisória (MP) 844 com o propósito de atualizar o marco legal do saneamento básico. Extraí-se da exposição de motivos da referida MP os problemas diagnosticados pelo poder executivo e que justificaram sua edição:

- (1) grande variabilidade de regras regulatórias em função das diferentes capacidades regulatórias dos diferentes titulares;

- (2) Acórdão TCU nº 3.180/2016, apontando a necessidade do Governo Federal de maior coordenação e racionalização das ações no setor de saneamento básico;
- (3) necessidade de adequação das regras de consórcios públicos ao setor de saneamento, destacadamente, na dispensa de licitação para a celebração de contratos de programa que reduziu em demasiado a concorrência no setor de saneamento em que, por se tratar se um monopólio natural, “os concorrentes competem pelo mercado e não no mercado”.

Para o equacionamento dos problemas apontados na justificativa da MP 844, o NMRS apresentou solução com base em quatro pilares: i. a universalização; ii. a nacionalização da regulação; iii. a prévia licitação e a formalização da contratação; iv. a prestação regionalizada dos serviços.

- (1) universalização dos serviços: definiu-se na Lei a meta de universalização do saneamento até 31 de dezembro de 2033 delegando à ANA a definição de normas de referência sobre a universalização e não alterando a definição expressa Lei nº 11.445/2007. Também dispôs que os contratos em vigor deverão comprovar a capacidade financeira de cumprir a meta, sob pena de nulidade, e que contratos omissos, ou seja, que não tenham cláusulas sobre as metas, deverão ser alterados até 2022 para estipular a meta.
- (2) nacionalização da Regulação: de forma a tentar padronizar a atuação das diversas agências com a ideia de que todo o país seja regulado pelas mesmas normas gerais, sem se deixar de analisar as especificidades locais, atribui-se à ANA a competência de instituir normas de referência ao que se denominou de nacionalização da regulação. A referida agência deverá publicar normas sobre: padrões de qualidade e eficiência na prestação, regulação tarifária, padronização de contratos, critérios para a contabilidade, controle de perda de água, metodologia de indenização, critérios para decretação de caducidade, sistema de avaliação de cumprimento de metas, entre outras.
- (3) prévia licitação e a formalização da contratação: é instituída a obrigatoriedade de formalização de contrato de concessão quando a prestação dos serviços se der por entidade que não integre a administração de seu titular. Esse contrato de concessão deverá ser precedido de licitação e conter as cláusulas mínimas exigidas pela Lei de Concessões, inclusive quanto a metas de expansão, qualidade e eficiência dos

serviços e cláusulas financeiras. Ficou vedada a formalização de contratos de programa com as CESB pelos consórcios intermunicipais. Este pilar, na prática, é a abertura de mercado no setor do saneamento. Foram criados outros dispositivos na Lei de forma a propiciar um rearranjo institucional criado pelo PLANASA com o protagonismo das CESB, como a substituição de contratos de programa por contratos de concessão caso a CESB seja alienada, sem a necessidade de alteração de prazos e sem a necessidade de anuência dos municípios. Por outro lado, houve veto presidencial em ponto nevrálgico de acordos políticos para a aprovação dessa Lei, o qual além de permitir a regularização de contratos de programa sem formalização, facultava a renovação desses contratos até março de 2022, por prazo não superior a 30 anos. Este veto ainda se encontra em análise no Congresso Nacional<sup>28</sup>.

- (4) prestação regionalizada dos serviços além dos casos das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões previstas pelo Estatuto da Metrópole, há previsão de que a regionalização dos serviços também poderá ser estruturada por meio da criação: i. unidade regional de saneamento básico, instituída pelos estados e composta por municípios não necessariamente limítrofes; ii. bloco de referência estabelecido pela União, subsidiariamente aos estados, e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos municípios titulares dos serviços.

Outros arranjos também foram desenvolvidos no NMRS como a previsão que as outorgas de recursos hídricos atualmente detidas pelas empresas estaduais poderão ser segregadas ou transferidas da operação a ser concedida, permitidas a continuidade da prestação do serviço público de produção de água pela empresa detentora da outorga de recursos hídricos e a assinatura de contrato de longo prazo entre esta empresa produtora de água e a empresa operadora da distribuição de água para o usuário final, que é o modelo de licitação atual da CEDAE<sup>29</sup>. Adicionalmente, estabeleceu que o prestador de serviços poderá, além de realizar licitação e contratação de parceria público-privada, e desde que haja previsão contratual ou autorização do titular dos serviços, subdelegar o objeto contratado, observado, o limite de 25% do valor do contrato.

O NMRS estabelece estímulos a adoção da prestação regionalizada como: i. flexibilização do prazo para atingimento das metas de universalização; ii. priorização à alocação dos

---

<sup>28</sup> Data de 1º de maio de 2021.

<sup>29</sup> Ocorrido em 30 de abril de 2021.

recursos públicos federais não onerosos, e; iii. recebimento de apoio técnico e financeiro da União para adaptação dos serviços. A ideia do desenvolvimento regionalizado, assim quando da formação das CESB, é a geração de ganhos de escala e garantir a viabilidade técnica econômico-financeira dos serviços, buscando-se equacionar a questão do subsídio cruzado.



## **Apêndice 02 – Principais dados para caracterização do Déficit de atendimento do Saneamento**

### **1. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**

A Lei nº 11.445/2007 – LNSB, e suas regulamentações, estabeleceu a instituição do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA com o objetivo principal de sistematizar um banco de dados com informações e indicadores para permitir o monitoramento da prestação de serviços de saneamento básico e de resultados integrantes do PNSB. O SINISA, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, tinha previsão que fossem realizados testes, manuais e treinamentos em 2020 (SINISA, 2021) que possibilitasse a substituição do SNIS ainda em 2021. Esta plataforma terá mais informações que o atual SNIS, com a disponibilização de informações adicionais pelos Prestadores de Serviço (atualmente), dos titulares, dos municípios, estados, reguladores, fiscalizadores e com periodicidade anual.

Enquanto se aguarda a entrada do SINISA, a melhor fonte para análise do setor de saneamento é o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), que tem dados históricos do setor, em especial, do conjunto de serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos anuais desde 1995 até 2019, última divulgação. Segundo (SNIS, 2021), este sistema se constitui no maior e mais importante sistema de informações do setor saneamento no Brasil, apoiando-se em um banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Os aspectos metodológicos e a abrangência das informações e indicadores apresentados pelo sistema estão sintetizados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – SNIS: aspectos metodológicos na coleta e tratamento das informações.

<b>Quem fornece as informações</b>	- Prestadores dos serviço de água e esgoto, por município.
<b>Periodicidade</b>	- Anual
<b>Como as informações são coletadas</b>	- Coleta de dados via Web, com crítica de consistência dos dados.
<b>Formulários de coletas de dados</b>	- Formulário completo caso o município possua sistema público de água e/ou esgoto. - Formulário simplificado caso não possua.
<b>Base de dados</b>	- Base agregada - informações agregadas de todos os municípios atendidos pelo prestador. - Base desagregada - informações segregadas por município, mas por tipo de prestador. - Base municipal - informações totalizadas por município, independente do número e tipo do prestador.
<b>Cálculo dos indicadores</b>	- Calculados com as informações primárias. - Glossário dos indicadores disponíveis no site do SNIS.
<b>Tabelas de divulgação</b>	- Tabelas do relatório de Diagnóstico disponibilizadas para tratamento em planilhas eletrônicas ou bancos de dados.
<b>Série histórica</b>	- Dados disponíveis no site do SNIS, com possibilidades de formulação de consultas para as informações e/ou indicadores de interesse. - Informações disponíveis por ano desde 1995 até 2019.
<b>Abraçagem das informações de 2019</b>	- Água: 5.146 municípios - 92,4% dos municípios e 98,1% da população urbana. - Esgoto: 4.050 - 72,7% dos municípios e 92,9% da população urbana.

Fonte: (DIAGNÓSTICO SNIS, 2020)

## 2. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico PNSB - IBGE

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) também disponibiliza muitas informações detalhadas e históricas do atendimento à população sobre os serviços de saneamento básico, propiciando análises de vários outros aspectos relativos a prestação destes serviços. A maior parte de informações históricas podem ser coletadas pelos dados dos Censos, que tem periodicidade decenal, sendo que a relativa a 2020 só será realizada em 2022.

Outras informações estatísticas sobre o saneamento básico também podem ser coletadas na PNAD – contínua. Contudo, o mais completo conjunto de informações para este setor é a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, que apresenta informações bastante detalhadas que, em boa parte, se sobrepõem à do SNIS, mas que a depender do tipo de análise que se queira realizar se somam, como por exemplo levantamentos de tipos alternativos de disponibilização de água potável e de disposição de esgotamento sanitário

que não por rede interligada. Os principais aspectos metodológicos da PNSB estão apresentados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – IBGE-PNSB: aspectos metodológicos na coleta e tratamento das informações.

<b>Quem fornece as informações</b>	- Prestadores dos serviço de água e esgoto, por município.
<b>Periodicidade</b>	- Eventual
<b>Como as informações são coletadas</b>	- Censitária PAPI - entrevista pessoal com questionário em papel.
<b>Formulários de coletas de dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulário para abastecimento de água, formado por 13 blocos de perguntas às metas do PLANSAB.</li> <li>- Formulário de esgotamento sanitário, formado por 11 blocos.</li> <li>- Formulário para Entidade, formado por 7 blocos de perguntas.</li> </ul>
<b>Base de dados</b>	- Banco Multidimensional de Estatísticas - BME, oferece ferramentas voltadas de recuperação e cruzamento das informações estatísticas, de forma desagregada.
<b>Cálculo dos indicadores</b>	- Calculados com as informações primárias.
<b>Tabelas de divulgação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabelas do relatório ddo PNSB disponibilizadas para tratamento em planilhas eletrônicas ou bancos de dados.</li> <li>- Índice de tabelas disponíveis no site do IBGE - PNSB.</li> </ul>
<b>Série histórica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dados disponíveis no site do IBGE @cidades, com possibilidades de formulação de consultas para as informações e/ou indicadores de interesse.</li> <li>- Informações disponíveis dos anos 2000, 2008 e 2017.</li> </ul>
<b>Abrangência das informações de 2017</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Água: 5.564 municípios -100% dos munípios (à época) e 100% da população urbana.</li> <li>- Esgoto: 5.564 municípios -100% dos munípios (à época) e 100% da população urbana.</li> </ul>

Fonte: (PNSB, 2021)

## Apêndice 03 – Código do “R” para estimação

### Probit\_Logit\_Esgoto

Fabricao Lebeis

5 de maio de 2021

```
library(ggplot2)
library(readxl)
library(corrplot)

## corrplot 0.84 loaded

library(readxl)
library(stargazer)

##
## Please cite as:

## Hlavac, Marek (2018). stargazer: Well-Formatted Regression and Sum
mary Statistics Tables.

## R package version 5.2.2. https://CRAN.R-project.org/package=starga
zer

SAN_Data_BR <- read_excel("C:/Users/c052929/Desktop/Mestrado/2/Bases/W
ORK/Master_Work_Final_Probit_Logit_2.xlsx")
attach(SAN_Data_BR)

#Definir Variáveis
Y <- cbind(Esgoto)
X <- cbind(Aglomeracao, L_POP_U, Tx_urbanizacao, L_PIB, L_PIB_PC)

#Estatísticas Descritivas

summary(Y)

##      Esgoto
## Min.   :0.0000
## 1st Qu.:0.0000
## Median :0.0000
## Mean   :0.3664
## 3rd Qu.:1.0000
## Max.   :1.0000

summary(X)

##      Aglomeracao      L_POP_U      Tx_urbanizacao      L_PIB
## Min.   :0.0000000 Min.   : 5.100 Min.   :0.04179 Min.   : 9.5
56
## 1st Qu.:0.0000000 1st Qu.: 8.026 1st Qu.:0.48363 1st Qu.:11.3
```

```

51
## Median :0.000000 Median : 8.828 Median :0.66033 Median :12.1
60
## Mean :0.005215 Mean : 8.992 Mean :0.64853 Mean :12.4
01
## 3rd Qu.:0.000000 3rd Qu.: 9.786 3rd Qu.:0.82995 3rd Qu.:13.1
60
## Max. :1.000000 Max. :16.312 Max. :1.19669 Max. :20.3
87
## L_PIB_PC
## Min. : 8.474
## 1st Qu.: 9.224
## Median : 9.790
## Mean : 9.815
## 3rd Qu.:10.287
## Max. :13.276

table(Y)

## Y
## 0 1
## 3280 1897

table(Y)/sum(table(Y))

## Y
## 0 1
## 0.6335716 0.3664284

#Coeficientes Modelo Logit

Logit <- glm(Y~X,family=binomial(link="logit"))
summary(Logit)

##
## Call:
## glm(formula = Y ~ X, family = binomial(link = "logit"))
##
## Deviance Residuals:
## Min 1Q Median 3Q Max
## -1.7782 -0.9019 -0.6203 1.0622 2.0808
##
## Coefficients:
## Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept) 0.6786 2.0304 0.334 0.73823
## XAgglomeracao -0.1501 0.4181 -0.359 0.71951
## XL_POP_U -1.0838 0.3633 -2.983 0.00285 **
## XTx_urbanizacao 5.3622 0.6792 7.895 2.91e-15 ***
## XL_PIB 1.0675 0.3595 2.969 0.00298 **
## XL_PIB_PC -0.8432 0.3686 -2.287 0.02218 *
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##

```

```
## Null deviance: 6802.9 on 5176 degrees of freedom
## Residual deviance: 6114.3 on 5171 degrees of freedom
## AIC: 6126.3
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 4

#Coeficientes Modelo Probit

Probit <- glm(Y~X,family=binomial(link="probit"))
summary(Probit)

##
## Call:
## glm(formula = Y ~ X, family = binomial(link = "probit"))
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.7725  -0.9087  -0.6204   1.0649   2.0941
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)    0.69630    1.15663   0.602 0.547167
## XAgglomeracao -0.09088    0.25770  -0.353 0.724348
## XL_POP_U      -0.70458    0.20617  -3.418 0.000632 ***
## XTx_urbanizacao 3.31777    0.39337   8.434 < 2e-16 ***
## XL_PIB         0.69753    0.20387   3.421 0.000623 ***
## XL_PIB_PC      -0.56447    0.20984  -2.690 0.007144 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
## Null deviance: 6802.9 on 5176 degrees of freedom
## Residual deviance: 6117.7 on 5171 degrees of freedom
## AIC: 6129.7
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 4

#Efeitos Marginais do Modelo Logit

LogitScalar <- mean(dlogis(predict(Logit, type = "link")))
LogitScalar * coef(Logit)

##      (Intercept)      XAgglomeracao      XL_POP_U XTx_urbanizacao
XL_PIB
##      0.13723419      -0.03036208      -0.21919536      1.08446632
0.21588953
##      XL_PIB_PC
##      -0.17053003

#Efeitos Marginais do Modelo Probit

ProbitScalar <- mean(dnorm(predict(Probit, type = "link")))
ProbitScalar * coef(Probit)
```

```
##      (Intercept)      XAgglomeracao      XL_POP_U  XTx_urbanizacao
XL_PIB
##      0.23412670      -0.03055736      -0.23690907      1.11557221
0.23454005
##      XL_PIB_PC
##      -0.18979855
```

#### *#Previsao de Probabilidade Modelo Logit*

```
pLogit <- predict(Logit, type = "response")
summary(pLogit)
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median      Mean 3rd Qu.      Max.
## 0.1032  0.2086  0.3396  0.3664  0.5151  0.8652
```

#### *#Previsao de Probabilidade Modelo Probit*

```
pProbit <- predict(Probit, type = "response")
summary(pProbit)
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median      Mean 3rd Qu.      Max.
## 0.09978 0.21036 0.34333 0.36698 0.51424 0.87115
```

#### *#Percentual de valores com previsao correta*

```
table(true = Y, pred = round(fitted(Probit)))
```

```
##      pred
## true    0    1
##    0 2736  544
##    1 1036  861
```

```
table(true = Y, pred = round(fitted(Logit)))
```

```
##      pred
## true    0    1
##    0 2735  545
##    1 1034  863
```

#### *#Pseudo R2 Probit*

```
Probit0 <- update(Probit, formula = Y ~ 1)
McFadden <- 1 - as.vector(logLik(Probit)/logLik(Probit0))
McFadden
```

```
## [1] 0.1007197
```

## Apêndice 04 – Matriz de Dimensões e Aspectos para Determinação do RWA para Financiamento de *Project Finance* de acordo com o BIS

Dimensão	Aspectos	Observação
Força Financeira	Condição de Mercado	Analisar quantos competidores atuam. Quanto menos, maior a classificação.
	Indicadores Financeiros	Analisar os indicadores de fluxo de caixa do projeto: ICSD, ICD, Estrutura de Capital ( <i>debt/equity</i> ).
	Análise de Stress	Analisar o quanto a variação dos valores utilizados nas premissas do modelo econômico-financeiro pode afetar a viabilidade de financiamento do projeto.
Estrutura Financeira	Duração da dívida e duração do projeto (concessão).	Analisar se a vida útil do projeto é maior que o termo final do financiamento.
	Cronograma de amortização.	Analisar se o pagamento for <i>bullet</i> (parcela única final) o risco é muito alto.
Ambiente político e legal	Risco político	Analisar os riscos de interesse políticos e eleitorais e se existem mitigadores.
	Risco de Força Maior	Analisar risco de guerra, convulsão civil.
	Suporte Governamental	Analisar se o projeto é estratégico para o titular do serviço.
	Estabilidade do ambiente regulatório e legal	Avaliar a estabilidade das leis e risco regulatório.
	Licenciamentos necessários ao projeto de acordo com as leis locais.	Avaliar se há risco de paralização do projeto em função da falta de licenciamentos ou permissões.
	<i>Enforceability</i> do contrato e das garantias.	Avaliar a capacidade de execução dos contratos e das garantias.
Características de Transação	Risco de tecnologia e <i>design</i> do projeto	Analisar aspectos de engenharia do projeto.
	Risco de construção	Analisar os tipos de contratos de construção e mitigadores.
	Garantias de término de obra	Analisar as garantias para o término da obra como suporte dos acionistas e seguros.



	Acompanhamento do cronograma físico-financeiro da obra	Contratar equipe de engenharia especializada para a certificação da obra.
	Risco de Operação	Analisar a capacidade técnica do operador.
	Risco de rescisão da concessão	Analisar as consequências de rescisão do contrato que ensejou o projeto, e metodologia de indenização.
	Risco de falta de suprimento	Analisar itens de suprimento e riscos de sua falta.
Força do patrocinador ( <i>Sponsor</i> )	Força financeira dos patrocinadores (acionista/garantidores)	Analisar as demonstrações financeiras dos <i>sponsors</i> .
	ESA – <i>equity support agreement</i>	Analisar as condições em que o patrocinado se obriga a aportar recursos no projeto.
Pacote de Garantias	Compreensão dos contratos	Analisar a complexidade de compreensão das cláusulas contratuais
	Outorga das garantias	Analisar aspectos do valor, qualidade e liquidez dos ativos dados em garantia.
	Controle do fluxo de caixa pelo credor	Analisar estrutura de <i>Escrow Accounts</i> e <i>cash sweep</i> (amortização extraordinária pelo desempenho financeiro do projeto)
	Qualidade das <i>covenants</i> contratuais.	Analisar o pacote e o acompanhamento de cascata de pagamento, restrição de distribuição de dividendos, pré-pagamentos mandatórios, entre outros.
	Fundos de reserva	Analisar a composição de fundos de reserva para fazer frente a serviços da dívida, custos operacionais e de manutenção, trocas de equipamentos, entre outros.

Fonte: BIS - *Calculation of RWA for credit risk - CRE33 - IRB approach: supervisory slotting approach for specialised lending* (BIS, 2019).