Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica e Escola de Química
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

**JULIANA JERÔNIMO SMIDERLE**

# A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL E A AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS PRESTADORES ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

RIO DE JANEIRO
2020

Juliana Jerônimo Smiderle

# A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL E A AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS PRESTADORES ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

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

Orientadora: Monica Pertel

Rio de Janeiro
2020

Smiderle, Juliana Jerônimo
A regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no brasil e a avaliação do desempenho dos prestadores através da aplicação da análise envoltória de dados / Juliana Jerônimo Smiderle. – 2020.
VIII. 133 p.

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

Orientador: Monica Pertel.

1. Regulação Tarifária. 2. Abastecimento de Água. 3. Esgotamento Sanitário. 4. Companhias Estaduais de Saneamento Básico. I. Pertel, Monica, orient. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica e Escola de Química. III. A regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no brasil e a avaliação do desempenho dos prestadores através da aplicação da análise envoltória de dados

Juliana Jerônimo Smiderle

# A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL E A AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS PRESTADORES ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

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

Aprovada pela Banca:

Prof.ª Dra. Monica Pertel / UFRJ

Prof. Dr. Osvaldo Moura Rezende / UFRJ

Prof.ª Dra. Fabiana Valéria da Fonseca / UFRJ

Prof. Dr. Edson Daniel Lopes Gonçalves / FGV

Aos meus pais,

pelo amor incondicional e por sempre

terem incentivado os meus estudos.

À minha avó Alice, tia Graça e avô Manoel

(*in memorian*),

pelo maior exemplo de dedicação e amor.

**AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela dádiva da vida e do raciocínio.

À minha família e amigos, pelo total apoio as minhas decisões e pelo suporte de todos os dias.

À minha orientadora Monica, por, além de ser uma das melhores professoras que já tive, ser uma amiga.

A todos os professores e funcionários do Programa de Engenharia Ambiental, especialmente aqueles da ênfase em saneamento.

Aos amigos que o PEA permitiu que eu conhecesse, pelo companheirismo e pelas discussões sobre diversos assuntos que tivemos.

Ao Centro de Estudos de Regulação e Infraestrutura da Fundação Getulio Vargas, onde o assunto regulação entrou na minha vida e me proporcionou grande aprendizado sobre o tema.

Sou grata. Muito obrigada.

**RESUMO**

A diversidade regulatória característica dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, devido a organização do setor, é vista como um dos entraves para atração de investimentos privados, que potencialmente viabilizariam a universalização do acesso a esses serviços. Nesse sentido, a recente atualização do marco legal do setor definiu que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico deve editar normas de referência de regulação para o mesmo. Visando contribuir para o desenvolvimento e fortalecimento da regulação destes serviços, este trabalho tem como foco a análise crítica de um dos componentes de cálculo das tarifas das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB), que são responsáveis pelos serviços de mais de 70% da população. São três os objetivos do presente estudo: (i) verificar se as tarifas cobradas pelas CESBs são de fato reguladas; (ii) levantar e analisar, sob a ótica do incentivo à redução, as características e as metodologias adotadas pelos reguladores brasileiros para a definição dos custos operacionais eficientes dos serviços, que representam cerca de 70% dos custos totais para prestação dos mesmos; e (iii) avaliar o potencial de redução dos custos operacionais dos prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil através da metodologia de *benchmark* análise envoltória de dados (DEA). Os resultados encontrados mostram que em oito estados brasileiros ainda não há regulação tarifária das tarifas praticadas pelas suas CESBs. Esta é a situação das CESBs dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Pará, Tocantins, Rondônia e Roraima. Nos estados onde há regulação tarifária, a maioria adota, em algum grau, a regulação por incentivo para definição dos custos operacionais. Além disso, é observado que as entidades reguladoras brasileiras utilizam metodologias diferentes para calcular os custos operacionais eficientes das prestadoras de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Por fim, com base em dados de 2018 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e a adoção da metodologia DEA, estima-se que, em média, é possível reduzir 30% dos custos operacionais das CESBs brasileiras.

**Palavras-chave**: Regulação Tarifária; Abastecimento de Água; Esgotamento Sanitário; Companhias Estaduais de Saneamento Básico.

**ABSTRACT**

The regulatory diversity of Brazilian water supply and sewage services is due to the organization of the sector and is seen as one of the obstacles to attracting private investments, which would potentially make universal access to these services possible. In this sense, the recent update of the sector's legal framework defined that the National Water and Basic Sanitation Agency should edit regulatory reference standards for the sector regulation. Aiming to contribute to the development and strengthening of the regulation of water supply and sewage services in Brazil, this paper focuses on the critical analysis of one of the tariff definition components of the State Basic Sanitation Companies (CESB), which are responsible for the services of over 70% of the population. The objectives of this study are threefold: (i) verify whether the CESBs' tariffs are regulated; (ii) survey and analyse, from the incentive perspective, the characteristics and methodologies adopted by Brazilian regulators for the definition of efficient operating costs, which represent about 70% of the total costs for providing water supply and sewage services; and (iii) assess the potential for reducing operating costs of water supply and sewage service providers in Brazil using the data envelopment analysis (DEA) benchmark methodology. The results show that there is still no tariff regulation in eight Brazilian states. This is the situation of CESBs in the states of Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Pará, Tocantins, Rondônia and Roraima. In states where there is tariff regulation, most of them adopt, to some degree, incentive regulation for the definition of operational costs. Besides, results show that Brazilian water and sewage regulatory authorities use different methodologies to calculate efficient operating costs. Finally, based on 2018 data from the National Sanitation Information System (SNIS) and the adoption of the DEA methodology, we estimate that, on average, it is possible to reduce 30% of operating costs of Brazilian CESBs.

**Key words**: Tariff regulation; Water supply; Sewage collection; State Basic Sanitation Companies.

**Sumário**

**1. INTRODUÇÃO ..... 1**

**2. JUSTIFICATIVA ..... 4**

2.1. A NECESSIDADE DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO ..... 4

2.2. CONTEXTO ATUAL DO SETOR DE SANEAMENTO BRASILEIRO ..... 7

**3. OBJETIVOS ..... 10**

3.1. OBJETIVO GERAL ..... 10

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 10

**4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ..... 11**

4.1. HISTÓRICO E PANORAMA ATUAL DA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL ..... 11

*4.1.1. Década de 70: PLANASA ..... 11*

*4.1.2. Pós 2007: marco legal do saneamento ..... 14*

*4.1.3. Panorama da Regulação dos Serviços de Saneamento ..... 18*

4.2. CÁLCULO TARIFÁRIO ..... 23

*4.2.1. Custos Operacionais ..... 24*

*4.2.2. Taxa de Retorno ..... 26*

*4.2.3. Base de Ativos e Depreciação ..... 27*

4.3. MODELOS DE REGULAÇÃO TARIFÁRIA ..... 27

*4.3.1. Regulação por Custo do Serviço ..... 27*

*4.3.2. Regulação por Incentivo ..... 29*

4.4. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS ..... 32

*4.4.1. Utilização de DEA na Regulação dos Serviços de Saneamento ..... 36*

**5. METODOLOGIA ..... 40**

5.1. VERIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE REGULAÇÃO TARIFÁRIA DAS CESBS ..... 41

5.2. ANÁLISE DA DEFINIÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS ..... 41

5.3. ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE REDUÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS ..... 43

*5.3.1. Seleção da Amostra ..... 43*

*5.3.2. Definição do Modelo DEA ..... 45*

**6. RESULTADOS ..... 48**

6.1. Existência de regulação tarifária das CESBs ..... 48
6.2. Definição dos Custos Operacionais ..... 54
*6.2.1. São Paulo ..... 55*
*6.2.2. Minas Gerais ..... 59*
*6.2.3. Paraná ..... 61*
*6.2.4. Rio Grande do Sul ..... 64*
*6.2.5. Pernambuco ..... 65*
*6.2.6. Goiás ..... 67*
*6.2.7. Santa Catarina ..... 68*
*6.2.8. Distrito Federal ..... 71*
*6.2.9. Rio Grande do Norte ..... 72*
*6.2.10. Análise Comparativa ..... 74*
6.3. Potencial de redução dos custos operacionais ..... 90
**7. CONCLUSÕES ..... 97**
**8. RECOMENDAÇÕES ..... 99**
**REFERÊNCIAS ..... 100**
**APÊNDICE A - METODOLOGIAS ADOTADAS NO PROCESSO DE REAJUSTE TARIFÁRIO DAS CESBS QUE AINDA NÃO PASSARAM PELO PROCESSO DE REVISÃO TARIFÁRIA ..... 110**
Rio de Janeiro ..... 110
Bahia ..... 110
Paraíba ..... 112
Espírito Santo ..... 112
Ceará ..... 113
Sergipe ..... 115
Mato Grosso do Sul ..... 116
Alagoas ..... 116
Piauí ..... 117
**APÊNDICE B – ANÁLISE DO PRAZO DOS CONTRATOS DE PROGRAMA VIGENTES DAS CESBS QUE JÁ PASSARAM POR REVISÃO TARIFÁRIA 118**

MINAS GERAIS ..... 118
PARANÁ ..... 118
RIO GRANDE DO SUL ..... 119
PERNAMBUCO ..... 120
SANTA CATARINA ..... 121
DISTRITO FEDERAL ..... 121
RIO GRANDE DO NORTE ..... 122

**APÊNDICE C – RESULTADO DO SOFTWARE DEA-SOLVER-LV ..... 123**

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1**: Características dos serviços de saneamento que justificam a necessidade de regulação..... 7
**Figura 2**: Investimentos realizados em abastecimento de água e esgotamento sanitário (R$ bilhões de dezembro/2019)..... 9
**Figura 3**: Funções do titular dos serviços de saneamento de acordo com a Lei n° 11.445, de 2007. ..... 15
**Figura 4**: Exemplo de sequência de reajustes e revisão tarifária ..... 18
**Figura 5**: Municípios com definição do órgão regulador para o serviço de abastecimento de água. ..... 19
**Figura 6**: Municípios com definição do órgão regulador para o serviço de esgotamento sanitário. ..... 20
**Figura 7**: Quantidade de agências reguladoras de saneamento por tipo de abrangência. ..... 20
**Figura 8**: Porcentagem de municípios por abrangência de a entidade reguladora. ..... 21
**Figura 9**: Evolução da reforma do marco legal do saneamento ..... 22
Figura 10: Técnicas de *benchmarking* ..... 25
**Figura 11**: Exemplo de funcionamento do modelo de regulação tarifária por incentivo..... 31
**Figura 12**: Exemplo fronteira de eficiência construída pela metodologia DEA..... 33
Figura 13: Exemplo modelos DEA ..... 35
**Figura 14**: Exemplo de alternativas para tornar uma DMU eficiente ..... 36
**Figura 15**: Fluxograma com a metodologia adotada para cada um dos objetivos. ..... 41
**Figura 16**: Levantamento da existência de regulação tarifária das CESBs (porcentagem em relação a quantidade de CESBs)..... 51
**Figura 17**: Acesso aos serviços de saneamento por região. ..... 52
**Figura 18**: Abrangência das agências reguladoras responsáveis pela regulação das CESBs. ..... 53
**Figura 19**: Distribuição das entidades responsáveis pela aprovação das tarifas de saneamento na Europa..... 54

**Figura 20**: Indicadores adotados para a projeção dos custos operacionais. ..... 57
**Figura 21**: Esquema da metodologia adotada pela ARESC para a definição da parcela B. ..... 70
**Figura 22**: Quantidade de contratos da SANEAGO por ano de término contratual* ..... 75
**Figura 23**: Quantidade de contratos da Sabesp por ano de término contratual* ..... 76
Figura 24: Resumo de como as reguladoras adotaram as metas de produtividade e/ou qualidade do serviço para definição dos custos operacionais das prestadoras ..... 80
Figura 25: Resumo de como as reguladoras do RN, PR e GO trataram a definição dos custos operacionais das respectivas CESBs..... 81
**Figura 26**: Quantidade de reguladores por tipo de metodologia de incentivo à redução dos custos operacionais adotada na revisão tarifária ..... 82
**Figura 27**: Proporção de CESBs reguladas que já foram submetidas ao processo de revisão tarifária por região. ..... 84
**Figura 28**: Proporção de CESBs reguladas que são submetidas a regulação tarifária em algum nível por região. ..... 85
**Figura 29**: Quantidade de reguladoras brasileiras por ciclo tarifário adotado nos processos de revisão tarifária. ..... 86
**Figura 30**: Quantidade de reguladoras europeias por ciclo tarifário adotado nos processos de revisão tarifária. ..... 87
**Figura 31**: Proporção de CESBs por tipo de abordagem regulatória adotada para definição dos custos operacionais. ..... 87
**Figura 32**: Proporção de países por tipo de abordagem regulatória adotada para definição dos custos operacionais de saneamento..... 88
**Figura 33**: Proporção de CESBs, por ano, com Índice de Recuperação de Custos* (IRC) maior que 100% ..... 89
**Figura 34**: Proporção de CESBs, por ano e por região, com Índice de Recuperação de Custos* (IRC) maior que 100% ..... 89
**Figura 35**: Fronteira de eficiência "parcial" - input custo operacional e output ligações ativas de água ..... 92

**FIGURA 36**: FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA "PARCIAL" - INPUT CUSTO OPERACIONAL E OUTPUT LIGAÇÕES ATIVAS DE ESGOTO ..... 92
**FIGURA 37**: FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA "PARCIAL" - INPUT CUSTO OPERACIONAL E OUTPUT ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO ..... 93
**FIGURA 38**: RESULTADO DO *BENCHMARK* COM METODOLOGIA DEA ..... 95
**FIGURA 39**: QUANTIDADE DE CONTRATOS DA COPASA POR ANO DE TÉRMINO CONTRATUAL* .....118
**FIGURA 40**: QUANTIDADE DE CONTRATOS DA SANEPAR POR ANO DE TÉRMINO CONTRATUAL* .....119
**FIGURA 41**: QUANTIDADE DE CONTRATOS DA CORSAN POR ANO DE TÉRMINO CONTRATUAL* ..... 120
**FIGURA 42**: QUANTIDADE DE CONTRATOS DA COMPESA POR ANO DE TÉRMINO CONTRATUAL* ..... 120
**FIGURA 43**: QUANTIDADE DE CONTRATOS DA CASAN POR ANO DE TÉRMINO CONTRATUAL* ..... 121

## LISTA DE QUADROS

**QUADRO 1**: RESULTADO DA AVALIAÇÃO DA EDIÇÃO DE NORMAS POR PARTE DAS AGÊNCIAS REGULADORAS ACERCA DOS ASPECTOS MÍNIMOS DEFINIDOS NA LEI N° 11.445, DE 2007. ..... 21

**QUADRO 2**: REVISÃO DA LITERATURA SOBRE APLICAÇÃO DO MODELO DEA PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO DE SANEAMENTO. .... 37

QUADRO 3: AMOSTRA DA AVALIAÇÃO..... 44

**QUADRO 4**: LEVANTAMENTO DAS AGÊNCIAS REGULADORAS E DA SUA ATUAÇÃO NA DEFINIÇÃO DAS TARIFAS PRATICADAS POR CESBS..... 49

**QUADRO 5**: *DRIVERS* DE CUSTOS ADOTADOS PELA AGR PARA PROJETAR OS CUSTOS DA SANEAGO. ..... 68

**QUADRO 6**: LEVANTAMENTO DA METODOLOGIA UTILIZADA PARA DEFINIÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS DAS CESBS BRASILEIRAS REGULADAS QUE JÁ PASSARAM POR PROCESSO DE REVISÃO TARIFÁRIA..... 74

**QUADRO 7**: RESUMO DO MODELO DEA ADOTADO PELA ARSESP E ARSAE-MG. ... 79

**QUADRO 8**: LEVANTAMENTO DA METODOLOGIA UTILIZADA PARA DEFINIÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS DAS CESBS BRASILEIRAS REGULADAS QUE AINDA NÃO PASSARAM POR PROCESSO DE REVISÃO TARIFÁRIA..... 82

QUADRO 9: COMPARAÇÃO DOS *INPUTS* E *OUTPUTS* ADOTADOS PELA ARSESP-SP, ARSAE-MG E NO MODELO UTILIZADO NESTE TRABALHO..... 91

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: DADOS DO MODELO DEA ..... 46
**TABELA 2**: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS DADOS ..... 47
**TABELA 3**: RESULTADO DO *BENCHMARK* COM METODOLOGIA DEA ..... 94
**TABELA 4**: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS RESULTADOS ..... 95

## 1. INTRODUÇÃO

O início da organização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário brasileiros remonta a década de 70 com o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA). Na época, o governo federal investiu recursos para a expansão das redes de água e esgoto através de empresas estaduais – as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs). Devido a isso, durante a década de 70 todos os estados brasileiros criaram suas respectivas CESBs e os municípios que assim desejassem passaram a responsabilidade da prestação dos serviços de saneamento para elas.

Nesta época, as próprias CESBs definiam a tarifa que iriam cobrar dos usuários, de modo a cobrir os custos necessários para a provisão dos serviços. Pode-se dizer, então, que as CESBs eram autorreguladas.

Durante a década de 90 houve a abertura do mercado de infraestrutura brasileiro para a iniciativa privada com a promulgação da Lei de Concessões (Lei n° 8.987, de 1995) e, posteriormente, com a Lei das Parcerias Público Privadas (Lei n° 11.079, de 2004). Com isso, a fiscalização dos serviços concedidos e das tarifas cobradas pelas empresas privadas (regulação econômica e de qualidade) ganhou maior espaço de interesse da população.

Finalmente, o primeiro marco legal do saneamento básico brasileiro foi instituído em 2007 através da Lei n° 11.445, de 2007 (Lei do Saneamento). Esta lei definiu que o titular do serviço – entendido como sendo os municípios – devia exercer quatro funções: formulação da política pública (planejamento), regulação, fiscalização e prestação, sendo que apenas a primeira seria indelegável. O artigo 11 da referida lei também determinou que a designação da entidade de regulação e de fiscalização é uma das condições de validade dos contratos que tem como objeto a prestação dos serviços de saneamento. Vale ressaltar que os contratos poderiam ser firmados tanto com empresas privadas (sob o regime de concessão ou parceria público privada) como com órgãos da administração pública (como é o caso das CESBs).

A Lei n° 11.445, de 2007, estabeleceu que o regulador dos serviços de saneamento tem como objetivo definir padrões e normas quanto a adequada prestação do serviço bem como assegurar que serão cumpridas. Além disso, visa reprimir o abuso do poder

econômico e definir tarifas, de modo a garantir o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos (BRASIL, 2007). Em outras palavras, o regulador deve determinar tarifa que seja capaz de cobrir os custos eficientes da prestação dos serviços e remunerar adequadamente os investimentos, bem como garantir que os serviços sejam prestados com a devida qualidade.

A partir de 2007, a regulação dos serviços de saneamento foi sendo então desenvolvida. Atualmente, mesmo após mais de 10 anos da promulgação da lei, menos de metade dos municípios brasileiros têm entidade reguladora de saneamento definida (IBGE, 2017). Onde há regulação dos serviços, ela não necessariamente é feita de forma uniforme[1]. Vale destacar que a falta de uniformidade regulatória é vista como um entrave ao desenvolvimento do setor (CNI (2015) e FGV (2019)), que ainda enfrenta o desafio da universalização: 33 milhões de brasileiros ainda não têm acesso à rede de abastecimento de água potável e 95 milhões carecem de coleta de esgoto sanitário (SNIS, 2018).

Devido a essa diversidade regulatória, desde 2018 estava em discussão a reforma do marco legal do setor através do Projeto de Lei (PL) n° 4.162 de 2019[2]. Finalmente, em julho de 2020, a Lei n° 14.026 foi sancionada pelo Presidente da República, convertendo referido PL em lei. Como forma de promover maior uniformidade regulatória e melhorar a qualidade da regulação do saneamento no país, a nova lei determina que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) edite normas de referência “que servirão como balizadores das melhores práticas para os normativos dos diferentes reguladores de saneamento básico do País” (BRASIL, 2018). É neste contexto que este trabalho se insere.

Assim, este trabalho propõe-se a verificar se as tarifas praticadas pelas CESBs são de fato reguladas. O foco em CESBs é dado por dois motivos: (i) a maioria da população brasileira tem os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestado por uma CESB - de acordo com o SNIS (2018), as CESBs são

[1] Como a titularidade do saneamento é municipal, cabe a este ente da federação definir o órgão regulador. Dessa forma, um prestador de serviço que atua em escala regional pode ser regulado por mais de uma agência reguladora, que define, individualmente, suas próprias normas. Esse assunto é melhor tratado na seção 4.1.3.

[2] O PL 4.162, de 2019, foi apresentado pelo Poder Executivo durante a tramitação do PL 3.261, de 2019, que havia sido apresentado pelo Senador Tasso Jeressati após a tentativa fracassada de aprovação de duas Medidas Provisórias (MP) sobre o mesmo tema: a MP 844, de 2018, e a MP 868, de 2018.

responsáveis pelo atendimento de mais 70% da população brasileira; e (ii) a literatura mostra a dificuldade em regular prestadores públicos (PECI, D'ASSUNÇÃO, *et al.*, 2017). Além disso, o trabalho também visa identificar e discutir como os custos operacionais, ou seja, aqueles necessários para a operação e manutenção dos serviços, são considerados no cálculo da tarifa dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Esta discussão é feita sob a ótica do incentivo à redução dos custos mantendo o nível de serviço (ganhos de produtividade), uma vez que essa é a recomendação expressa na Lei n° 11.445, de 2007. Por fim, o estudo também aplica metodologia de *benchmarking* já utilizada por alguns reguladores, inclusive brasileiros, com o objetivo de mensurar o potencial de redução de custo operacional das CESBs. Em outras palavras, busca-se quantificar o potencial de ganhos de produtividade da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil através da comparação destes custos entre as CESBs. A metodologia adotada é a análise envoltória de dados.

Nesse sentido, este trabalho contribui para o desenvolvimento e fortalecimento da regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil ao identificar e analisar criticamente metodologias adotadas pelos reguladores. Entende-se que este diagnóstico e análise crítica é a primeira fase para a proposição de melhorias nas práticas regulatórias utilizadas. Esta contribuição é de especial interesse no atual momento do saneamento brasileiro, em que a reforma do marco legal do setor foi recentemente aprovada.

## 2. JUSTIFICATIVA

A justificativa deste trabalho passa por dois pontos: (i) a necessidade de regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; e (ii) o contexto atual do setor de saneamento brasileiro.

### 2.1. A NECESSIDADE DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com a literatura econômica, o mercado perfeitamente competitivo (ou concorrência perfeita) é aquele em que há uma grande quantidade de ofertantes (produtores) e demandantes (compradores), produtos similares (substitutos) e ausência de restrição de transação entre qualquer ofertante e demandante (VARIAN, 2015). Neste mercado, o equilíbrio entre oferta e demanda garante a melhor situação possível para os consumidores (situação conhecida como “ótimo de Pareto” nas ciências econômicas), dada a existência de competição. Dessa forma, não há necessidade de intervenção do estado no domínio econômico, pois o bem-estar da sociedade é atingido livremente pela oferta e demanda do mercado.

No entanto, existem situações em que o mercado, livremente, não é capaz de atingir essa situação melhor possível para os consumidores. Diz-se, então, que há falhas de mercado. Estas falhas, que justificam uma intervenção do estado - como a regulação -, relacionam-se a existência de baixa concorrência (poder de mercado ou de monopólio), bens públicos e externalidades. O poder de mercado é caracterizado pela capacidade de um agente econômico manter seus preços acima do nível competitivo e mesmo assim não reduzir a demanda, ou seja, aumentando seus lucros. Esta situação ocorre quando não há um bem substituto.

Bens públicos, por sua vez, são aqueles em que não há rivalidade nem exclusividade. Em outras palavras, o uso do bem por um indivíduo não impede outro indivíduo de utilizá-lo (bem não rival) e não há como impedir que um indivíduo use o bem (bem não excludente). Como exemplo pode-se citar a iluminação pública. Toda a população é beneficiada com o serviço de iluminação pública, sem possibilidade de exclusão, e a utilização do serviço por uma pessoa não impede outra de usá-la.

Por fim, externalidades podem ser conceituadas como efeitos, positivos ou negativos, da decisão/ação de um indivíduo em outro, que não exerceu a decisão/ação. O

exemplo clássico para ilustrar externalidade é a situação em que há apenas dois usuários de recursos hídricos ao longo de um rio: a montante uma indústria que lança efluente no rio devido ao seu processo produtivo e a jusante uma estação de tratamento de água que usa o rio como manancial para tratamento e distribuição de água potável. A ação da indústria (lançamento de efluente) causa externalidade negativa na cidade uma vez que esta necessitará realizar mais tratamento para obter água potável – ou seja, aumentaram os custos da produção de água potável.

Percebe-se, então, que nas situações em que há falhas de mercado é necessária a intervenção do governo para que se alcance o bem-estar social. Esta é a definição de regulação: interferência do Estado através da determinação de regras e/ou restrições para os agentes econômicos que atuam em um determinado mercado, com o objetivo de melhorar a eficiência e o bem-estar para a sociedade como um todo (DECKER, 2014).

A prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é caracterizada como um monopólio natural, situação que se enquadra em falhas de mercado (poder de mercado). Estes serviços são ditos como monopólios “naturais” pois o custo médio da provisão do serviço é menor (logo, melhor para a sociedade – bem-estar social) quando há apenas um prestador operando. É intuitivo pensar isso pois seria inviável construir e manter redes paralelas (de prestadores diferentes) de água e/ou de esgoto. Situações como essas também são verificadas em outros serviços públicos de infraestrutura de rede, como é o caso da distribuição de energia elétrica e gás canalizado.

Monopólios naturais ocorrem, sobretudo, devido a existência de economias de escala e/ou escopo. As economias de escala ocorrem quando é possível reduzir o custo médio do serviço com o aumento da sua produção, uma vez que os custos fixos são elevados. Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário apresentam esta característica. Para exemplificar, imagine o custo de distribuir água potável em determinado local. É necessário investir, resumidamente, na construção de uma estação de tratamento de água e rede de distribuição. Para distribuir 10 ou 15 m³ de água, o investimento necessário não irá variar significativamente. Isso exemplifica a existência de economia de escala.

Já economias de escopo decorrem da redução do custo médio do serviço devido à produção conjunta de mais de um serviço. Esta redução pode ocorrer por compartilhamento de infraestrutura e/ou tecnologia (custos). Este também é o caso dos prestadores de serviço de saneamento. Cita-se como custos comuns dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário os custos administrativos e comerciais. Como não há medição do esgoto gerado, a utilização da leitura dos hidrômetros também pode ser exemplificada como um compartilhamento de custos, neste caso tecnológico.

Somado às características de economia de escala e escopo, a demanda pelos serviços de saneamento é praticamente fixa (pequena elasticidade). Em outras palavras, o aumento do valor cobrado por esses serviços não influencia significativamente a demanda por eles, uma vez que são serviços essenciais. Desse modo, sem concorrência (monopólio natural) e com demanda (praticamente) fixa, o prestador de serviços tem poder de mercado e tende a ofertá-los a um preço superior ao considerado ótimo socialmente, caso haja nenhum monitoramento por parte de um regulador.

Além disso, também devido à falta de concorrência, o prestador dos serviços de saneamento não tem incentivo para manter a qualidade do serviço. Assim, a regulação, ou intervenção do Estado, mostra-se necessária para reprimir abusos de poder econômico e garantir o atendimento das necessidades e expectativas dos usuários. A Figura 1 sumariza as características da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário que justificam a necessidade de intervenção do Estado (regulação).

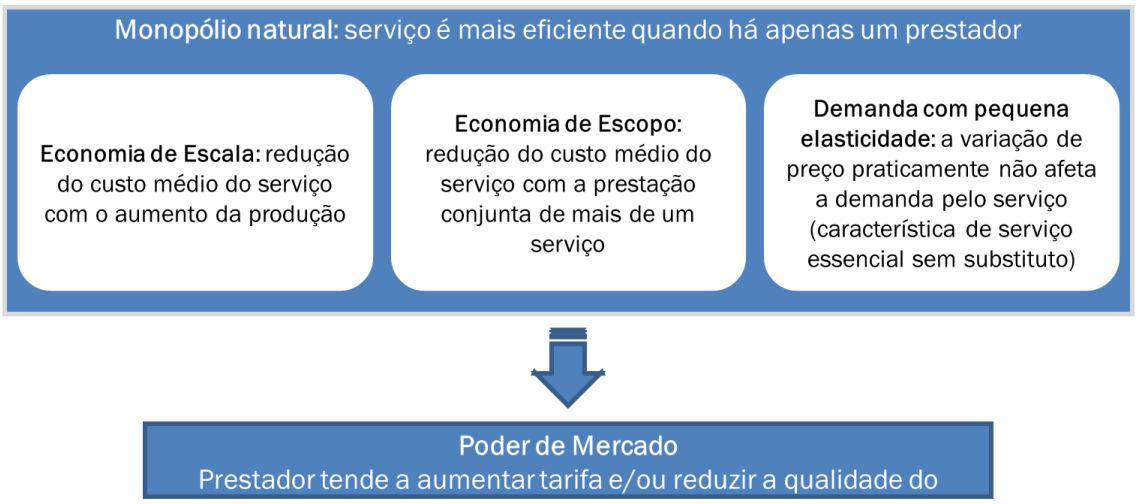


**Figura 1**: Características dos serviços de saneamento que justificam a necessidade de regulação.
Fonte: Elaboração própria (2020).

Conclui-se, então, que no setor de saneamento básico é necessário tanto a regulação tarifária como a de qualidade do serviço. Neste trabalho foi dado foco a regulação tarifária, uma vez que é através das tarifas que o setor é financiado.

## 2.2. CONTEXTO ATUAL DO SETOR DE SANEAMENTO BRASILEIRO

Conforme mencionado, este trabalho foi desenvolvido em um contexto de discussão da atualização do marco legal do setor de saneamento – recentemente aprovada (Lei n° 14.026, de 15 de julho de 2020). Dentre as propostas de alteração que foram instituídas pela atualização do marco legal está a nova competência da ANA de edição de normas de referência "que servirão como balizadores das melhores práticas para os normativos dos diferentes reguladores de saneamento básico do País" (BRASIL, 2018). Assim, a ANA passou a atuar como uma supervisora regulatória de saneamento.

As normas de referência editadas pela ANA não serão de uso obrigatório pelas agências reguladoras de saneamento existentes no Brasil – mais de 50 conforme ABAR (2019). Contudo, a nova redação do artigo 50 da Lei n° 11.445, de 2007, estabelece que a adoção das normas pelas entidades reguladoras é condicionante para que os municípios e/ou prestadores de serviços de saneamento acessem financiamentos com recursos federais.

Com isso, a ANA tem o grande desafio de editar normas de referência para as entidades reguladoras de saneamento de todo o Brasil, sem deixar de considerar as particularidades locais.

Diante do atual contexto, este trabalho se justifica por tentar contribuir para o melhor conhecimento das práticas regulatórias existentes no país, que poderão – e deverão – ser levadas em consideração na elaboração de normas de referência. Entende-se que o melhor conhecimento das práticas adotadas é necessário pois é essencial realizar diagnóstico e avaliação crítica da situação corrente para propor melhorias (ou referências).

Para além da discussão da atualização do marco legal, desenvolver a regulação do saneamento no Brasil é de suma importância. O país ainda convive com um grande déficit de acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. De acordo com dados mais recentes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 85,5% dos domicílios brasileiros têm acesso à rede de distribuição de água e apenas 62,3% à rede coletora de esgoto (IBGE, 2019). Quadro bastante diferente é encontrado na distribuição de energia elétrica, outro serviço essencial regulado, o qual está praticamente universalizado - 99,5% dos domicílios brasileiros têm acesso à energia (IBGE, 2019).

Apesar do cenário atual de déficit de acesso aos serviços, o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) planeja que os serviços de água sejam universalizados e a coleta de esgoto alcance 92% da população até 2033 (SNS/MDR, 2019). Além disso, o Brasil é um dos países signatários do acordo da Organização das Nações Unidas (ONU) que definiu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo uma de suas metas garantir o acesso universal a água e saneamento até 2030 - ODS 6 (ONU, 2015). Dessa forma, são necessários grandes volumes de investimentos para fazer cumprir as metas estabelecidas.

De acordo com o Plansab, serão necessários, em média, investimentos da ordem de R$ 25 milhões/ano entre 2019 e 2033 para alcançar as metas de universalização. No entanto, conforme mostra a Figura 2, o volume de investimentos necessários para atingir a meta do Plansab não foi alcançado em nenhum dos anos do histórico disponível.

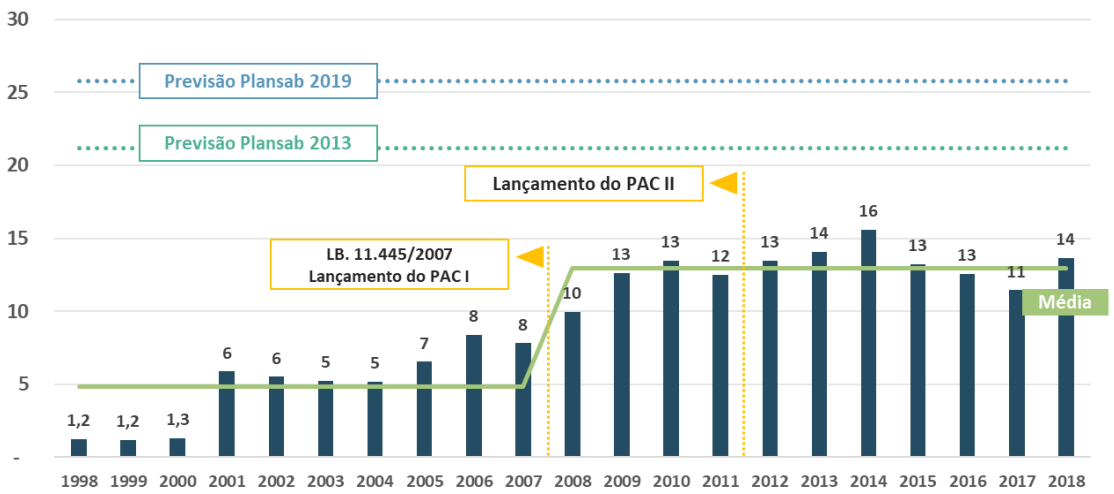


**Figura 2**: Investimentos realizados em abastecimento de água e esgotamento sanitário (R$ bilhões de dezembro/2019).
Fonte: FGV CERI (2020) baseado no SNIS.

Como os investimentos em saneamento até o momento são majoritariamente públicos como, por exemplo, através do Programa de Aceleração do Crescimento, para atingir o volume de investimentos necessário é essencial atrair capital privado para o setor para complementar os investimentos públicos. Para tal, é preciso reduzir a percepção de risco dos investidores privados, o que passa pelo desenvolvimento da regulação do setor (FGV CERI, 2020).

Especificamente com relação ao foco de análise deste trabalho, definir custos operacionais eficientes pode ser uma forma de aumentar os recursos disponíveis para os prestadores de serviço realizarem investimentos com recursos próprios (arrecadação via tarifa). Isso porque se o nível tarifário for mantido e os custos operacionais dos prestadores tornaram-se eficientes, esta redução nos custos operacionais poderá ser utilizada como fonte complementar de investimentos.

# 3. OBJETIVOS

## 3.1. OBJETIVO GERAL

Com a ótica da regulação dos serviços de saneamento, o objetivo geral deste trabalho é realizar uma análise crítica de como os reguladores consideram os custos operacionais no cálculo das tarifas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil.

## 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho tem os seguintes objetivos específicos:

1. Verificar se as tarifas cobradas pelas Companhias Estaduais de Saneamento Básico brasileiras são de fato reguladas;
2. Levantar e analisar criticamente as características e as metodologias adotadas pelos reguladores brasileiros para a definição dos custos operacionais eficientes dos serviços de saneamento no processo de determinação das tarifas, comparando-as com a experiência europeia;
3. Avaliar o potencial de redução dos custos operacionais dos prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil através da metodologia de *benchmark* análise envoltória de dados.

# 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## 4.1. HISTÓRICO E PANORAMA ATUAL DA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL

Apesar do marco legal do saneamento brasileiro ter sido instituído apenas em 2007 - através da Lei n° 11.445 -, as primeiras iniciativas de organização do setor remontam a década de 60 com o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA). Antes disso não havia um padrão para a gestão e operação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Existiam casos em que os municípios operavam diretamente os serviços bem como outros em que um departamento estadual centralizava o planejamento, execução de obras e operação dos serviços (WHITAKER (1991) apud TUROLLA (1999)).

O PLANASA foi um plano em âmbito federal para ampliar o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Durante sua vigência houve grande aporte de investimento federal no setor. Contudo, após sua extinção em 1986, o saneamento passou por um período sem um planejamento/direcionamento. Apenas em 2007, com a promulgação da Lei do Saneamento e, posteriormente, em 2013, com o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), houve nova onda de investimentos.

A gestão do saneamento nos dois períodos acima destacados dava-se de diferentes formas. Este capítulo visa apresentar a arquitetura institucional em ambos os momentos, dando especial enfoque à regulação dos serviços. Em seguida, é apresentado o panorama atual da regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

### 4.1.1. Década de 70: PLANASA

Conforme apresentado por Turolla (1999), durante o período militar (1964-1985) houve o entendimento que os baixos níveis de cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário comprometiam os objetivos de desenvolvimento socioeconômico, bem como as atividades industriais e condições de saúde. Assim, neste período a ampliação da cobertura dos serviços de saneamento foi definida como prioridade nacional.

Como forma de atacar este desafio, o Decreto-Lei 949, de 13 de julho de 1969, autorizou o Banco Nacional de Habitação (BNH) a aplicar recursos próprios e do Fundo de Garantia de Tempo de Serviço (FGTS) em operações de financiamento para implantação ou melhoria de sistemas de abastecimento de água e de esgotos (BRASIL, 1969). Além destes recursos havia os Fundos de Financiamento para Água e Esgotos (FAE), em âmbito estadual. O referido decreto assegurava preferência às localidades inseridas nos estados que haviam constituído os fundos estaduais. Este foi o início do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA).

A partir de 1971 o PLANASA foi formulado e operado pelo BNH. Os objetivos do plano eram:

> 1) atender até 1980, com água potável, a mais de 80% da população urbana em pelo menos 80% das cidades brasileiras e todas as regiões metropolitanas;
>
> 2) atender até 1980 às regiões metropolitanas, capitais e cidades de maior porte com serviços adequados de esgotos sanitários;
>
> 3) atender, na medida do possível, com serviços de esgotos mais simples, a cidades e vilas de menor porte. (DE ALMEIDA, 1977)

Nesta época as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) foram criadas. Estavam incluídos no PLANASA os municípios que concederam os serviços à empresa estadual de saneamento. Foi adotado este modelo com o objetivo de facilitar o controle dos empréstimos e como forma de viabilizar a auto sustentação tarifária pelo subsídio cruzado entre os municípios. De fato, cerca de 70% dos municípios brasileiros à época tinham o serviço de saneamento prestado por CESB (JORGE, 1992).

No que tange a regulação tarifária, a Lei nº 6.528 de 1978, posteriormente regulamentada pelo Decreto n° 82.587, de 6 de novembro de 1978, estabeleceu normas gerais para a tarifação dos serviços públicos de saneamento integrados ao PLANASA.

De acordo com o decreto, anualmente as CESBs deveriam encaminhar ao BNH proposta com novo nível tarifário, calculado conforme normas expedidas pelo Ministério do Interior – ministério ao qual o BNH estava vinculado (BRASIL, 1978). Após parecer do BNH, o Ministério do Interior decidiria por revisar ou não as tarifas

praticadas pelas CESBs. Portanto, verifica-se que o BNH e o Ministério do Interior exerciam a função de regulação dos serviços à época.

Com relação às normas para a proposta de nova tarifa, a lei determinou que essas deveriam ser calculadas seguindo o regime do serviço pelo custo (BRASIL, 1978). O decreto, complementarmente, definiu que a determinação da tarifa deveria considerar o custo mínimo necessário à adequada prestação dos serviços, bem como a viabilização econômico-financeira. Foi estipulado que o custo do serviço compreendia:

$$
\begin{aligned}
&custo\ do\ serviço \\
&= despesas\ de\ exploração \\
&+ quotas\ de\ depreciação, \text{ provisão para devedores e amortizações de despesas} \\
&+ \text{remuneração do investimento reconhecido}
\end{aligned}
$$

Aqui vale destacar dois pontos do decreto: (i) as despesas classificadas como despesas de exploração; e (ii) a taxa de remuneração do investimento reconhecido.

Eram consideradas despesas de exploração aquelas necessárias à prestação dos serviços pelas CESBs como, por exemplo, as despesas de operação e manutenção (pessoal, material de tratamento) e despesas administrativas. No entanto, não eram consideradas despesas de exploração quaisquer custos. De acordo com o decreto, os seguintes itens não entravam no cálculo da tarifa:

> a) as parcelas das despesas relativas a multas e a doações;
>
> b) os juros, as atualizações monetárias de empréstimos e quaisquer outras despesas financeiras;
>
> c) despesas de publicidade com exceção das referentes à publicação de editais ou notícias de evidente interesse público (BRASIL, 1978).

Com relação a remuneração do investimento, o decreto determinou que a taxa de remuneração, para cada CESB, seria fixada quando da aprovação dos reajustes tarifários. Além disso, estabeleceu o limite máximo de 12% ao ano sobre o investimento reconhecido (BRASIL, 1978). Na prática os investimentos foram remunerados no valor máximo permitido. Diante disso, observa-se que o modelo de regulação tarifária adotada à época do PLANASA era a regulação por custo do serviço (PEDROSA, 2001), ou seja, as tarifas cobradas são aquelas que cobrem os custos realizados dos serviços, sem incentivo a sua redução (LAFFONT e TIROLE, 1993) – também entendida como regulação *ex post* (vide seção 4.3.1).

Como resultado do PLANASA, Jorge (1992) afirma que o programa melhorou sensivelmente as condições sanitárias das áreas urbanas, especialmente no que tange ao abastecimento de água. O autor avalia que na década de 80 o atendimento urbano de abastecimento de água chegava a 80% da população. No entanto, o avanço no atendimento urbano da coleta de esgotamento sanitário não foi tão expressivo, alcançando apenas 32,4% da população. Para mostrar o avanço empreendido pelo PLANASA deve-se pontuar que em 1967, de acordo com De Almeida (1977), os serviços de água chegavam a 40% da população urbana, enquanto o de esgoto a 33%. Isso mostra, portanto, que o PLANASA não conseguiu expandir os serviços de esgotamento sanitário na mesma proporção do crescimento da população urbana.

O BNH foi extinto em 1986, por meio do Decreto-Lei n° 2.291, e com isso houve o declínio do PLANASA. Os investimentos no setor reduziram e os avanços na expansão dos serviços estagnaram. No entanto, a arquitetura institucional se manteve, ou seja, a prestação do serviço continuou sendo realizada majoritariamente pelas CESBs (como é até o momento).

### 4.1.2. Pós 2007: marco legal do saneamento

Entre o final do PLANASA e a promulgação do marco legal do saneamento poucos investimentos foram realizados no setor. Durante a década de 2000 foram feitos esforços para desenvolver o marco legal para assim definir diretrizes e promover segurança para os investimentos[3]. Neste período, assim como na década anterior, também houve a promulgação da Lei das Concessões (Lei n° 8.987, de 1995), da Lei das Parcerias Público-Privado (PPP - Lei n° 11.079, de 2004) e da Lei dos Consórcios Públicos (Lei n° 11.107, de 2005). Desse modo, novas possibilidades de prestação do serviço foram instituídas. Os municípios poderiam delegar os serviços para a iniciativa privada através de concessões ou PPPs e, ainda, poderiam se consorciar para delegar os serviços em conjunto – uma forma de viabilizar economicamente a concessão. No entanto, a falta de arcabouço legal e regulatório dificultou a alteração da arquitetura institucional posta (FGV CERI, 2016).

[3] A tentativa de formulação de um marco legal para o setor remonta ao início dos anos 2000, com a apresentação do Projeto de Lei n° 2.763 de 2000 e do Projeto de Lei n° 4.147, de 2001, ambos arquivados. Apenas em 2006, com a apresentação do Projeto de Lei n° 7.361, que foi então instituído o marco legal (Lei n° 11.445, de 2007).

Finalmente, em 2007, foi estabelecido o marco legal do saneamento através da promulgação da Lei n° 11.445, conhecida como Lei do Saneamento. De acordo com o dispositivo legal, os serviços de saneamento básico compreendem quatro componentes: (i) abastecimento de água potável; (ii) esgotamento sanitário; (iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e (iv) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007). A lei estabelece que o titular do serviço é o responsável pela formulação da política pública (planejamento), regulação, fiscalização e prestação desses serviços, no entanto permite que essas atividades, exceto a primeira (planejamento), possam ser delegadas. A Figura 3 esquematiza as possibilidades de delegação.

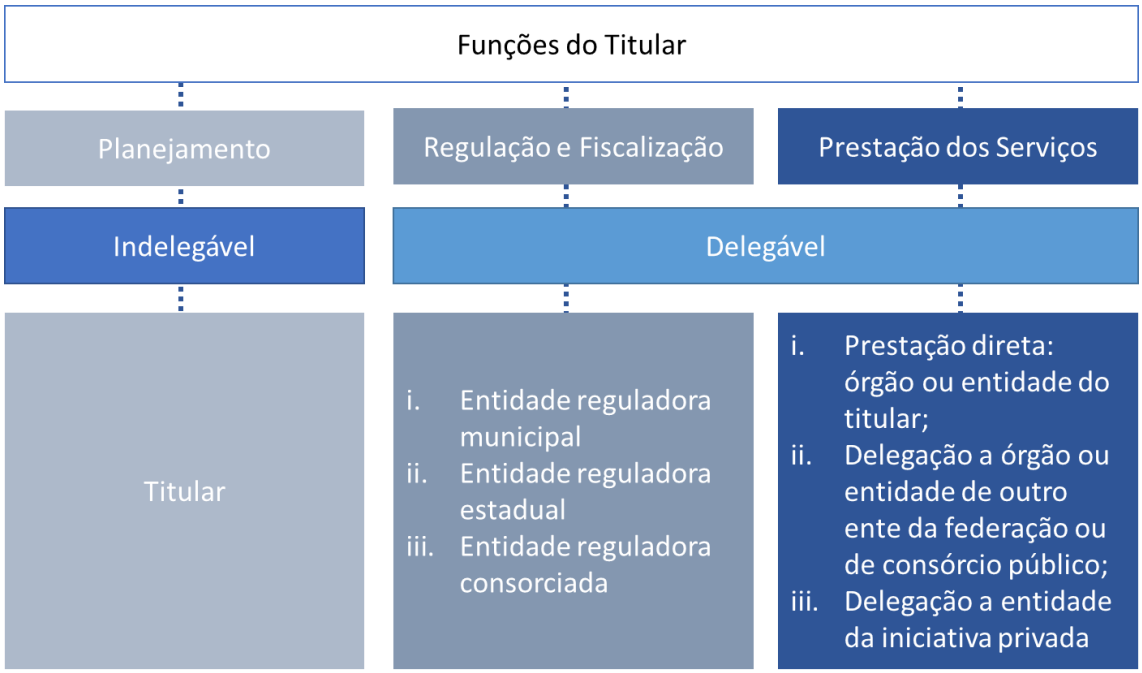


**Figura 3**: Funções do titular dos serviços de saneamento de acordo com a Lei n° 11.445, de 2007.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Vale destacar que, assim como a Constituição Federal, a Lei n° 11.445, de 2007, não definiu de maneira clara quem é o titular do serviço (município, estado ou união). Essa definição só foi estabelecida após o julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 1.842, de 2015, pelo Supremo Tribunal Federal. A interpretação dada é que o município é o titular do serviço, exceto em caso de Região Metropolitana (BRASIL, 2015), onde os municípios integrantes e o estado exercem a titularidade do serviço. Neste trabalho, visando simplificar esta discussão, será considerado que a titularidade é municipal.

Como mencionado, o planejamento deve ser realizado pelo titular do serviço. A regulação e fiscalização pode ser exercida tanto na esfera municipal como na regional, através da celebração de convênio com uma entidade reguladora (estadual ou regional – neste caso através de um consórcio municipal). Já com relação a prestação dos serviços, pode ser realizada diretamente pelo titular do serviço – por meio de departamento municipal de água e esgoto, autarquia municipal ou empresa pública municipal – ou de forma indireta através da celebração de contrato. O contrato pode ser realizado tanto com um órgão público quanto com a iniciativa privada. No caso do prestador ser público – órgão ou entidade de consórcio público ou ente da federação - é necessário que um contrato de programa[4] seja firmado. Já no caso de um prestador privado, a contratação deve ser feita por meio de um contrato de concessão ou de PPP, com prévia licitação conforme lei que rege cada um dos casos.

No que tange a regulação tarifária, a Lei n° 11.445, de 2007, estabeleceu os objetivos da regulação, bem como diretrizes e procedimentos que as entidades reguladoras deveriam realizar. Dentre os objetivos da regulação, destaca-se o de prevenir e reprimir o abuso do poder econômico e o de "definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade" (BRASIL, 2007).

O §1 do artigo 29 da referida lei estabelece as diretrizes para a determinação das tarifas. São elas:

> I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
>
> II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
>
> III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
>
> IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

[4] De acordo com o Art. 13. da Lei n° 11.107 de 2005 (Lei dos Consórcios), "**deverão ser constituídas e reguladas por contrato de programa**, como condição de sua validade, **as obrigações que um ente da Federação constituir para com outro ente da Federação ou para com consórcio público no âmbito de gestão associada em que haja a prestação de serviços públicos** ou a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal ou de bens necessários à continuidade dos serviços transferidos" *(grifos nossos)*.

> **V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência**;
>
> VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
>
> VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
>
> VIII - **incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços**. (BRASIL, 2007) grifos nossos.

Verifica-se, então, que estas diretrizes diferem, em parte, daquelas da época do PLANASA. Na década de 70 não havia recomendação explícita ao incentivo à eficiência. Sobre este incentivo, a Lei n° 11.445, de 2007, permite ainda que sejam estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, que podem ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor[5]. Dessa forma, observa-se que há indução de uma simulação a "competição" entre os prestadores de serviço para a definição das tarifas, mesmo que este seja caracterizado como um monopólio natural. Assim, percebe-se que a Lei do Saneamento também abrange o modelo de regulação por incentivo, isto é, uma regulação que considera uma componente de produtividade – há incentivo à redução dos custos (vide seção 4.3.2).

O processo de determinação das tarifas em si ocorre, de acordo com a lei, por dois tipos de procedimentos: reajustes e revisões tarifárias (artigos 37 e 38 da Lei n° 11.445, de 2007, respectivamente). O reajuste tarifário é o processo anual para atualizar monetariamente o valor da tarifa e manter o poder de compra da concessionária (prestador). Para isso, em geral é definido um índice ou um conjunto de índices que reflitam a inflação dos preços dos insumos do serviço. Como exemplo pode-se citar o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M).

[5] "Art. 38. [...]
§2° Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.
§3° Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor." (BRASIL, 2007)

Já a revisão tarifária pode ser de dois tipos: periódica e extraordinária. A periódica ocorre a cada ciclo tarifário (definido pelo ente regulador ou pelo contrato firmado entre o titular e o prestador do serviço). Tem como objetivo reavaliar as condições de prestação do serviço e compartilhar com os usuários a redução dos custos com o serviço devido ao aumento de produtividade (BRASIL, 2007). Já a extraordinária ocorre quando há algum evento não previsto no contrato, alheio ao controle do prestador dos serviços, e que altera o seu equilíbrio econômico-financeiro. A Figura 4 apresenta de forma esquemática a sequência de reajustes e revisão tarifária para um ciclo tarifário de 4 anos.

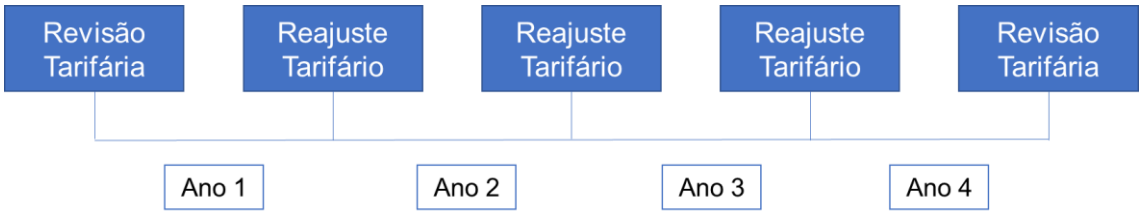


**Figura 4**: Exemplo de sequência de reajustes e revisão tarifária
Fonte: Elaboração própria (2020).

Por fim, vale destacar, também, que de acordo com o marco legal, os serviços devem ser regulados com "independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora; e transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões". Em resumo, deve haver adequada governança regulatória[6].

Observa-se, então, que as diretrizes da Lei do Saneamento são mais amplas do que aquelas do decreto que instituiu o PLANASA em 1978. A lei de 2007 não limita a utilização do modelo de regulação tarifária por custo do serviço conforme foi adotado no PLANASA. Ao contrário, as diretrizes da Lei n° 11.445 de 2007 induzem à adoção do modelo de regulação por incentivo. Além disso, em 2007 as diretrizes davam mais liberdade às entidades reguladoras dos serviços para definição de normas para o cálculo das tarifas, podendo decidir, assim, o modelo a ser adotado.

### 4.1.3. Panorama da Regulação dos Serviços de Saneamento

Conforme mencionado, a Lei n° 11.445, de 2007, definiu como condição de validade dos contratos de prestação de serviços de saneamento a existência de ente regulador. Contudo, de acordo com pesquisa realizada pelo IBGE (2017), menos de metade dos

[6] Para mais detalhes sobre o assunto vide Kelman (2009) e Brown, Stern, *et al.* (2006).

municípios brasileiros têm ente regulador dos serviços de saneamento definido[7]. As Figura 5 e Figura 6 mostram o panorama atual: 42% dos municípios brasileiros já definiram ente regulador do serviço de abastecimento de água e 25% de esgotamento sanitário. Com isso, verifica-se que ainda é necessário instituir a regulação dos serviços em muitos municípios no país.

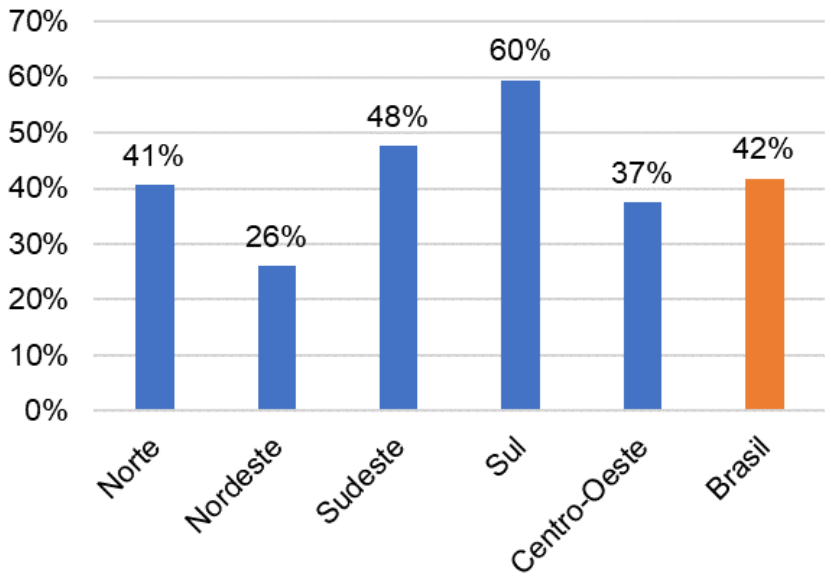


**Figura 5**: Municípios com definição do órgão regulador para o serviço de abastecimento de água.
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em IBGE (2017).

[7] A pesquisa do IBGE (2017) apresenta as seguintes opções para o tipo de órgão responsável pela regulação dos serviços de saneamento básico: órgão municipal, autarquia municipal, consórcio público, entidade reguladora estadual, outro órgão público e outro.

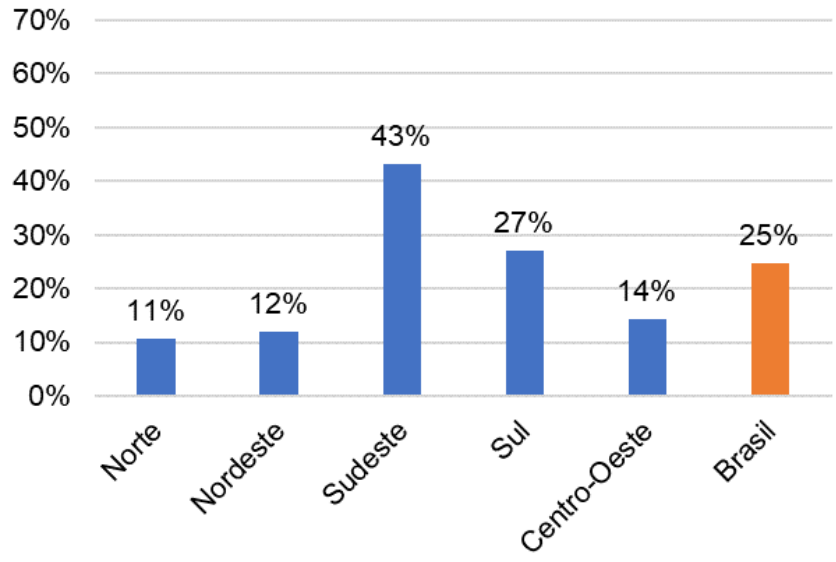


**Figura 6**: Municípios com definição do órgão regulador para o serviço de esgotamento sanitário.
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em IBGE (2017)

A Figura 3 mostra que a regulação pode ser exercida por entidades com diferentes abrangências, ou seja, municipal, regional ou estadual. Atualmente, de acordo com (ABAR, 2019), existem 52 entidades reguladoras com competência para regular os serviços de saneamento no país. A Figura 7 apresenta a distribuição das agências de acordo com a sua abrangência.

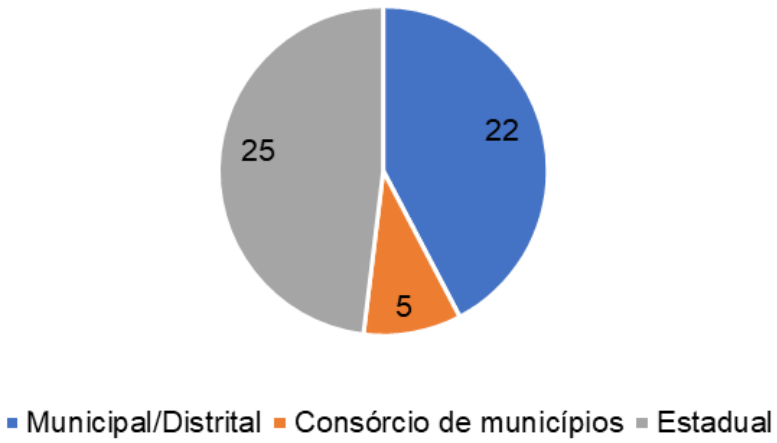


**Figura 7**: Quantidade de agências reguladoras de saneamento por tipo de abrangência.
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em ABAR (2019).

No que se refere à distribuição de municípios por abrangência de entidade reguladora, observa-se que a maioria é regulado por entidades estaduais (IBGE, 2017), conforme mostra a Figura 8.

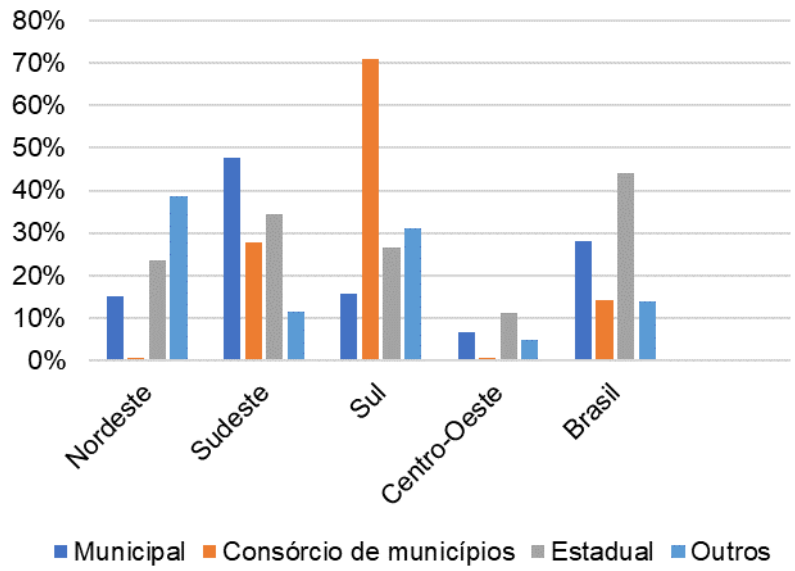


**Figura 8**: Porcentagem de municípios por abrangência de a entidade reguladora.
*A pesquisa não define o que é a abrangência outros.
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em IBGE (2017).

No que tange às obrigações dos reguladores, o artigo 23 da Lei do Saneamento determina que eles editem normas de caráter técnico, econômico e social e define 11 aspectos mínimos que as normas devem abranger. Estudo realizado pelo Ministério das Cidades em 2015 avaliou a existência de normas relativas aos 11 aspectos em 23 agências reguladoras. O **Quadro 1** apresenta os resultados obtidos.

**Quadro 1**: Resultado da avaliação da edição de normas por parte das agências reguladoras acerca dos aspectos mínimos definidos na Lei n° 11.445, de 2007.

| **Aspecto da Norma** | **Quantidade de reguladoras que possuem norma editada** |
|---|---|
| Padrões e indicadores de qualidade | 6 (26%) |
| Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas | 18 (78%) |
| Metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos | 0 (0%) |
| Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão | 4 (17%) |
| Medição, faturamento e cobrança de serviços | 18 (78%) |
| Monitoramento dos custos | 0 (0%) |
| Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados | 4 (17%) |
| Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação* | 6 (26%) |
| Subsídios tarifários e não tarifários | 3 (13%) |

| Aspecto da Norma | Quantidade de reguladoras que possuem norma editada |
|---|---|
| Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação** | 17 (74%) |
| Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento | 0 (0%) |

* Avaliado como normas de transparência contábil no documento. ** Avaliado como mecanismos de recebimento de reclamações dos usuários.

Fonte: Elaboração própria (2020) com base em MCIDADES (2015).

Portanto, o estudo mostra que ainda há déficit no cumprimento da Lei do Saneamento por parte dos entes reguladores, uma vez que estes não conseguiram cumprir com a edição das normas mínimas para a regulação dos serviços. Infere-se também que as entidades reguladoras possuem diferentes graus de maturidade.

Devido a "não universalização" da regulação dos serviços e a falta de uniformidade regulatória, pensou-se em fortalecer o papel da União como supervisora regulatória de modo a desenvolver com maior celeridade o desenvolvimento desta função (MCIDADES, 2015). Assim, em 2018 teve início as discussões no Congresso Nacional sobre a reforma do marco legal do saneamento. A Figura 9 sumariza essa discussão[8].

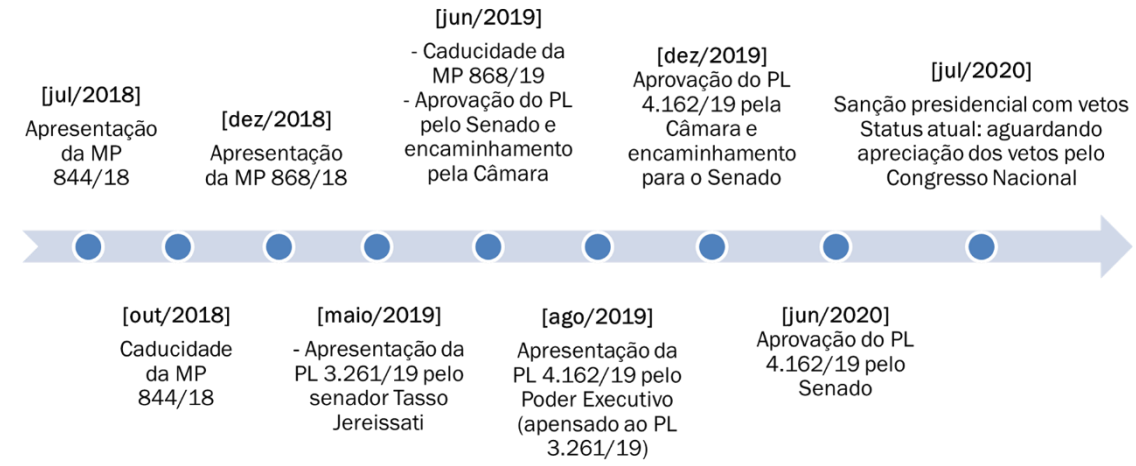


**Figura 9**: Evolução da reforma do marco legal do saneamento

Fonte: Elaboração própria (2020).

[8] Vale pontuar a diferença entre Medida Provisória e Projeto de Lei. De acordo com a Constituição Federal de 1988, a Medida Provisória (MP) é um ato exclusivo do Presidente da República e possui força imediata de lei, ou seja, entra em vigor na data de sua publicação. O presidente pode editar MPs apenas em casos de relevância e urgência, e elas tem vigência de até 120 dias para tramitarem no Congresso Nacional e, caso aprovada, se tornar uma Lei. Caso contrário, após os 120 dias ela perde a validade (caducidade). Já o Projeto de Lei é proposto por um deputado federal ou senador e entra em vigor apenas após tramitar pelo Congresso Nacional e receber a sanção presidencial.

Dentre os tópicos propostos para serem alterados no marco legal do saneamento está a questão da supervisão regulatória. Em todas as tentativas de modificação da Lei do Saneamento a sugestão é de que a ANA seja a responsável pela edição de normas de referência nacionais para regulação dos serviços de saneamento. Este trabalho se insere neste contexto com o objetivo de verificar como as agências hoje atuam para definir as tarifas de água e esgoto, com foco especial nas metodologias adotadas para estimativa dos custos operacionais.

## 4.2. CÁLCULO TARIFÁRIO

Como já mencionado, a regulação tem como objetivo "alinhar os preços regulados aos custos eficientes de prestação do serviço ao longo do tempo" (CAMACHO e RODRIGUES, 2014). Para isso ser feito, define-se uma receita requerida, que é transformada em tarifa dividindo-a pela estimativa de demanda para o período de vigência da mesma (volume de água a ser distribuída e/ou esgoto a ser coletado, por exemplo).

Em linhas gerais, a receita requerida é calculada conforme Equação 1:

$$RR = CO + r(BA - D) \quad (1)$$

Sendo:

RR = receita requerida;

CO = custos operacionais;

r = taxa de retorno;

BA = base de ativos[9];

D = depreciação acumulada.

A definição da receita requerida demanda a estimativa de cada um dos componentes da fórmula (CO, r, BA e D). Para isso são utilizados diferentes métodos, que cabem a entidade reguladora definir e dar publicidade. Os métodos selecionados podem estar mais alinhados com o modelo de regulação por custo do serviço ou por incentivo.

[9] A infraestrutura que o prestador investiu para que fosse possível prestar o serviço como, por exemplo, adutoras, estações elevatórias, equipamentos, construções, etc.

Não cabe no escopo deste trabalho a apresentação dos diferentes métodos de definição de cada um dos componentes, salvo dos custos operacionais – foco deste estudo.

### 4.2.1. Custos Operacionais

Os custos operacionais são aqueles necessários para a operação e manutenção da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Dentre eles estão incluídos os custos com pessoal, serviços de terceiros, materiais de tratamento, energia elétrica, etc. Os custos operacionais são representados no SNIS pela informação FN015 – despesas de exploração[10]. De acordo com o SNIS (2018), estes custos representam, em média, 75% dos custos totais com os serviços[11].

Os custos operacionais podem ser divididos em não gerenciáveis e gerenciáveis. Os primeiros são aqueles que o prestador não tem capacidade de gerenciar como, por exemplo, encargos e taxas (obrigações legais). Já os segundos são aqueles em que o prestador pode gerenciar, seja a quantidade ou o preço. Como exemplo pode-se citar os custos com pessoal e serviços. Por ter capacidade de gerenciá-los, estes custos são passíveis de obtenção de ganhos de produtividade.

Devido a essa diferença, é natural pensar que os diferentes tipos de custos mereçam tratamento distinto. É aceitável repassar integralmente para as tarifas aqueles custos não gerenciáveis. Contudo, com relação aos gerenciáveis faz sentido pensar em formas de estimá-los para que representem os custos eficientes, ou seja, os menores custos possíveis para prover o mesmo serviço.

No modelo de regulação por custo do serviço (vide seção 4.3.1), verifica-se os custos operacionais históricos – em geral de 12 meses – e ajusta-se de maneira a não considerar os custos não justificáveis. Já o modelo de regulação por incentivo (vide seção 4.3.2) é caracterizado por usar métodos de *benchmarking* com o objetivo de simular a competição, comparar o desempenho dos diferentes prestadores e,

[10] De acordo com o Glossário de Informações – Água e Esgoto, as despesas de exploração são o "valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração" (SNIS, 2018). Vale destacar que no item outras despesas estão incluídas aquelas com materiais, tubos, combustível, impressora, papel, etc.

[11] Os custos operacionais no SNIS são representados pela informação FN015 – despesas de exploração e os custos totais pela informação FN017 – despesas totais com os serviços.

consequentemente, ser capaz de incentivá-las a entregar o serviço com custos operacionais adequados (eficientes) (FERRO, LENTINI e ROMERO, 2011). Os dois principais métodos de *benchmarking* são *bottom-up* e *top-down* (DE BARROS *et al*, 2009).

O *bottom-up* é formulado a partir da identificação de uma referência para cada um dos processos e atividades inerentes à prestação do serviço. Esta metodologia também é chamada de empresa de referência, pois uma empresa virtual é "criada" e a empresa real é comparada a ela. A empresa de referência (virtual) é construída após a identificação e detalhamento de todas as atividades e processos necessários para a prestação dos serviços (JUNIOR e MELO, 2013), inclusive a quantidade estimativa de custos de mercado (ou seja, eficientes). Dessa forma, a empresa real "compete" com a empresa de referência.

O *top-down*, por outro lado, considera os insumos e produtos verificados em um conjunto de empresas que atuam no setor. Segundo Marques (2011) e ADASA (2009), as principais técnicas de *benchmarking* neste caso são as apresentadas na Figura 10.

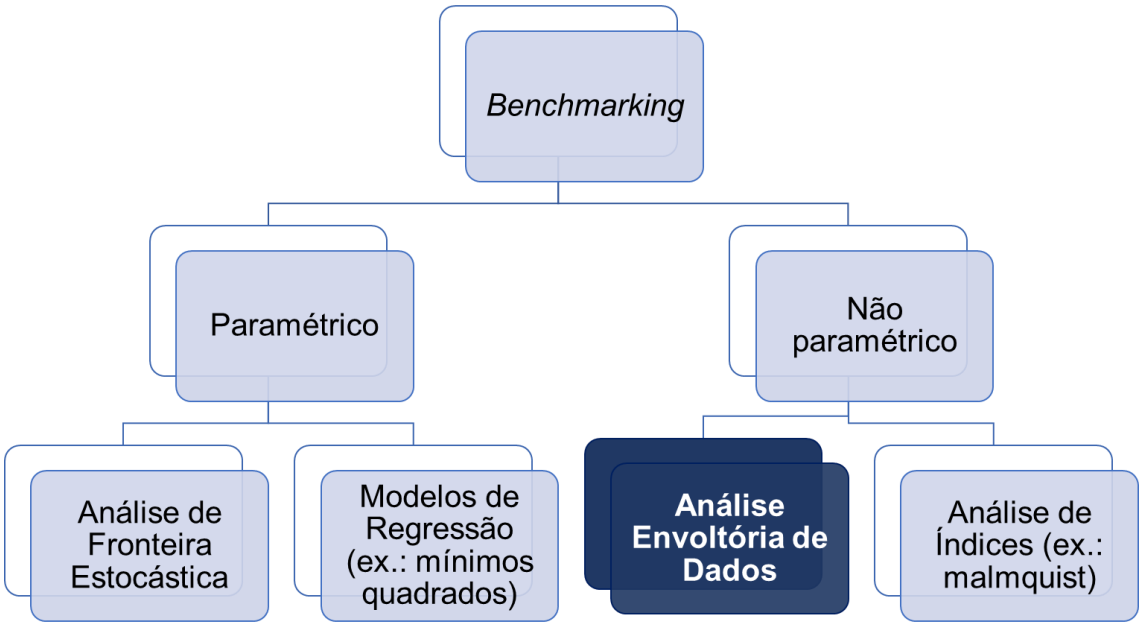


Figura 10: Técnicas de *benchmarking*
Fonte: Adaptado de Marques (2011).

Os modelos paramétricos são aqueles que, com base em dados de insumos e produtos de várias empresas, estimam uma função matemática que explica a relação entre eles. Nesses modelos, obtêm-se um único resultado sobre o comportamento do

setor. Já os modelos não paramétricos não estimam uma única função matemática para explicar o setor. Eles baseiam-se em programação matemática e seus resultados, apesar de serem obtidos a partir de comparações de dados de várias empresas, são específicos para cada uma delas.

Não cabe no escopo deste trabalho o detalhamento de como funciona cada um dos métodos. A Figura 10 situa a metodologia utilizada neste estudo. A análise envoltória de dados foi selecionada pois já é utilizada por reguladores, inclusive brasileiros, como exposto na seção 6.2. Além disso, esta metodologia compara o resultado de várias empresas (*benchmarking*), que é um dos mecanismos incentivados a ser utilizado conforme Lei do Saneamento[12]. A seção 4.4 apresenta com mais detalhes este método.

### 4.2.2. Taxa de Retorno

A taxa de retorno permitida visa a remunerar os custos financeiros, ou seja, dívidas (capital de terceiros) e capital próprio. Assim, a taxa de remuneração (ou retorno) do capital é definida com base na estrutura de capital do prestador. Isto é, na composição do capital de terceiros (dívida) e do capital próprio (recurso do próprio prestador) nos financiamentos da empresa (GIACCHINO e LESSER, 2011).

A taxa de remuneração é frequentemente estimada pela metodologia do custo médio ponderado do capital (WACC – *Weighted Average Cost of Capital* , em inglês). O WACC é calculado com base nos custos de capital próprio e de terceiros e nas suas respectivas participações na estrutura de capital da empresa, conforme a Equação 2:

$$r = WACC = \frac{E}{E+D} r_E + \frac{D}{E+D} r_D(1-T) \quad (2)$$

Onde:

E = total de capital próprio do prestador;

D = total de capital de terceiros;

$r_E$ = custo (remuneração) do capital próprio;

$r_D$ = custo (remuneração) do capital de terceiros; e

T = impostos e contribuições que podem ser deduzidos do capital de terceiros.

[12] Art. 38 da Lei n° 11.445, de 2007 (BRASIL, 2007).

Para calcular o custo do capital próprio ($r_E$), deve-se considerar uma taxa livre de risco e um prêmio pelo risco do setor. Dessa forma, o investidor (prestador) será remunerado por ter decidido aplicar seu capital no respectivo serviço, assumindo os riscos da atividade. Já o custo do capital ($r_D$) de terceiros deve representar as taxas de juros pagas nas operações de financiamentos e empréstimos que o prestador toma.

### 4.2.3. Base de Ativos e Depreciação

A base de ativos compreende os ativos necessários para a prestação dos serviços como, por exemplo, adutoras, estações elevatórias e estações de tratamento. Esta base é utilizada para calcular a remuneração do capital. Esta, por sua vez, é calculada multiplicando-se a base de ativos líquida pela taxa de remuneração de capital.

A base de ativos líquida consiste na base de ativos bruta deduzida da parcela já amortizada/depreciada. A base de ativos bruta refere-se ao valor que o prestador investiu em infraestrutura para conseguir prover o serviço. Já a depreciação tem relação com os recursos necessários para que o prestador recupere os investimentos realizados. Essa recuperação é dada ao longo da vida útil do ativo.

Existem diferentes metodologias para determinar o valor da base de ativos. Destaca-se duas abordagens: (i) valor econômico; e (ii) valor de reposição. A primeira consiste em avaliar o quanto o mercado estaria disposto a pagar pela empresa com todos os seus bens. Já a segunda avalia o quanto custaria substituir o ativo por outro com igual função e qualidade de serviço, ou seja, qual seria o preço de aquisição de ativo com função semelhante.

## 4.3. MODELOS DE REGULAÇÃO TARIFÁRIA

Os modelos regulatórios tradicionais no que se refere à definição das tarifas dividem-se em: (i) regulação por custo do serviço; e (ii) regulação por incentivo. Na prática, é possível verificar a aplicação híbrida desses modelos (MARQUES, 2011). As subseções seguintes apresentam cada um dos modelos.

### 4.3.1. Regulação por Custo do Serviço

Neste modelo de regulação, as tarifas cobradas são aquelas que igualam a receita requerida e os custos realizados dos serviços (LAFFONT e TIROLE, 1993). Devido a isso, Camacho e Rodrigues (2014) caracterizam esse tipo de regulação como regulação *ex post*.

Marques (2011) expressa esse tipo de regulação pela Equação 3.

$$\sum_{i=1}^{n} P_i \times q_i = \sum_{j=1}^{m} C_j + r \times V \quad (3)$$

Onde:

$P_i$ = preço unitário da venda da unidade do serviço (neste caso do m³ da água e/ou esgoto);

$q_i$= quantidade prevista de venda;

$C_j$ = parcela dos custos j incorridos pela empresa;

r = taxa de remuneração dos investimentos e/ou ativos existentes; e

V = valor dos investimentos e dos ativos.

A primeira parcela da equação totaliza a receita requerida pela prestadora de serviço e a segunda parcela soma seus custos, tanto os operacionais como os investimentos e a remuneração dos ativos. A variável que se busca na equação é o preço $P_i$.

Segundo Laffont e Tirole (1993), para determinar a receita requerida o regulador verifica os custos operacionais históricos – em geral de 12 meses – e os ajusta de maneira a não considerar os custos não justificáveis. Além disso, o regulador determina os investimentos necessários, a base de ativos e define uma taxa de remuneração justa/adequada.

Camacho e Rodrigues (2014) afirmam que não há uma data definida para nova revisão tarifária, ou seja, momento em que o regulador avalia novamente os custos (segunda parcela da Equação 3) e a previsão de quantidade de venda. Segundo os autores a revisão ocorre sempre que a firma ou o regulador solicitar. Assim, a tarifa é reajustada anualmente, conforme Equação 4, até a próxima revisão.

$$P_t = P_{t-1} \times \left(1 + I_{\mathrm{t},t-1}\right) \quad (4)$$

Onde

$P_t$ = tarifa no período t;

$P_{t-1}$ = tarifa no período t - 1;

$I_{\mathrm{t},t-1}$= variação de um índice de preços, em termos percentuais, entre os períodos t e t-1;

É possível inferir, então, que na regulação por custo de serviço não há incentivos para que se reduza custos e/ou melhore a qualidade do serviço, pois os custos aprovados e de fato realizados são remunerados integralmente e a remuneração não depende do desempenho da empresa regulada. Devido a isso, destaca-se dois pontos: (i) este tipo de regulação apresenta baixo risco aos investidores; e (ii) pode haver aumento dos custos operacionais e consequente aumento das tarifas.

Outro ponto crítico ressaltado por Marques (2011) é a definição da taxa de remuneração. Se esta for sobrestimada (ou seja, superior ao custo de capital), a empresa regulada tenderá a investir mais que o necessário a fim de aumentar a sua remuneração – efeito conhecido como “Averch Johnson effect”. Contrariamente, se for subestimada, pode resultar na redução de investimentos.

Marques (2011) conclui, então, que este modelo de regulação é interessante quando o objetivo é o aumento dos investimentos, ou seja, quando há necessidade de expansão dos serviços visando a sua universalização. Isso se dá porque os investidores são atraídos diante de riscos menores.

### 4.3.2. Regulação por Incentivo

Neste modelo de regulação o regulador define os custos esperados para todo o ciclo tarifário, ou seja, é caracterizado por ser uma regulação *ex ante* (CAMACHO e RODRIGUES, 2014). Além disso, o regulador inclui uma componente produtividade como redutor dos custos. Ou seja, o regulador estima quanto o prestador tem potencial em diminuir seus custos devido aos ganhos de produtividade – em geral através de *benchmarking* - e o induz a reduzir ao considerar estes custos no cálculo das tarifas. Conforme apresenta Marques (2011), os ganhos de produtividade podem ser por conta de ganhos de eficiência obtidos por mudanças tecnológicas e/ou correção das ineficiências existentes como, por exemplo, melhorias na gestão dos ativos e insumos.

O incentivo a redução de custos é dado ao incluir um indicador de ganho de produtividade - chamado fator X - nos reajustes tarifários anuais, de forma a incentivar o aumento da produtividade no decorrer do ciclo tarifário. Segundo Marques (2011), esse tipo de regulação pode ser expresso pela Equação 5:

$$P_t = P_{t-1} \times \left(1 + \frac{I_{t,t-1} - X_{t,t-1}}{100}\right) \quad (5)$$

Onde

$P_t$ = tarifa no período t;

$P_{t-1}$ = tarifa no período t - 1;

$I_{\mathrm{t},t-1}$= variação de um índice de preços, em termos percentuais, entre os períodos t e t-1; e

$X_{\mathrm{t},t-1}$ = indicador dos ganhos de produtividade, em termos percentuais, esperados entre o período t e t-1(fator X).

Dessa forma, o prestador é incentivado a perseguir a eficiência para além dos ganhos de produtividade previstos pelo regulador, uma vez que somente assim conseguirá maximizar seus lucros. Isso porque os ganhos previstos pelo regulador são considerados na determinação da tarifa. Ressalta-se que este mecanismo foi desenvolvido primeiramente no Reino Unido por Stephen Littlechild (LITTLECHILD, 2019).

Nesse modelo de regulação as revisões tarifárias são fixas (CAMACHO e RODRIGUES, 2014) e é necessário que ocorram em períodos maiores - entre 4 e 10 anos - para que seja possível o prestador alcançar o nível maior de produtividade (MARQUES, 2011).

É possível deduzir, então, que este modelo de regulação é interessante quando o objetivo é reduzir os custos através do aumento da eficiência. Entretanto, conforme Marques (2011) ressalta, é necessário ter em mente que a redução dos custos pode ocorrer em detrimento da qualidade da prestação dos serviços. Para isso, deve-se criar mecanismos que relacionem o ajuste das tarifas com o desempenho esperado e apresentado pela prestadora do serviço. Cita-se como exemplo o mecanismo de bonificação ou penalização a depender do atingimento, pelo prestador, das metas de qualidade previamente determinadas pelo regulador.

Dois modelos bastante conhecidos de regulação por incentivos são: (i) regulação por limite de preço (*price cap*) e (ii) por limite de receita (*revenue cap*). De acordo com Laffont e Tirole (1993), ambos os modelos são classificados como de “muito alto incentivo”. Neles, o regulador define um preço/receita teto, de modo que a prestadora tem liberdade para gerenciar seus custos. Diferente da regulação por custo de serviço, o regulador não se debruça sobre os dados contábeis da prestadora. Nestes “sub” modelos, as tarifas/receitas máximas são fixadas e os custos não são verificados,

então qualquer redução nos custos implica em aumento do lucro do prestador, e por isso possuem alto incentivo a redução dos custos. Entretanto, essa dissociação de custos eleva os riscos do prestador (JUNIOR, MONTEIRO e MELO, 2012).

O incentivo dado ao prestador para perseguir a eficiência em ambos os submodelos da regulação por incentivo fica nítido quando se analisa o funcionamento do modelo representado na Figura 11.

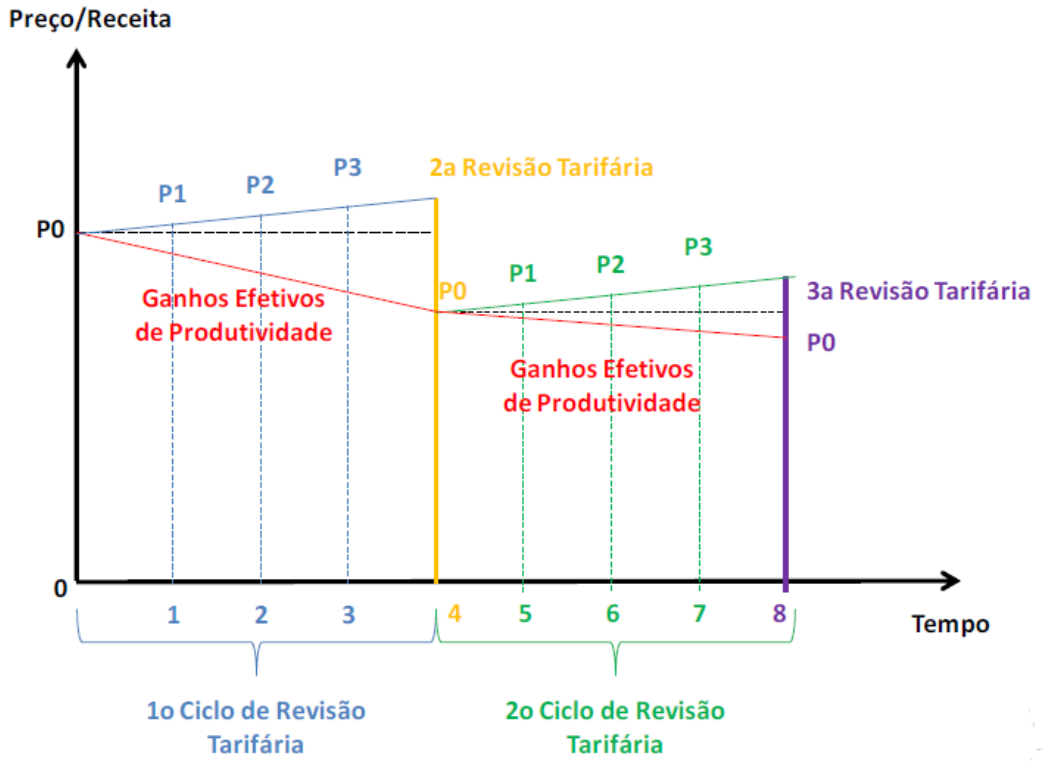


**Figura 11**: Exemplo de funcionamento do modelo de regulação tarifária por incentivo
Fonte: Costa (2013).

No ano 0 ocorre a revisão tarifária e é definido o preço/receita teto. A correção inflacionária e os ganhos de produtividade previstos são então aplicados anualmente, no decorrer do ciclo e ao longo dos reajustes. Exemplificando, no reajuste do ano 1 determina-se o novo preço/receita teto, fazendo o cálculo conforme Equação 6:

$$P_1 = P_0 \cdot [1 + (Inflação - FatorX)] \quad (6)$$

Nesse modelo, a empresa é incentivada a aumentar a produtividade mais do que o previsto (meta), uma vez que os ganhos “extras” são absorvidos pela empresa. Na Figura 11, a linha vermelha representa o ganho de produtividade real da empresa. A área entre a linha vermelha e linha azul (ano 0 a 4) ou verde (ano 4 a 8) representa

os ganhos “extras” de produtividade e, consequentemente, indica que o prestador conseguiu aumentar seu lucro.

Ao fim do ciclo (ano 4), ocorrerá nova revisão, processo no qual a receita requerida será recalculada com base nos custos para prestação do serviço. Como a empresa alcançou nível de eficiência maior pela redução dos custos de prestação dos serviços, o novo preço/receita teto (P0 ano 4) reduzirá, tendo, potencialmente, um compartilhamento com o usuário. Nesse momento também será definida novas metas de ganho de produtividade e um novo ciclo será iniciado.

## 4.4. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

A análise envoltória de dados (em inglês *Data Envelopment Analysis* - DEA) é uma ferramenta matemática capaz de comparar a eficiência de unidades semelhantes (eficiência relativa) considerando explicitamente o uso de múltiplas entradas para a produção de múltiplas saídas. Esta ferramenta constrói um único indicador a partir das entradas e saídas que possibilita a tomada de decisão ou priorização das unidades estudadas (DE MELO, MEZA, *et al.*, 2005).

As unidades são identificadas como unidades tomadoras de decisão (em inglês *Decision Making Unit* - DMU), pois, de forma genérica, entende-se que uma empresa é mais eficiente que outra devido as decisões tomadas que a permitiram aproveitar melhor os recursos disponíveis.

O DEA é um método não-paramétrico, ou seja, não supõe uma relação funcional entre insumos e produtos. Ao contrário, a metodologia DEA considera que a máxima quantidade que poderia ser produzida é obtida através da observação das unidades estudadas. Assim, a metodologia constrói uma fronteira de eficiência com base em observações.

Apesar desta metodologia estar ligada diretamente com a teoria da produção em economia, também é amplamente utilizada para *benchmarking* na gestão de operações. Nestes casos, o indicador construído pelo DEA é utilizado para comparar o desempenho da operação do serviço. Assim, ao invés de indicar a fronteira de produção é apresentada a “fronteira de melhores práticas” (COOK, TONE e ZHU, 2014). É neste contexto que o DEA é utilizado neste trabalho.

A Figura 12 apresenta graficamente um exemplo de uma fronteira de eficiência construída pela metodologia DEA para um conjunto de dez DMUs.

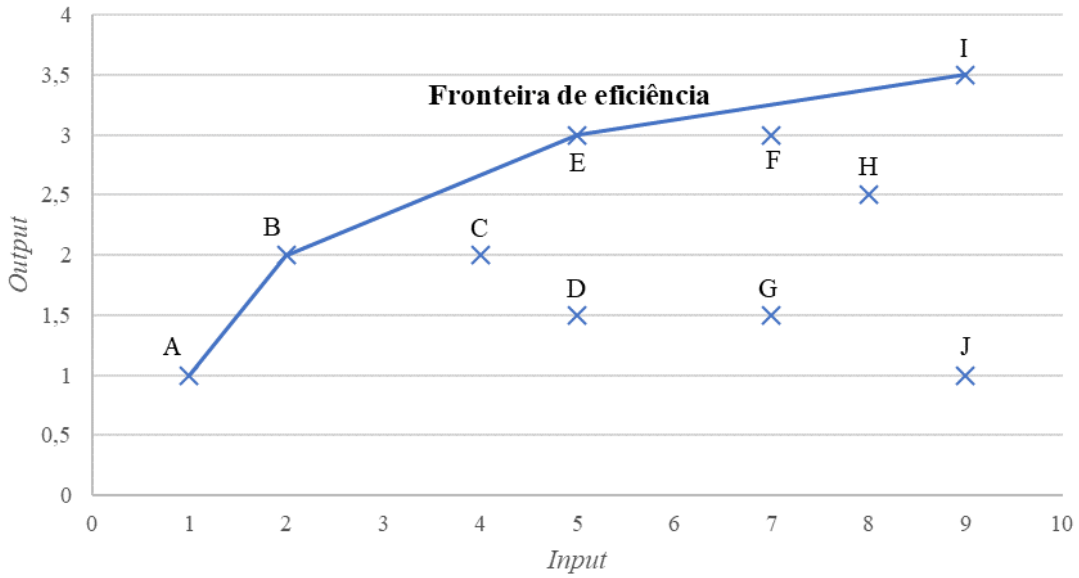


**Figura 12**: Exemplo fronteira de eficiência construída pela metodologia DEA
Fonte: Elaboração Própria (2020).

A curva ABEI é a fronteira de eficiência, ou seja, os pontos dessa curva representam a máxima quantidade que poderia ser produzida (*output*) dada uma quantidade de insumos (*input*). Como exemplo explicativo, observa-se os pontos J e I. Ambos têm a mesma quantidade de *input* (9), porém I produz 3,5 *output*, enquanto J apenas 1 *output*. Com isso, diz-se que I é mais eficiente que J.

Na metodologia DEA, a eficiência de determinada unidade é calculada como a razão entre a soma ponderada dos produtos (saídas ou *outputs*) e a soma ponderada dos recursos (entradas ou *inputs*). Logo, a Equação 7 sintetiza o cálculo.

$$Eficiência_k = \frac{\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^{r} v_i x_{ik}} \leq 1 \qquad (7)$$

Onde:

$k =$ unidade avaliada, ou DMU

$i =$ *inputs*

$j =$ *outputs*

$v_i =$ peso de cada *input* $i$

$u_j =$ peso de cada *output* $j$

$x_{ik} =$ *input* $i$ da unidade $k$

$y_{jk} =$ ***output*** $j$ da unidade $k$

Sendo todas as variáveis positivas.

Conforme Cook, Tone e Zhu (2014), os *inputs* são, geralmente, os recursos necessários para a produção dos produtos, que, por sua vez, são os *outputs*. Outra forma de identificação é que os *inputs* são medidas que “quanto menos, melhor”, enquanto os *outputs* são “quanto mais, melhor”. O processo de tomada de decisão das entradas e saídas que são utilizadas no modelo é de extrema importância e depende, essencialmente, da definição do objetivo da análise.

Com relação aos pesos de cada entrada e saída, a fim de eliminar a subjetividade, é permitido que cada DMU defina o peso mais adequado, ou seja, aquele que irá maximizar sua eficiência comparada com as demais. No entanto, como trata-se da eficiência relativa, o peso selecionado pela DMU será aplicado em todas as demais, sendo que a eficiência de cada DMU seja menor ou igual a 1. Assim, a eficiência da DMU mais produtiva resulta na expressão da Equação 8:

$$\frac{uY_{ef}}{vX_{ef}} = 1 \tag{8}$$

O problema de otimização solucionado pela metodologia DEA pode ser expresso da seguinte forma (COOK, TONE e ZHU, 2014):

$$Max\ Eff_0 = \left(\frac{\sum_{j=1}^{s} u_j y_{j0}}{\sum_{i=1}^{r} v_i x_{i0}}\right)$$

Sujeito a

$$\frac{\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^{r} v_i x_{ik}} \leq 1, para\ todo\ k$$

$$v_i, u_j \geq 0, para\ todo\ i\ e\ j$$

A fronteira de eficiência pode ser determinada de várias formas, sendo dois os modelos clássicos: CCR e BCC. O modelo CCR é identificado desta forma devido aos seus autores Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Este modelo considera retornos constantes de escala, ou seja, a variação da produção é igual a variação dos insumos. Já o modelo BCC, de Banker, Charnes e Cooper (1984), considera retornos variáveis de escala, isto é, a variação da produção não ocorre na mesma proporção da variação dos insumos. A Figura 13 mostra graficamente a diferença entre os dois modelos.

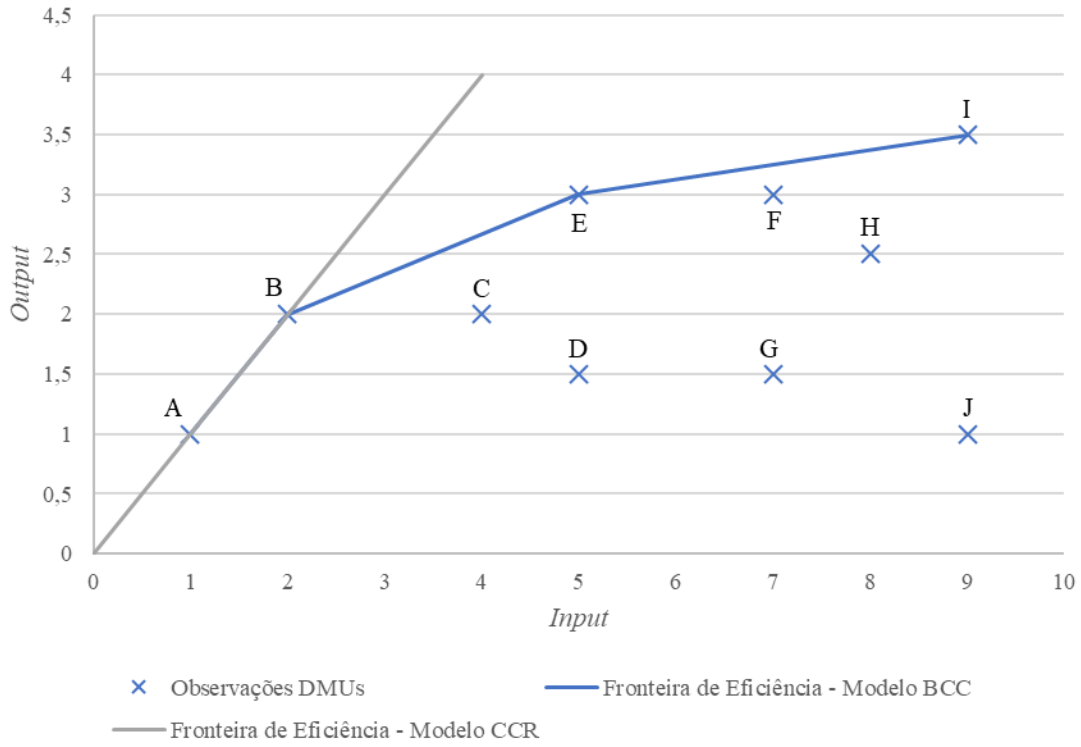


Figura 13: Exemplo modelos DEA
Fonte: Elaboração própria (2020).

Dada a fronteira de eficiência, existem algumas maneiras para uma DMU se tornar eficiente.

1. Reduzir os insumos e manter a quantidade de produtos produzidos – neste caso diz-se que o modelo tem orientação a *input*;
2. Aumentar os produtos e manter a quantidade de insumos utilizados – neste caso diz-se que o modelo tem orientação a *output*;
3. Formas intermediárias às duas opções acima – modelo híbrido.

Para exemplificar essas possibilidades, retorna-se ao exemplo da Figura 12 imaginando que o objetivo é tornar a DMU D eficiente. A Figura 14 apresenta graficamente as alternativas. Vale ressaltar que em qualquer uma das opções caberá a DMU D adotar medidas (operacionais, de gestão, etc) para conseguir alcançar um ponto na fronteira de eficiência.

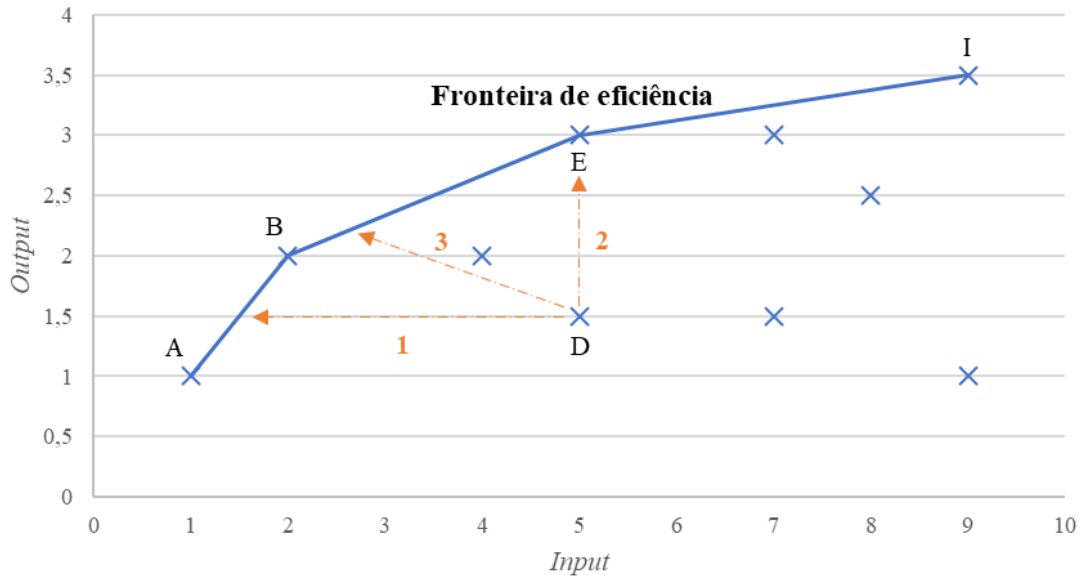


**Figura 14**: Exemplo de alternativas para tornar uma DMU eficiente
Fonte: Elaboração própria (2020).

### 4.4.1. Utilização de DEA na Regulação dos Serviços de Saneamento

A metodologia DEA vem sendo utilizada na regulação dos serviços de saneamento há algum tempo. A título de exemplo, pode-se citar a aplicação de DEA no cálculo dos custos operacionais eficientes realizados pela *Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico* (CRA), entidade reguladora dos serviços de saneamento na Colômbia. Além disso, é possível verificar trabalhos acadêmicos que utilizaram a metodologia para avaliar os prestadores de serviços de saneamento em vários lugares do mundo. A fim de buscar inspiração nos trabalhos já desenvolvidos e exemplificar a utilização deste método, o **Quadro 2** apresenta de maneira resumida alguns exemplos e o caso específico da Colômbia.

**Quadro 2**: Revisão da Literatura sobre aplicação do modelo DEA para avaliação da eficiência dos prestadores de serviço de saneamento.

| **Autores (Ano)** | **Objeto de Avaliação** | **Modelo e Orientação** | ***Inputs*** | ***Outputs*** |
|---|---|---|---|---|
| *Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico* – (CRA, 2014) | Definição da pontuação de eficiência dos custos administrativos (modelo 1) e operacionais (modelo 2) no marco tarifário dos prestadores de serviço de água e esgoto colombianos com mais de 5.000 ligações na área urbana. | BCC<br>a *input* | Modelo 1: custos administrativos<br><br>Modelo 2: custos operacionais | Modelo 1: Quantidade de consumidores de água; quantidade de consumidores de esgoto; quantidade de consumidores com micromedição; quantidade de consumidores dos estratos 1 e 2[13]; e quantidade de consumidores industriais e comerciais.<br><br>Modelo 2: volume faturado de água; volume lançado no sistema de coleta de esgoto; extensão das redes; e qualidade média da água bruta. |

[13] Os estratos 1 e 2 referem-se às populações de baixa renda. O paralelo no Brasil seria a quantidade de consumidores que pagam a tarifa social.

| **Autores (Ano)** | **Objeto de Avaliação** | **Modelo e Orientação** | ***Inputs*** | ***Outputs*** |
|---|---|---|---|---|
| Da Cruz, Carvalho e Marques (2012) | Avaliação da eficiência de custos do abastecimento de água e do esgotamento sanitário das 45 empresas de saneamento que prestam ambos os serviços em Portugal. | CCR a *input* | Custo Total (custo de capital + operacional) | Quantidade de consumidores de água e quantidade de consumidores de esgoto |
| Munisamy (2009) | Avaliação do impacto da natureza jurídica das prestadoras de serviço de saneamento na Malásia no desempenho do serviço. Foram consideradas as 11 empresas públicas e 6 empresas privadas existentes no país. | CCR e BCC a *input* | Despesas operacionais; Extensão da rede; e Volume de água não faturada | Volume de água disponibilizada; Número de conexões; e Área de serviço |
| Reznetti e Dupont (2009) | Eficiência relativa dos 64 prestadores municipais de água em Ontário, Canadá. | BCC a *input* | Custos de pessoal; Custos de materiais; e Extensão da rede | Volume de água disponibilizada |

Fonte: Elaboração própria (2020)

Com base na breve revisão da literatura realizada, verifica-se que em geral é utilizado como *input* do modelo DEA o valor dos custos operacionais e a extensão da rede. Já com relação aos *outputs*, observa-se uma maior variação. No entanto, os indicadores utilizados refletem ou buscam refletir o tamanho do mercado atendido. Uma vez que o principal objetivo das políticas de saneamento é a universalização do serviço, indicadores de *output* deste tipo fazem sentido.

É unânime a orientação do modelo DEA utilizado no caso da avaliação dos serviços de saneamento: orientação a *input*. Esta decisão era esperada já que indústrias caracterizadas como monopólios naturais – como é o caso do saneamento - devem ser incentivadas a reduzir os custos (*inputs*) para atender um dado nível de serviço (indução da eficiência da provisão do serviço). Já a respeito do modelo utilizado (CCR ou BCC), verifica-se, com base nos exemplos apresentados, que não há uma tendência.

## 5. METODOLOGIA

O presente estudo trata de uma pesquisa descritiva e analítica que visa dar luz à regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. O foco dado neste trabalho é a regulação tarifária, pois é através das tarifas que o setor é financiado.

Como já mencionado, o cálculo da tarifa pela entidade reguladora é feito, resumidamente, dividindo a receita requerida pela estimativa de demanda para o período de vigência da tarifa (volume de água a ser distribuída e/ou esgoto a ser coletado, por exemplo). Para definir a receita requerida é necessário estimar os custos operacionais, a taxa de retorno, a base de ativos e a depreciação (Equação 1, seção 4.2). Este trabalho é focado na análise da definição dos custos operacionais, uma vez que eles representam, em média, 75% dos custos totais com os serviços[14], conforme SNIS (2018). Busca-se com esta análise avaliar em que medida o regulador incentiva o prestador de serviço a reduzir seus custos operacionais de maneira a considerar no cálculo da tarifa apenas aquela parcela eficiente.

Existem diversas metodologias para avaliar/estimar os custos operacionais de uma empresa. Neste trabalho é realizada a simulação do potencial de redução dos custos operacionais das CESBs utilizando a análise envoltória de dados, uma ferramenta já utilizada por reguladores brasileiros e internacionais para este objetivo.

Como este trabalho possui três objetivos específicos, a Figura 15**Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta um fluxograma com a metodologia adotada para cumprir cada um deles. Em seguida é detalhada a metodologia de cada um dos objetivos.

[14] Os custos operacionais no SNIS são representados pela informação FN015 – despesas de exploração e os custos totais pela informação FN017 – despesas totais com os serviços.

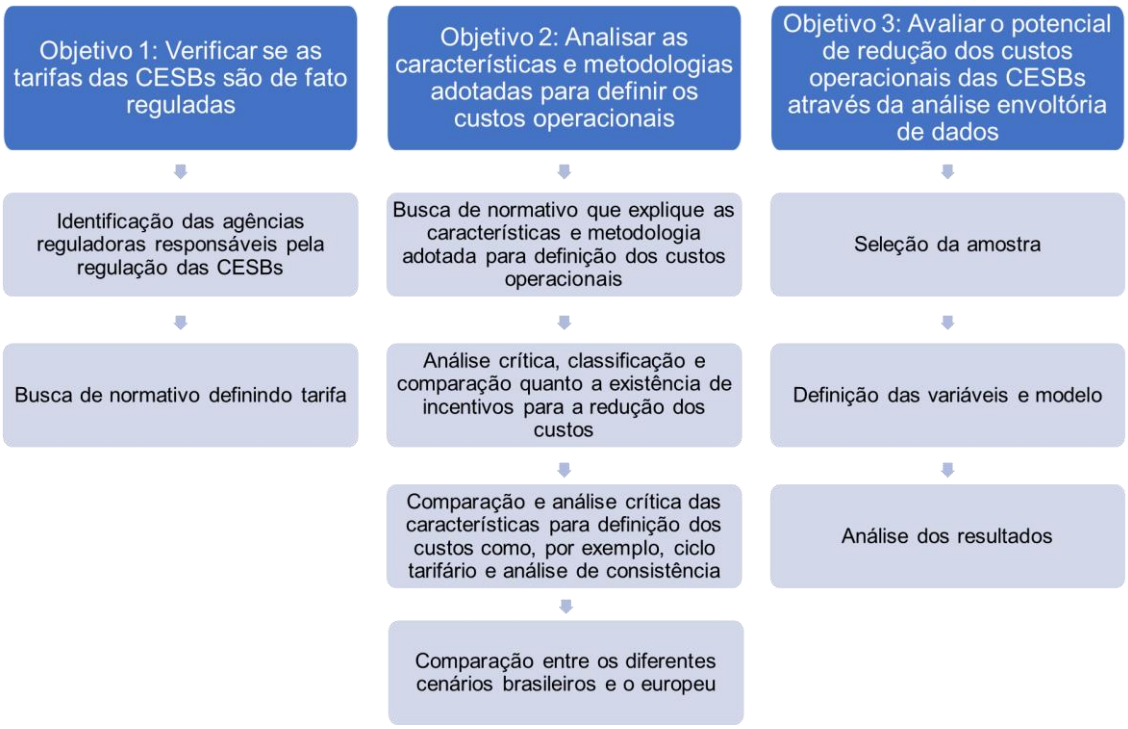


**Figura 15**: Fluxograma com a metodologia adotada para cada um dos objetivos.
Fonte: Elaboração própria (2020).

## 5.1. VERIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE REGULAÇÃO TARIFÁRIA DAS CESBS

Primeiro foram identificadas as agências reguladoras responsáveis pela regulação dos serviços prestados pelas CESBs. Para tal, procedeu-se a análise das informações disponíveis no sítio eletrônico de cada uma das agências que regulam o serviço de saneamento, listadas por ABAR (2019), para verificar se elas regulam uma CESB. Como já mencionado, cabe ao município determinar o ente regulador; portanto, se a agência reguladora atuar pelo menos em um município em que a CESB preste o serviço considerou-se que a agência regula a CESB.

Em seguida, verificou-se no endereço eletrônico de cada uma das agências identificadas se está disponível normativo aprovando o valor de tarifa a ser praticada pelas CESBs. Caso positivo, foi considerado que a agência regula as tarifas. Caso contrário, não.

## 5.2. ANÁLISE DA DEFINIÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS

Com o objetivo de identificar como os reguladores brasileiros tratam os custos operacionais nos processos de revisão tarifária, fez-se o levantamento no endereço

eletrônico de cada uma das agências identificadas de documentos disponibilizados no processo de revisão tarifária. Quando as informações não estavam disponíveis no site das agências reguladoras foi solicitado via Lei de Acesso à Informação (Lei n° 12.527, de 2011).

Após isso foi feita a análise crítica da metodologia utilizada visando avaliar de que forma o regulador incentiva a redução dos custos operacionais e como considera os custos eficientes. Com base nisso, foi feita uma classificação quanto ao modelo de regulação adotado para a definição dos custos operacionais: custo do serviço ou por incentivo. Também foram discutidos os diferentes cenários brasileiros e comparados com a situação na Europa, pois em 2019 foi divulgado pela *European Water Regulators* (WAREG)[15] um levantamento sobre a regulação tarifária dos países membros da associação (WAREG, 2019). Além disso, como o Brasil é um país continental, é possível assumir que o levantamento de diferentes países da Europa possa contribuir com a discussão brasileira.

Na seção 6.2 (capítulo 6 Resultados) são apresentadas e analisadas as metodologias utilizadas na definição dos custos operacionais daquelas CESBs que já passaram por revisão tarifária. Entende-se revisão tarifária como o processo em que a entidade reguladora reavalia as condições de prestação do serviço – tanto com relação ao mercado atendido como com relação aos custos e investimentos – com periodicidade maior que um ano. Esse critério foi adotado por entender que para incentivar ganho de produtividade, monitorar e compartilhar com os usuários a redução dos custos com o serviço é necessário período maior que um ano. Aquelas que ainda não passaram por revisão tarifária são apresentadas no Apêndice A.

Na seção 6.2 (capítulo 6 Resultados) também são comparadas e discutidas algumas características da definição dos custos e, consequentemente, tarifas. São elas: (i) quantidade de anos do ciclo tarifário; (ii) realização da análise de consistência dos custos; (iii) segregação em custos operacionais gerenciáveis e não gerenciáveis, nos casos em que não houve revisão tarifária; (iv) característica da agência reguladora; e

[15] WAREG, em tradução livre, significa Associação Europeia dos Reguladores dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Podem associar-se a WAREG qualquer entidade ou órgão legal responsável pela regulação dos serviços de água e/ou esgoto em um país da Europa. Atualmente fazem parte da WAREG 25 entidades reguladoras de 23 países como membros e 6 entidades de países como observadores – estes não participam da tomada de decisão da associação.

(v) recuperação dos custos. Essas características são comparadas tanto entre os reguladores brasileiros como com a experiência europeia.

## 5.3. ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE REDUÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS

Para estimar o potencial de redução dos custos operacionais, este trabalho utilizou a metodologia de *benchmark* análise envoltória de dados, que é uma ferramenta matemática capaz de comparar a eficiência de unidades semelhantes (eficiência relativa), neste caso empresas que prestam o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A análise envoltória de dados constrói uma curva de eficiência com base nas observações, e a distância entre a unidade (empresa) e a curva de eficiência representa o potencial de ganho de produtividade – em outras palavras, o quanto o custo operacional poderia ser reduzido para se tornar eficiente.

Para aplicar este método é necessário definir a amostra e o modelo a ser aplicado, ou seja, quais os *inputs*, *outputs* e modelo de determinação da curva de eficiência.

### 5.3.1. Seleção da Amostra

A seleção da amostra para realizar o *benchmarking* entre os prestadores de serviços visando avaliar o potencial de redução dos custos operacionais dos prestadores, ou, em outras palavras, os ganhos de produtividade nos custos operacionais, seguiu os seguintes critérios:

i. Apenas prestadores públicos devido a diferença no processo de contratação e/ou compra de insumos entre prestadores públicos e privados. Aqueles devem seguir o que é estabelecido na Lei n° 8.666, de 1993 (Lei de Licitações), enquanto estes podem negociar livremente;

ii. Apenas empresas que prestam os serviços de água e esgoto conjuntamente devido a possibilidade de existir economia de escopo;

iii. Apenas prestadores que atuam com abrangência regional devido a possibilidade de existir economia de escala.

Estes critérios são aplicados facilmente na plataforma SNIS Séries Históricas[16]. Vale ressaltar que, embora seja competência dos municípios definir os prestadores dos

[16] Disponível em http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#. Acesso em 01 de junho de 2020.

serviços de água e esgoto e que estes podem ser prestadores distintos – em determinado município pode haver um prestador responsável pelo serviço de água e outro pelo serviço de esgoto -, a título de simplificação neste trabalho foi assumido que se a empresa declara no SNIS que o tipo de serviço prestado por ela é água e esgoto, ela é inserida na amostra.

Como resultado, a amostra a ser avaliada é composta por 25 prestadores de serviços, sendo uma autarquia, uma empresa pública e 23 sociedades de economia mista. O Quadro 3 sumariza as informações da amostra.

Quadro 3: Amostra da avaliação

| Prestador | Sigla | Estado | Natureza Jurídica |
|---|---|---|---|
| Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento | DEPASA | AC | Autarquia |
| Companhia de Saneamento de Alagoas | CASAL | AL | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Água e Esgoto do Amapá | CAESA | AP | Sociedade de economia mista |
| Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. | EMBASA | BA | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Água e Esgoto do Ceará | CAGECE | CE | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal | CAESB | DF | Sociedade de economia mista |
| Companhia Espírito-Santense de Saneamento | CESAN | ES | Sociedade de economia mista |
| Saneamento de Goiás S/A | SANEAGO | GO | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão | CAEMA | MA | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Saneamento de Minas Gerais | COPASA | MG | Sociedade de economia mista |
| Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A | COPANOR | MG | Empresa pública |
| Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A | SANESUL | MS | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Saneamento do Pará | COSANPA | PA | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba | CAGEPA | PB | Sociedade de economia mista |
| Companhia Pernambucana de Saneamento | COMPESA | PE | Sociedade de economia mista |
| Águas e Esgotos do Piauí S/A | AGESPISA | PI | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Saneamento do Paraná | SANEPAR | PR | Sociedade de economia mista |
| Companhia Estadual de Águas e Esgotos | CEDAE | RJ | Sociedade de economia mista |

| Prestador | Sigla | Estado | Natureza Jurídica |
|---|---|---|---|
| Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte | CAERN | RN | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia | CAERD | RO | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Águas e Esgotos de Roraima | CAER | RR | Sociedade de economia mista |
| Companhia Rio-Grandense de Saneamento | CORSAN | RS | Sociedade de economia mista |
| Companhia Catarinense de Águas e Saneamento | CASAN | SC | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Saneamento de Sergipe | DESO | SE | Sociedade de economia mista |
| Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo | SABESP | SP | Sociedade de economia mista |

Fonte: Elaboração própria (2020) com base em SNIS (2018).

### 5.3.2. Definição do Modelo DEA

O objetivo do *benchmarking* é avaliar o potencial de redução dos custos operacionais mantendo o nível de serviço. Dessa forma, o *input* selecionado é o valor anual dos custos operacionais, representados pela informação FN015 (“despesas de exploração – DEX”) do SNIS. Nesta informação estão incluídas despesas fiscais ou tributárias, tais como impostos e contribuições sindicais. Como estas despesas são não gerenciáveis pelos prestadores e variam de acordo com a localização, foi deduzido da informação FN015 o valor da informação FN021 (“despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX”).

De acordo com o objetivo do *benchmarking*, os *outputs* devem refletir o nível do serviço. Para tal, foram selecionados os seguintes *outputs*: quantidade de ligações ativas de água (informação AG002 do SNIS); quantidade de ligações ativas de esgoto (informação ES002 do SNIS) e índice de esgoto tratado referido a água consumida (indicador IN046 do SNIS). Todas as informações e o indicador utilizado são referentes ao ano de 2018, dados mais recentes disponibilizados.

Como a base de dados da amostra do modelo DEA adotado neste trabalho é o SNIS, é necessário pontuar que as informações são autodeclaradas pelos prestadores de serviço e ainda não passam por auditoria. Assim, não é possível garantir a total confiabilidade dos dados reportados ao SNIS[17]. Contudo, esta é a base nacional oficial

[17] Ressalta-se a instituição da metodologia ACERTAR, através da Portaria nº 719, de 12 de dezembro de 2018, que tem como objetivo auditar e certificar as informações do SNIS, relacionada aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (MDR, 2018). De acordo com (ABAR, 2019),

gerenciada pelo Ministério do Desenvolvimento Regional. Com isso, apesar da possível fragilidade destes dados, inerente ao processo de coleta e preenchimento de informações do SNIS, ele foi adotado neste trabalho.

A Tabela 1 apresenta os dados utilizados e a **Tabela 2** a estatística descritiva destes dados.

Tabela 1: Dados do Modelo DEA

| CESB | Custo Operacionais (milhões R$) | Ligações de Água (mil ligações) | Ligações de Esgoto (mil ligações) | Índice de Esgoto Tratado |
|---|---|---|---|---|
| DEPASA | R$ 75,22 | 105 | 22 | 19% |
| CASAL | R$ 356,03 | 405 | 75 | 14% |
| CAESA | R$ 69,97 | 67 | 14 | 15% |
| EMBASA | R$ 1.930,66 | 3.018 | 1.241 | 57% |
| CAGECE | R$ 781,45 | 1.642 | 617 | 42% |
| CAESB | R$ 1.501,74 | 674 | 569 | 85% |
| CESAN | R$ 497,42 | 565 | 255 | 47% |
| SANEAGO | R$ 1.530,11 | 2.148 | 1.125 | 51% |
| CAEMA | R$ 418,84 | 569 | 112 | 11% |
| COPASA | R$ 2.223,19 | 4.258 | 2.843 | 44% |
| COPANOR | R$ 37,31 | 99 | 47 | 25% |
| SANESUL | R$ 366,58 | 499 | 179 | 31% |
| COSANPA | R$ 349,99 | 446 | 44 | 2% |
| CAGEPA | R$ 595,53 | 819 | 303 | 48% |
| COMPESA | R$ 1.197,91 | 1.960 | 387 | 31% |
| AGESPISA | R$ 340,79 | 416 | 46 | 9% |
| SANEPAR | R$ 2.302,60 | 3.138 | 2.141 | 74% |
| CEDAE | R$ 2.361,61 | 2.374 | 989 | 26% |
| CAERN | R$ 506,94 | 723 | 180 | 33% |
| CAERD | R$ 133,20 | 126 | 7 | 2% |
| CAER | R$ 86,64 | 115 | 79 | 70% |
| CORSAN | R$ 1.926,83 | 1.938 | 194 | 17% |
| CASAN | R$ 1.026,57 | 801 | 102 | 22% |
| DESO | R$ 506,17 | 564 | 133 | 33% |
| SABESP | R$ 6.585,86 | 7.987 | 6.718 | 65% |

Fonte: SNIS (2018).

espera-se que até 2024 todos os dados do SNIS sejam auditados pelas agências reguladoras ou entidades a quem forem delegadas essas atividades.

**Tabela 2**: Estatística descritiva dos dados

| | Custo Operacionais (milhões R$) | Ligações de Água (mil ligações) | Ligações de Esgoto (mil ligações) | Índice de Esgoto Tratado |
|---|---|---|---|---|
| **Máximo** | R$ 6.585,86 | 7.987,15 | 6.717,73 | 85% |
| **Mínimo** | R$ 37,31 | 67,07 | 7,04 | 2% |
| **Média** | R$ 1.108,37 | 1.418,25 | 736,83 | 35% |
| **Mediana** | R$ 506,94 | 674,32 | 180,20 | 31% |
| **Desvio Padrão** | R$ 1.348,29 | 1.734,68 | 1.402,55 | 22% |

Fonte: Elaboração própria (2020).

O modelo adotado nesta avaliação é o BCC (Banker, *et al.*, 1984), ou seja, considera retornos variáveis de escala, orientado a *input*. Foi adotado o modelo BCC devido a característica de economia de escala de monopólios naturais, como é o caso da prestação dos serviços de saneamento, e pelo entendimento de que é possível produzir mais com a mesma quantidade de fatores (maior eficiência).

O modelo BCC adotado neste trabalho resolve o seguinte problema de otimização, conforme expresso por Cook, Tone e Zhu (2014):

$$Max\ z = uy_0 - u_0$$

Sujeito a

$$vx_0 = 1$$

$$-vX + uY - u_0 e \leq 0$$

$$v \geq 0, u \geq 0$$

Onde:

$X =$ matriz com *input* $i$ das k unidades

$Y =$ matriz com *output* $j$ das k unidades

$v =$ matriz com peso de cada *input* $i$

$u =$ matriz com peso de cada *output* $j$

e = vetor de linha com todos os elementos igual a 1

Para a solução do problema não-paramétrico foi utilizado o software DEA-Solver-LV (COOPER, SEIFORD e TONE, 2007).

# 6. RESULTADOS

A partir da metodologia estabelecida na seção 5, é realizada nesta seção a análise dos dados levantados para a consecução dos objetivos deste trabalho. Os resultados são apresentados em três subseções, uma para cada objetivo do trabalho, de forma a facilitar a discussão.

## 6.1. EXISTÊNCIA DE REGULAÇÃO TARIFÁRIA DAS CESBS

O **Quadro 4** apresenta o levantamento das agências reguladoras que têm competência para regular os serviços prestados pelas CESBs públicas e a verificação se elas atuam na definição das tarifas.

**Quadro 4**: Levantamento das agências reguladoras e da sua atuação na definição das tarifas praticadas por CESBs

| Região | Estado | CESB | Agência Reguladora | Nome da Agência | Atua sobre tarifas | Resolução sobre tarifa mais recente |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Norte | AM | COSAMA | - | - | - | - |
| Norte | RR | CAER | - | - | - | - |
| Norte | AP | CAESA | - | - | - | - |
| Norte | PA | COSANPA | ARCON[1] | Agência de Regulação e Controle de Serviços Públicos do Estado do Pará | Não | - |
| Norte | TO | ATS | ATR | Agência Tocantinense de Regulação Controle e Fiscalização de Serviços Públicos | Não | - |
| Norte | RO | CAERD | AGERO | Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia | Não | - |
| Norte | AC | DEPASA | AGEAC | Agência Reguladora dos Serviços Públicos do Estado do Acre | Não | - |
| Nordeste | MA | CAEMA | MOB | Agência Estadual de Mobilidade Urbana e Serviços Públicos – Maranhão | Não | - |
| Nordeste | PI | AGESPISA | AGRESPI | Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Piauí | Sim | Resolução nº 003, de 2019 |
| Nordeste | CE | CAGECE | ARCE | Agência Reguladora do Estado do Ceará | Sim | Resolução n° 247, de 2019 |
| Nordeste | CE | CAGECE | ACFOR | Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental | Não | - |
| Nordeste | RN | CAERN | ARSBAN[2] | Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Natal | Sim | Resolução n° 1, de 2018 |
| Nordeste | PB | CAGEPA | ARPB | Agência de Regulação do Estado da Paraíba | Sim | Resolução n° 3, de 2019 |
| Nordeste | PE | COMPESA | ARPE | Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco | Sim | Resolução n° 147, de 2019 |
| Nordeste | AL | CASAL | ARSAL | Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas | Sim | Resolução n° 3, de 2019 |
| Nordeste | SE | DESO | AGRESE | Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe | Sim | Portaria n° 5, de 2019 |
| Nordeste | BA | EMBASA | AGERSA | Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia | Sim | Resolução n° 1, de 2019 |

| Região | Estado | CESB | Agência Reguladora | Nome da Agência | Atua sobre tarifas | Resolução sobre tarifa mais recente |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Centro Oeste | GO | SANEAGO | AGR | Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos | Sim | Resolução n° 152, de 2019 |
| Centro Oeste | MS | SANESUL[3] | AGEPAN | Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos do Mato Grosso do Sul | Sim | Portaria n° 166, de 2019 |
| Centro Oeste | DF | CAESB | ADASA | A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal | Sim | Resolução n° 6, de 2019 |
| Sudeste | SP | SABESP | ARSESP | Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo | Sim | Deliberação 859, de 2019 |
| Sudeste | RJ | CEDAE | AGENERSA | Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro | Sim | Deliberação n° 3.882, 2019 |
| Sudeste | ES | CESAN | ARSP | Agência de Regulação dos Serviços Públicos do Espírito Santo | Sim | Resolução n° 29, de 2019 |
| Sudeste | MG | COPASA[4] | ARSAE-MG | Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais | Sim | Resolução n° 127, de 2019 |
| Sul | PR | SANEPAR | AGEPAR | Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Infraestrutura do Paraná | Sim | Resolução n° 6, de 2019 |
| Sul | SC | CASAN | ARESC | Agência de Regulação dos Serviços Públicos de Santa Catarina | Sim | Resolução n° 111, de 2018 |
| Sul | SC | CASAN | AGIR | Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí | Sim | Decisão n° 72, de 2019 |
| Sul | SC | CASAN | ARIS | Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento | Sim | Deliberação n° 26, de 2019 |
| Sul | RS | CORSAN | AGERGS | Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul | Sim | Resolução Homologatória 195, de 2019 |

[1] Possui convênio apenas com o município de Santarém/PA. [2] Responsável pela regulação dos serviços de saneamento apenas no município de Natal/RN. [3] Regulada em todos os municípios que presta serviço, exceto Ladário/MS. [4]O Quadro não diferenciou COPASA e COPANOR pois esta é uma subsidiária daquela, e a mesma entidade reguladora define as tarifas no mesmo processo. Fonte: Elaboração própria (2020).

Do **Quadro 4** observa-se que das 26 CESBs analisadas, 23 (88%) possuem agência reguladora definida para regular pelo menos um dos municípios nos quais presta o serviço. Destas, 78% têm suas tarifas reguladas (Figura 16). Em outras palavras, a nível nacional, 31% das CESBs ainda não cobram tarifas reguladas pelos serviços. Estas CESBs representam 4% da população brasileira total com acesso ao serviço e 5% dos habitantes que têm os serviços de saneamento prestados por CESB (SNIS, 2018). Ou seja, é pequena a parcela da população que paga uma tarifa não regulada pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

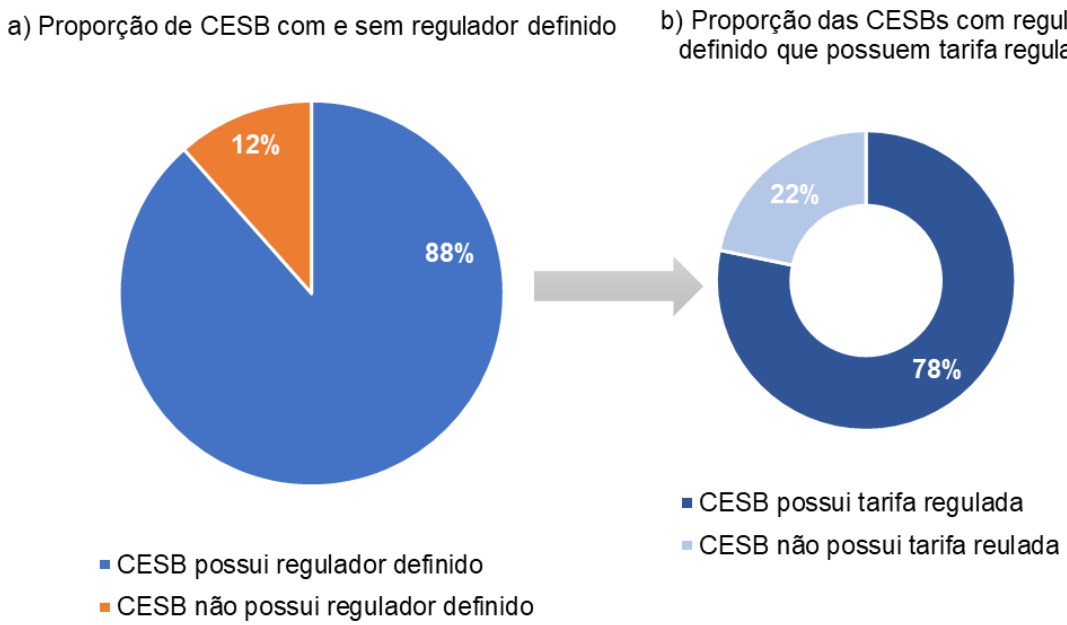


**Figura 16**: Levantamento da existência de regulação tarifária das CESBs (porcentagem em relação a quantidade de CESBs)
Fonte: Elaboração própria (2020).

Pontua-se, contudo, que nenhuma CESB da região Norte possui suas tarifas reguladas, seja porque não possui entidade reguladora definida, seja porque a reguladora ainda não atua sobre as tarifas. Encontra-se também nesta situação o Maranhão, estado da região Nordeste. Esta situação é preocupante uma vez que o Norte é a região com maior déficit de acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (Figura 17) e, consequentemente, necessita de maiores investimentos, sendo as tarifas uma das fontes de recursos para efetivá-los.

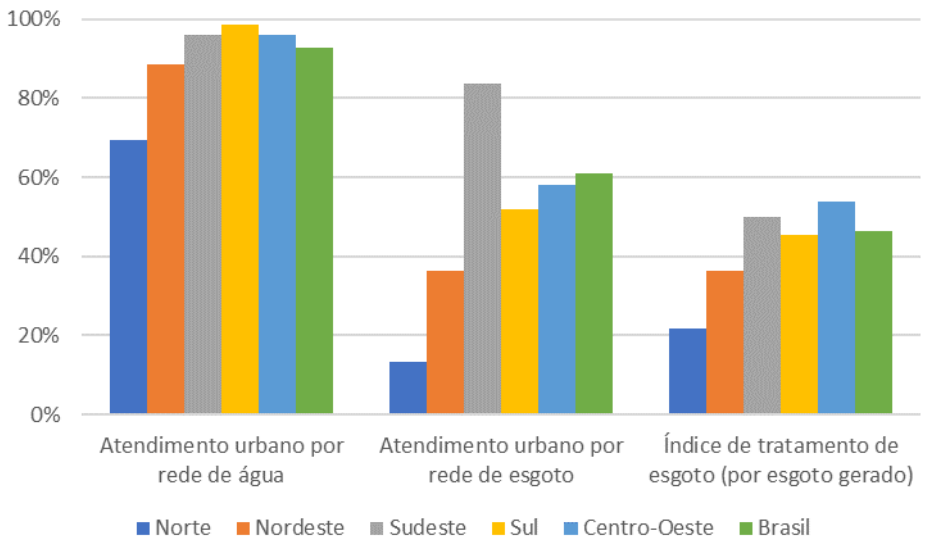


**Figura 17**: Acesso aos serviços de saneamento por região.
Fonte: SNIS (2018).

Outro ponto relevante que o Quadro 4 mostra é que a maioria das CESBs é regulada por apenas uma agência. Apenas a CAGECE e a CASAN são reguladas por mais de uma entidade. Esta situação tende a aumentar a complexidade da gestão do saneamento, uma vez que mais atores estão envolvidos. Além disso, a prestadora do serviço deve atentar-se às regras estabelecidas por mais de uma agência, que não necessariamente são iguais. Isso pode, consequentemente, aumentar os custos da prestação do serviço. Justamente visando solucionar situações como essas que a reforma do marco legal do saneamento propõe à ANA a competência de edição de normas de referência para a regulação dos serviços de saneamento, conforme apresentado na seção 4.1.2.

Ainda em linha com este ponto da reforma, ressalta-se que há agências com diferentes abrangências regulando os prestadores estaduais de saneamento. Conforme Figura 18 apresenta, a maioria das agências são estaduais, porém há a atuação de 2 agências municipais e 2 intermunicipais (consórcios municipais).

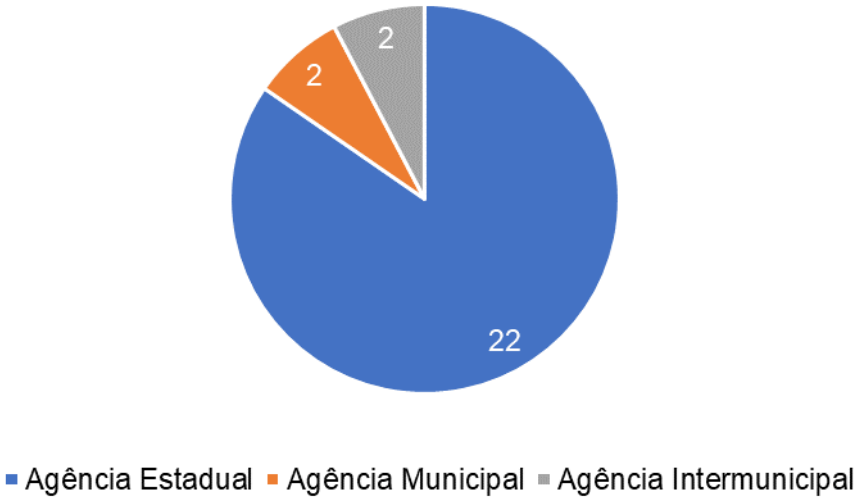


**Figura 18**: Abrangência das agências reguladoras responsáveis pela regulação das CESBs.
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em ABAR (2019).

Apesar da maioria das CESBs ser regulada, vale ressaltar que, conforme visto na seção 6.2, as agências reguladoras têm diferentes graus de maturidade no que se refere à regulação tarifária. O **Quadro 1** (na sessão 4.1.3) já apontava para esta situação também ao mostrar que nenhuma agência avaliada possuía norma para monitoramento dos custos; apenas 6 das 23 agências possuíam plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação[18]; e somente 3 dispunham de normas sobre subsídios tarifários e não tarifários[19] (MCIDADES, 2015).

Comparando o levantamento realizado da regulação a qual as CESBs brasileiras estão submetidas com prestadores de serviços europeus, verifica-se que há certas similaridades. De acordo com WAREG (2019), assim como no Brasil, a legislação europeia que trata sobre os serviços de saneamento - *The Water Framework Directive 2000/60/EC* (UE, 2000) - estabelece requisitos básicos para a sua regulação econômica, introduzindo princípios de recuperação dos

[18] As entidades reguladoras que possuíam a norma era: (i) Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Água e Esgotos de Joinville/SC (AMAE); (ii) Agência Reguladora de Serviços Delegados do Município da Estância Turística de Itu/SP (AR-ITU); (iii) ACFOR; (iv) AGERGS; (v) ARCE; e (vi) ARSESP.
[19] As entidades reguladoras que possuíam a norma era: (i) Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Água e Esgotos de Joinville/SC (AMAE); ARSAE-MG; e Agência Reguladora de Saneamento Básico e Infraestrutura Viária do Espírito Santo (ARSI–ES), atual ARSP-ES.

custos dos serviços bem como do poluidor-pagador. No entanto, a legislação não fornece orientação detalhada para os métodos de determinação de tarifas.

Outra semelhança entre o Brasil e a Europa refere-se à entidade competente pela aprovação das tarifas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Conforme pontuado na seção 4.1.2, no Brasil a regulação dos serviços de saneamento pode ser exercida por diferentes níveis - entidades municiais, intermunicipais ou estaduais. Na Europa, cada país trata esta questão de uma maneira diferente, podendo a tarifa ser aprovada pelos municípios (nível local), governos ou reguladores regionais, ministérios ou reguladores nacionais. De acordo com pesquisa realizada pela WAREG (2019) com 23 países, 19 tem suas tarifas aprovadas por entidades nacionais[20]. Apenas 4 possuem entidades subnacionais com esta competência[21] (Figura 19).

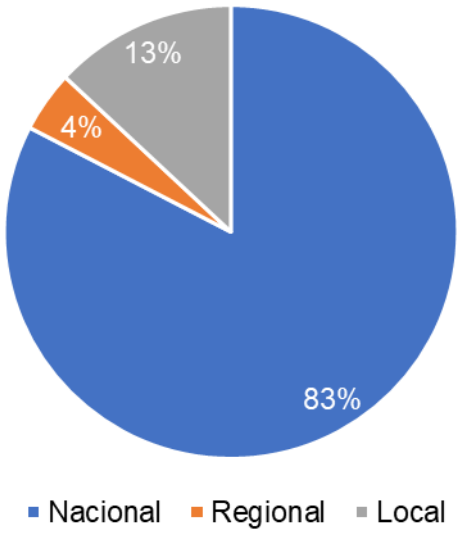


**Figura 19**: Distribuição das entidades responsáveis pela aprovação das tarifas de saneamento na Europa.
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em WAREG (2019).

## 6.2. DEFINIÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS

Esta seção primeiro apresenta a metodologia utilizada para definir os custos operacionais que são recuperados através das tarifas cobradas aos usuários na

[20] Os países são: Bulgária, Geórgia, Albânia, Malta, Letônia, Lituânia, Estônia, Flandres, Bruxelas, Polônia, Itália, Armênia, Macedônia do Norte, Escócia, Inglaterra e País de Gales, Irlanda, Kosovo, Moldávia e Hungria.
[21] Na Romênia as tarifas são definidas a nível regional, enquanto na Espanha, Montenegro e Croácia a nível local.

revisão tarifária mais recente de cada uma das CESBs reguladas que já passaram por revisão tarifária, ou seja, processo que avalia todos os itens de custo da prestadora de serviço para definir a tarifa tendo um ciclo tarifário superior a um ano a fim de ser possível obter ganhos de produtividade. Em seguida é realizada a análise crítica da metodologia, identificando se a regulação adotada segue a abordagem da regulação pelo custo do serviço ou por incentivo. Por fim, é apresentada uma análise comparativa das metodologias utilizadas no Brasil e internacionalmente.

Das 18 CESBs que tem algum nível de regulação tarifária (**Quadro 4** na seção 6.1), 9 (50%) passaram por processo de revisão, sendo elas as companhias dos seguintes estados: São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Pernambuco, Goiás, Santa Catarina, Distrito Federal e Rio Grande do Norte.

Abaixo são apresentadas as metodologias de definição dos custos operacionais eficientes das 9 CESBs que já passaram pelo processo de revisão tarifária. O Apêndice A apresenta a metodologia adotada no processo de reajuste tarifário anual daquelas 9 CESBs que ainda não passaram pela revisão tarifária.

### 6.2.1. São Paulo

A ARSESP já realizou duas revisões tarifárias ordinárias (RTOs) da SABESP, sendo o ciclo tarifário de 4 anos, ou seja, a cada 4 anos é realizada a revisão tarifária da companhia. Além disso, anualmente a ARSESP calcula e aplica o reajuste tarifário anual (RTA).

A primeira revisão (1° RTO) foi concluída em março de 2013, enquanto a segunda (2° RTO) foi concluída em maio de 2018 (ARSESP, 2018). A metodologia de definição dos custos operacionais avaliada neste trabalho é aquela da 2° RTO.

De acordo com a metodologia utilizada pela ARSESP no cálculo da receita requerida (RR) da SABESP, a agência segue três etapas para o cálculo dos custos operacionais: (i) avaliação das contas contábeis; (ii) projeção dos custos operacionais; e (iii) consideração dos ganhos de produtividade (ARSESP, 2018).

A agência primeiro avaliou quais das contas contábeis seriam categorizadas como custos operacionais[22] e reconhecidas no cálculo da receita requerida. Após isso, a fim de projetar os custos operacionais, a agência os desagregou de duas formas: por itens de despesas e por componentes dos sistemas. Estes foram divididos em: (i) sistema de abastecimento de água – produção e distribuição; (ii) sistema de esgotamento sanitário – coleta e tratamento; e (iii) sistema administrativo e comercial – comerciais e administração central (Figura 20). Para cada componente do sistema foram projetados seis itens de custos, sendo eles: (i) pessoal; (ii) materiais gerais; (iii) materiais de tratamento; (iv) serviços de terceiros; (v) energia elétrica; e (vi) despesas gerais.

A projeção de cada um dos itens de custo foi feita com base nos custos unitários observados pela própria companhia, calculados a partir de *drivers* obtidos das variáveis de mercado e outros indicadores (indicadores de custo). A Figura 20 apresenta os *drivers* utilizados para projetar cada item de custo.

[22] Contas contábeis referem-se a como as despesas da companhia são lançadas no sistema de contabilidade da empresa.

| SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
|---|---|---|
| **FINALIDADE** | **PRODUÇÃO** | **DISTRIBUIÇÃO** |
| **Pessoal** | Remuneração média (R$/empregado) | Remuneração média (R$/empregado) |
| | Empregado por volume produzido de água (empregado/m³) | Empregado por ligação de água (empregado/ligação) |
| **Materiais gerais** | Volume Produzido de Água | Ligações de Água |
| **Materiais de tratamento** | Custo médio do material (R$/ton) | Custo médio do material (R$/ton) |
| | Material de tratamento por volume produzido de água (ton/m³) | Material de tratamento por volume medido de água (ton/m³) |
| **Serviços de terceiros** | Volume Produzido de Água | Ligações de Água |
| **Energia elétrica** | Custo médio de energia (R$/MWh) | Custo médio de energia (R$/MWh) |
| | Energia por volume produzido de água (MWh/m³) | Energia por volume medido de água (MWh/m³) |
| **Despesas gerais** | Volume Produzido de Água | Ligações de Água |

| SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
|---|---|---|
| **FINALIDADE** | **COLETA** | **TRATAMENTO** |
| **Pessoal** | Remuneração média (R$/empregado) | Remuneração média (R$/empregado) |
| | Empregado por ligação de esgoto (empregado/ligação) | Empregado por volume tratado de esgoto (empregado/m³) |
| **Materiais gerais** | Ligações de Esgoto | Volume Tratado de Esgoto |
| **Materiais de tratamento** | Custo médio do material (R$/ton) | Custo médio do material (R$/ton) |
| | Material de tratamento por volume coletado de esgoto (ton/m³) | Material de tratamento por volume tratado de esgoto (ton/m³) |
| **Serviços de terceiros** | Ligações de Esgoto | Volume Tratado de Esgoto |
| **Energia elétrica** | Custo médio de energia (R$/MWh) | Custo médio de energia (R$/MWh) |
| | Energia por volume coletado de esgoto (MWh/m³) | Energia por volume tratado de esgoto (MWh/m³) |
| **Despesas gerais** | Ligações de Esgoto | Volume Tratado de Esgoto |

| SISTEMAS COMERCIAIS E ADMINISTRATIVOS | | |
|---|---|---|
| **FINALIDADE** | **COMERCIAIS** | **ADMINISTRAÇÃO GERAL** |
| **Pessoal** | Remuneração média (R$/empregado) | Fixo |
| | Empregado por ligação de água (empregado/ligação) | |
| **Materiais gerais** | Ligações de Água | Fixo |
| **Materiais de tratamento** | Custo médio do material (R$/ton) | Fixo |
| | Material de tratamento por ligação de água (ton/m³) | |
| **Serviços de terceiros** | Ligações de Água | Fixo |
| **Energia elétrica** | Custo médio de energia (R$/MWh) | Fixo |
| | Energia por ligação de água (MWh/m³) | |
| **Despesas gerais** | Ligações de Água | Fixo |

**Figura 20**: Indicadores adotados para a projeção dos custos operacionais.
Fonte: ARSESP (2018)

Dessa forma, a ARSESP projetou os custos operacionais da SABESP com base no custo histórico da companhia. Esses custos não necessariamente são os mais eficientes. Para verificar isto, a ARSESP realizou uma análise de *benchmarking* com prestadores comparáveis e, com base nisso, inseriu um mecanismo no reajuste tarifário (Fator X) para incentivar a SABESP alcançar o nível dos custos operacionais eficientes e compartilhar com os usuários a redução dos custos.

De acordo com ARSESP (2018), o Fator X[23] tem como objetivo compartilhar com os usuários os ganhos de produtividade alcançados pela concessionária ao longo do ciclo tarifário. Para isso, a agência definiu uma meta de redução de custos através de *benchmarking* realizado utilizando a metodologia de análise envoltória de dados (DEA) para a determinação de uma fronteira de eficiência para o mercado de saneamento. A ARSESP considerou a amostra de 26 prestadores regionais de saneamento (CESBs). Foram adotados como *input* – representando os insumos utilizados pelas empresas para prestar os serviços - do modelo DEA as variáveis: custos operacionais (despesa de exploração) e perdas (em L/ligação/dia). Já como *output* - representando o nível de eficiência/qualidade do serviço prestado - foram utilizadas as variáveis ligações e economias de água e de esgoto, bem como o volume medido de água, volume de esgoto coletado e volume de esgoto tratado. As variáveis utilizadas foram obtidas da base do SNIS referente aos anos de 2013 a 2016. O modelo DEA utilizado foi orientado a insumo e com retornos variáveis de escala, como explicado na seção 4.4 (ARSESP, 2018).

Como resultado desse processo, a aplicação do DEA resultou em uma curva/fronteira de eficiência. Considerou-se para o cálculo do potencial de redução de custos operacionais da SABESP a distância da SABESP para a curva de eficiência (chamado fator *catch up*) e a movimentação da fronteira ao longo dos anos (fator de deslocamento, que representa os ganhos de eficiência tecnológica do setor). Para a obtenção do fator *catch up* foi utilizada a média dos dados de 2013 a 2016. Já para calcular a mudança anual na fronteira foi considerada a variação média entre a fronteira construída com base nas informações de 2013 e 2016 (ARSESP, 2018).

Verifica-se, então, que a ARSESP definiu o nível de custo operacional da SABESP com base no histórico de custo da companhia e, através de um mecanismo inserido no reajuste tarifário (Fator X), incentiva a SABESP a reduzir seus custos. Cabe ressaltar que utilizar o custo histórico da própria companhia pode ser arriscado, pois talvez a companhia não esteja alocando seus recursos da maneira mais eficiente e esta ineficiência pode ser propagada. Entretanto,

[23] Vide Anexo VI da NT.F-006-2018. Disponível em: http://www.arsesp.sp.gov.br/ConsultasPublicasBiblioteca/NTF-0006-2018.pdf

como a agência realiza *benchmarking* com empresas comparáveis, o risco de propagar a ineficiência acaba reduzindo.

Conclui-se pelo exposto que o modelo de regulação adotado pela ARSESP para a definição dos custos operacionais é por incentivo.

### 6.2.2. Minas Gerais

A ARSAE-MG realizou apenas uma revisão tarifária periódica da COPASA até o momento. A sua conclusão ocorreu em julho de 2017 (ARSAE-MG, 2017). A ARSAE-MG definiu um ciclo tarifário de 4 anos, ou seja, a próxima revisão ocorrerá apenas em 2021.

A ARSAE-MG adotou a metodologia do ano-teste para calcular a receita requerida (RR), ou seja, a RR é calculada para o período de 12 meses (chamado ano-teste) e depois, a cada ano, no processo de reajuste tarifário, os custos gerenciáveis são ajustados por um índice de inflação e os custos não gerenciáveis pela companhia são verificados e devidamente compensados, caso necessário.

De acordo com ARSAE-MG (2017), para calcular os custos operacionais eficientes da COPASA, primeiro a agência reguladora avaliou quais contas contábeis seriam categorizadas e reconhecidas como custos operacionais para o cálculo da receita requerida. Após isso, a agência verificou os custos operacionais realizados no ciclo anterior (no ano-teste). Este valor representava o nível representativo dos custos operacionais.

A fim de incentivar a COPASA a reduzir os seus custos operacionais de modo a alcançar o nível eficiente, a ARSAE-MG introduziu um fator de incentivo à eficiência (fator de produtividade[24]) – redutor de custos operacionais.

Para determinar o fator de produtividade, a ARSAE-MG identificou qual seria o potencial de redução dos custos operacionais da COPASA (meta de redução dos custos). Para isso foi adotado um modelo de análise envoltória de dados (DEA). Para tal, primeiro a agência reguladora selecionou, com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), uma amostra de empresas comparáveis para *benchmarking*. Foram definidos cinco critérios de

[24] O fator de produtividade é um dos fatores que compõe o Fator X da COPASA.

seleção: (i) concessionárias que prestam serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário; (ii) número de economias de água de pelo menos 10% da COPASA; (iii) exclusão de prestadores locais; (iv) exclusão de autarquias; e (v) nível mínimo de hidrometração de 70%. A amostra, então, considerou 14 prestadores além da COPASA (ARSAE-MG, 2017).

Após isso, foi adotado como *input* do modelo DEA - para representação dos custos operacionais - a variável despesa de exploração subtraída dos impostos envolvidos na operação. A subtração foi realizada pois os impostos variam conforme municípios e estados. Já como *output* - representando o nível de eficiência/qualidade do serviço prestado - foram utilizadas as variáveis economias ativas de água e de esgoto bem como o volume de esgoto tratado e o volume de perdas de água (ARSAE-MG, 2017).

A aplicação do DEA resultou em uma curva de eficiência. Este índice de eficiência a ser alcançado, chamado de fator "*catch-up*", representou o *benchmarking* de eficiência da amostra analisada para um ano específico.

Além desse fator, a ARSAE-MG (2017) também considerou o fator de deslocamento da fronteira, verificando se a fronteira de eficiência havia mudado no decorrer dos anos, ou seja, se teria havido melhora ou piora na eficiência do setor – representado através da média dos prestadores da amostra. Esse fator visava identificar a ocorrência de alguma mudança significativa na tecnologia adotada pelos prestadores comparáveis, que pudesse impactar na curva de eficiência – em outras palavras, que pudesse reduzir os custos operacionais. Para isso, a ARSAE-MG comparou o resultado médio de eficiência dos prestadores, conforme havia sido definido pela aplicação do modelo DEA, nos anos de 2012 e 2015. Se este fator fosse menor que 1, significaria ter havido piora na eficiência do setor e, então, a ARSAE-MG adotaria fator igual a zero, já que do contrário estaria beneficiando/bonificando a ineficiência verificada. Por outro lado, se o fator fosse maior que 1, o próprio valor encontrado seria adotado.

Por fim, a ARSAE-MG (2017) decidiu que deveria considerar também na avaliação da produtividade da COPASA a redução dos custos com pessoal (um dos itens de custos operacionais) provenientes do Programa de Desligamento Voluntário (PDV) implementado em 2015. Sendo assim, é possível resumir o cálculo do fator de produtividade conforme Equação 9:

$$Fator\ de\ Produtividade = Fator\ \text{catch-up} + Fator\ delocamento - \left(\frac{redução\ dos\ PDVs}{custos\ operacionais}\right) \quad (9)$$

Caso o fator de produtividade fosse negativo, significaria dizer que o regulador estaria enxergando o potencial de redução dos custos operacionais por meio de ganhos de eficiência; e este valor seria aplicado integralmente no cálculo dos custos operacionais. Entretanto, se o resultado fosse positivo, a empresa seria considerada eficiente, assim como seus custos. Nesses casos, a COPASA seria em parte premiada pela eficiência alcançada, ao mesmo tempo que tal resultado seria também compartilhado com os usuários. Dessa forma, a ARSAE-MG criou incentivos para que a empresa mantivesse os esforços na redução de custos e, consequentemente, menores tarifas aos usuários. Assim, o percentual de 80% do fator de produtividade seria aplicado para aumentar os custos operacionais e assim aumentar a receita auferida pelo prestador, enquanto os 20% restantes seriam compartilhamentos com os usuários (ARSAE-MG, 2017).

A ARSAE-MG também definiu que a meta dos custos operacionais eficientes, ou seja, os custos operacionais corrigidos pela inflação e multiplicados pelo Fator de Produtividade, deveria ser alcançada ao longo do período tarifário. Dessa forma, o fator de produtividade foi dividido em 4 anos, sendo aplicado na revisão tarifária (2017) e nos três reajustes seguintes (2018, 2019 e 2020).

Verifica-se, então, que a ARSAE-MG definiu o nível de custo operacional da COPASA com base em *benchmarking* feito com empresas comparáveis. Neste caso, especificamente, a companhia já era eficiente e com isso foi bonificada.

Conclui-se, então, pelo exposto que o modelo de regulação adotado pela ARSAE-MG para determinar os custos operacionais da prestadora de serviço é por incentivo.

### 6.2.3. Paraná

A SANEPAR passou por apenas um processo de revisão tarifária até o momento. A metodologia sugerida pela SANEPAR e aprovada pela AGEPAR está consolidada na AGEPAR (2017). O ciclo tarifário adotado na revisão foi de 4 anos (período entre 2017 e 2020).

De acordo com a nota técnica da primeira revisão tarifária da Sanepar (AGEPAR, 2017), foi utilizada metodologia *top-down* para a definição dos custos

operacionais eficientes. Neste caso foi utilizado *benchmarking* por comparação dos indicadores.

Primeiro, foi selecionada uma amostra de empresas comparáveis com a Sanepar com base nos dados do SNIS relativos ao período entre 2007 e 2014. Os critérios adotados para seleção no primeiro momento foram a prestação do serviço de água e esgoto e exclusão da gestão direta pelos municípios e autarquias, obtendo-se assim uma amostra de 84 prestadores. Em um segundo momento foi feito segregação adicional de duas formas distintas: (i) devido ao porte das empresas; e (ii) devido a consistência dos dados (AGEPAR, 2017).

Com relação ao porte das empresas, foram excluídas da amostra os prestadores que produziram um volume de água inferior à mediana da amostra em 2014. Dessa forma, a amostra caiu de 84 para 40 empresas comparáveis a SANEPAR.

Já no que tange à consistência dos dados, de acordo com AGEPAR (2017), foi realizada uma análise *boxplot* com relação às variáveis dos indicadores considerados no *benchmarking* de 2013 para 2014. Assim, foram excluídos da amostra os prováveis *outliers*, ou seja, as empresas que apresentaram pelo menos uma das variáveis com valores maiores/menores aos extremos superior (3° quartil) e inferior (1° quartil), respectivamente. Como resultado, a amostra reduziu de 84 para 41 prestadores. Após isso, foi realizado novamente o corte devido ao porte das empresas, isto é, prestadores que produziram volume de água inferior a mediana da amostra foram excluídas. Consequentemente, a amostra final resultou em 24 empresas comparáveis.

Em seguida, foram definidos 15 indicadores a serem comparados, que visavam avaliar a produtividade dos empregados próprios e dos empregados totais, os custos médios e as perdas de água e de faturamento (AGEPAR, 2017). Os indicadores foram calculados com base nos dados do SNIS. Os indicadores utilizados foram:

1. Unidades consumidoras de água e esgoto por quantidade de empregados próprios (calculado com base nas informações AG003, ES003 e FN026 do SNIS);
2. Volume de água micromedida por quantidade de empregados próprios (calculado com base nas informações AG008 e FN026 do SNIS);

3. Despesa com pessoal e serviços por volume de água micromedida (calculado com base nas informações FN010 e FN026 do SNIS);
4. OPEX por unidade consumidora de água e esgoto (calculado com base nas informações FN015, AG003, ES003 do SNIS);
5. OPEX sem produtos químicos e energia elétrica por unidade consumidora de água e esgoto – o ajuste foi feito para avaliar as diferentes dimensões dos custos operacionais (calculado com base nas informações FN015, AG003, ES003 do SNIS);
6. OPEX com salários ajustados pelos dados do IBGE por unidade consumidora de água e esgoto (calculado com base nas informações FN015, AG003, ES003 do SNIS);
7. OPEX com salários ajustados pelos dados do Ministério do Trabalho por unidade consumidora de água e esgoto (calculado com base nas informações FN015, AG003, ES003 do SNIS);
8. Unidades consumidoras de água e esgoto por total de empregados (calculado com base nas informações AG003, ES003 e IN018 do SNIS);
9. Volume de água micromedida por total de empregados (calculado com base nas informações FN026 e IN018 do SNIS);
10. Extensão de rede de água e esgoto por total de empregados (calculado com base nas informações AG005, ES004 e IN018 do SNIS);
11. Volume de água e esgoto faturados por total de empregados (calculado com base nas informações AG011, ES007 e IN018 do SNIS);
12. Quantidade de economias ativas de água e esgoto por total de empregados (calculado com base nas informações AG003, ES003 e IN018 do SNIS);
13. Índice de faturamento de água (IN013 do SNIS);
14. Índice de perdas na distribuição (IN049 do SNIS);
15. Índice de perdas por ligação (IN050 do SNIS).

A agência comparou, então, o desempenho da SANEPAR com a média e mediana das duas amostras selecionadas. Como o bom desempenho da SANEPAR foi verificado ao longo de 7 anos (2007 a 2014), a agência concluiu que a SANEPAR se apresenta como uma empresa eficiente, relativamente aos seus custos operacionais. Portanto, aprovou a proposta de custos operacionais apresentada pela SANEPAR (AGEPAR, 2017).

Verifica-se, então, que a AGEPAR definiu o nível de custo operacional da SANEPAR com base em *benchmarking* feito com empresas comparáveis. Diferentemente do que ocorreu com as companhias estaduais de São Paulo e Minas Gerais, o *benchmarking* realizado pela AGEPAR não adotou nenhuma metodologia refinada. Além disso, o processo de revisão tarifária da companhia não explicita o que teria acontecido caso a companhia não fosse considerada eficiente, ou seja, a agência não chegou a discutir como seriam os incentivos que seriam dados.

Com isso, apesar da agência reguladora adotar, de certa forma, um *benchmarking*, não adota um mecanismo de incentivo a redução dos custos e, portanto, a metodologia adotada para definição dos custos operacionais foi de custo do serviço.

### 6.2.4. Rio Grande do Sul

A AGERGS já realizou três revisões tarifárias da CORSAN. Como o ciclo tarifário é de 5 anos, as revisões ocorreram em 2009, 2014 e 2019. A metodologia de definição dos custos operacionais avaliada é aquela da 3° revisão tarifária ordinária.

De acordo com AGERGS (2019), a metodologia para cálculo da tarifa é a do fluxo de caixa descontado, ou seja, a receita requerida é estimada para o ciclo tarifário completo (5 anos). Além disso, o modelo de regulação adotado é o por custo do serviço, pois, de acordo com a agência, o setor de saneamento ainda não é maduro e ainda apresenta grande déficit de acesso. Assim, conforme aprovado pela AGERGS, os cálculos apresentados pela CORSAN basearam-se nos valores de despesas de exploração realizadas e receitas obtidas em 2018 (ano base). Esse valor foi considerado para todos os anos do ciclo pois será atualizado anualmente através dos reajustes.

Para que não houvesse incentivo a investimentos acima dos necessários e má alocação de recursos (seção 4.3.1), a agência analisou os custos realizados no ano base e os eliminou quando entendeu ser desnecessário. Por exemplo, a agência não aprovou os custos ocorridos em 2018 devido às multas de trânsito e indenizações trabalhistas. Dessa forma, a agência entendeu que reduziu as possíveis ineficiências da companhia.

Após essa primeira análise (glosas, ou seja, não aprovação dos custos realizados em 2018), a AGERGS ainda considerou a meta proposta pela CORSAN de redução de perdas da água para calcular os custos operacionais eficientes de cada ano do ciclo tarifário. Isso porque a agência entendeu que com a redução das perdas o custo de alguns itens[25] para produção de água reduziriam na mesma proporção.

Dessa forma, a AGERGS considerou redução linear das perdas até alcançar a meta de -2% em 2023[26]. Assim a agência definiu o valor dos custos operacionais eficientes para o ciclo tarifário.

Verifica-se, então, que a AGERGS não realizou *benchmarking* para definir o nível de custo operacional da CORSAN, tampouco para a definição da meta de redução de perdas. Apesar disso e da própria agência ter definido que utilizaria uma abordagem de regulação pelo custo do serviço devido à falta de maturidade do setor e à necessidade de fazer frente ao grande déficit existente, a reguladora adota um mecanismo que induz, de certa maneira, a redução dos custos operacionais ao considerar as metas de redução de perdas.

### 6.2.5. Pernambuco

A ARPE já realizou duas revisões tarifárias ordinárias (RTOs) da COMPESA, sendo a metodologia definida pela ARPE (2014). O ciclo tarifário da COMPESA é de 4 anos, ou seja, a cada 4 anos é realizada a revisão tarifária da companhia. A primeira ocorreu em 2014 (ARPE, 2014) e a segunda em 2019 (ARPE, 2019), sendo esta o foco deste trabalho.

De acordo com a metodologia adotada, a projeção dos custos e receitas do ano base é feita baseada no ano de referência (12 meses anteriores ao ano base). Na 2° RTO da COMPESA o ano base foi de agosto/2016 a julho/2017 e, consequentemente, o ano de referência foi entre agosto/2017 e julho/2018. Além disso, os custos e receitas são projetados sendo segregados em dois grupos

[25] Os itens considerados foram: cloro e derivados, sulfato de alumínio, materiais utilizados em laboratório, material de dosagem de produtos, material de filtragem, outros materiais de tratamento, água tratada para revenda, luz e força (AGERGS, 2019).
[26] Em 2018 o índice de perdas era de 39,42% e a meta para 2023 é de alcançar 37,47% (AGERGS, 2019).

distintos, a saber: (i) Região Metropolitana de Recife (RMR) e o município de Goiana; e (ii) demais municípios do estado.

Os custos operacionais eficientes (no caso chamados de despesas de exploração - DEX) são detalhados na ARPE (2018). Para calculá-los, primeiro a ARPE fez uma análise de consistência da despesa de exploração projetada pela COMPESA. A análise de consistência avaliou os parâmetros e premissas utilizadas pela COMPESA para projetar seus custos. Em seguida, a agência verificou por amostragem a compatibilidade dos valores projetados com os observados nos dados históricos.

Após a análise de consistência e compatibilidade, a ARPE encontrou a despesa de exploração (DEX). No entanto, para calcular o valor da despesa de exploração eficiente ($DEX_{ef}$) a ARPE considerou ainda as metas regulatórias de incentivo à eficiência. A ARPE definiu duas metas regulatórias: (i) redução de perdas de água; e (ii) redução dos custos operacionais. Ambas as metas foram consideradas para o cálculo da $DEX_{ef}$, conforme apresentada na Equação 10.

$$DEX_{ef} = DEX - MRRC - MRRP_{desp} \quad (10)$$

Sendo:

$DEX_{ef}$ = despesas de exploração eficiente;

DEX = despesas de exploração após análise de consistência e compatibilidade;

MRRC = meta regulatória de redução dos custos operacionais fixos;

$MRRP_{desp}$ = meta regulatória de redução das perdas impactando o custo dos serviços.

De acordo com a metodologia estabelecida (ARPE, 2014), a ARPE considera tanto a evolução histórica dos custos da COMPESA como o *benchmarking* com outras empresas brasileiras para estabelecer a MRRC. No caso da 2° RTO, a ARPE define MRRC igual a 1,2%, ou seja, os custos fixos da COMPESA devem reduzir 1,2% para se tornarem eficientes. A metodologia para a definição deste valor não é apresentada na nota técnica da agência.

Já com relação a $MRRP_{desp}$, a meta de redução de perdas é definida avaliando a evolução do índice de perdas da companhia. A ARPE estipulou que no ciclo tarifário o índice de perdas reduziria em 2%, ou seja, reduziria de 49,69% no ano

base para 47,69% no final do ciclo. Dessa forma, a ARPE calculou quanto os custos relacionados com a produção de água reduziriam devido a redução das perdas.

Em resumo, a ARPE calculou os custos operacionais eficientes (neste caso chamados de despesas de exploração eficientes) através da análise de consistência e compatibilidade e das metas regulatórias de incentivo à eficiência. O documento disponível que apresenta a metodologia adotada não explica de forma clara como foi realizado o *benchmarking* para definição da meta de qualidade do serviço. De toda forma, observa-se a tentativa da agência em incentivar a eficiência, seja de qualidade do serviço, seja de redução dos custos operacionais.

### 6.2.6. Goiás

A AGR realizou apenas uma revisão tarifária ordinária da SANEAGO até o momento, que foi concluída em 2015. A agência utilizou o método do fluxo de caixa descontado considerando um ciclo tarifário de 10 anos (2015-2024) (AGR, 2015). O período de 10 anos foi adotado pois correspondia ao tempo médio dos contratos de concessão/programa vigentes da SANEAGO à época.

A SANEAGO apresentou proposta de metodologia para projeção do mercado (economias ativas de água e esgoto, bem como volume de água consumido e esgoto coletado), custos e receitas para o período de 5 anos, ou seja, 2015 a 2019. Como a AGR havia definido que o ciclo tarifário seria de 10 anos, a agência resolveu por acatar a proposta da SANEAGO para os 5 primeiros anos e realizar projeção para os 5 anos seguintes (AGR, 2015).

Com relação a projeção do mercado, a AGR adotou o aumento médio projetado para os anos de 2015 a 2019, realizado pela SANEAGO, nos 5 anos seguintes. Já com relação aos custos, a AGR calculou *drivers* de custo, ou seja, indicadores de custo para cada item incluído em custos operacionais. O **Quadro 5** apresenta o indicador adotado para cada item.

**Quadro 5**: *Drivers* de custos adotados pela AGR para projetar os custos da SANEAGO.

| Item de custo operacional | Indicador adotado |
|---|---|
| Pessoal Próprio e de terceiros | Salário médio / funcionário próprio e de terceiros |
| Material de tratamento | Custo / volume de água produzida |
| Energia elétrica | Custo / volume de água produzida |
| Outros serviços de terceiros | Custo / quantidade de economia total |
| Despesas gerais | Custo / quantidade de economia total |

Fonte: Elaboração própria (2020) com base em AGR (2015).

O estudo da 1° revisão tarifária ordinária (AGR, 2015) não apresenta muitos detalhes sobre o cálculo dos indicadores, porém é possível inferir que eles foram calculados com base nos dados históricos da SANEAGO, uma vez que a AGR solicitou as informações da Companhia entre 2010 e 2014. Além disso, a agência também considerou a projeção apresentada pela SANEAGO. Dessa forma, com base nos indicadores e na projeção do mercado realizada pela SANEAGO e aprovada pela AGR, a agência calculou os custos operacionais para o ciclo tarifário.

Observa-se, então, que a agência adota, para a definição dos custos operacionais, o modelo regulatório de custo do serviço, sem incentivo a redução dos custos operacionais e/ou redução de ineficiências como, por exemplo, perdas de água. Chama a atenção o ciclo tarifário longo – 10 anos. Neste período é plausível pensar que seria possível ter ganhos de eficiência, seja por melhorias na gestão ou por avanço tecnológico. Contudo, a metodologia utilizada para a definição das tarifas não considera isto.

### 6.2.7. Santa Catarina

A CASAN é regulada, a depender do município em que ela presta serviço, por uma das três agências: (i) Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC); (ii) Agência Intermunicipal de Regulação do Médio Vale do Itajaí (AGIR); e (iii) Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS).

A ARESC concluiu em 2018 a primeira revisão tarifária da CASAN, através da promulgação da Resolução ARESC n° 111, de 2018 (ARESC, 2018). Já a AGIR divulgou resoluções, em 2019, que dispõe sobre os procedimentos e metodologias de reajuste (AGIR, 2019) e revisão tarifárias (AGIR, 2019) a serem observados pelos prestadores dos serviços públicos dos municípios

consorciados e regulados pela agência, no qual a CASAN está incluída. Assim, até o momento não foi efetivado nenhum processo seguindo a regra estabelecida nas referidas resoluções. Por fim, a ARIS editou resolução normativa em 2019 determinando que as tarifas devem ser calculadas “de modo que atenda à geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no Plano Municipal de Saneamento Básico, a recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço em regime de eficiência e a remuneração adequada do capital investido pelo prestador dos serviços” (ARIS, 2019). Ou seja, a resolução da agência está em linha com a lei federal. Entretanto, não houve nenhum processo de revisão tarifária até o momento.

Como foi concluída apenas a revisão realizada pela ARESC, a metodologia adotada por esta agência é foco de análise neste trabalho. A metodologia está consolidada na Resolução n° 61, de 2017 (ARESC, 2017), e foi adotado ciclo tarifário de 5 anos.

A agência reguladora calculou a receita requerida seguindo a Equação 11.

$$Receira\ Requerida = Parcela\ A + Parcela \quad (11)$$

Sendo:

Parcela A = custos não gerenciáveis, ou seja, aqueles os quais os preços independem da ação do prestador de serviço. Estão incluídos nesta parcela os custos com energia elétrica, produtos químicos, despesas fiscais e encargos.

Parcela B = custos gerenciáveis, ou seja, aqueles os quais a ação do prestador interfere no preço.

A parcela B é o item de interesse para o presente trabalho. A Figura 21 apresenta de forma esquemática a metodologia adotada pela ARESC.

**Figura 21**: Esquema da metodologia adotada pela ARESC para a definição da parcela B.
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em ARESC (2017).

Primeiro, a ARESC solicitou a CASAN informações dos últimos 5 anos referentes aos custos de prestação do serviço e dados gerenciais (volume de água produzida e faturada, volume de esgoto coletado, tratado e faturado, bem como quantidade de economias ativas de água e esgoto, por exemplo). Após isso, a agência segregou os custos em três tipos: (i) custos de operação e manutenção; (ii) despesas administrativas; e (iii) despesas comerciais. Além desta divisão, os três tipos de custos foram ainda segregados em nível mais detalhado, tal como custos com pessoal próprio, serviço de terceiros, material, dentre outros, de modo a auxiliar a análise histórica da variação destes custos.

Com base nos dados históricos, a ARESC determinou um *driver* de custo para cada item. Por exemplo, os custos de operação tendem a ser correlacionados a volume produzido de água e coletado de esgoto. Os *drivers* juntamente com os custos unitários e as metas de produtividades definidas pelo regulador foram a base para a projeção dos custos operacionais. A Nota Técnica divulgada não explica em maiores detalhes os *drivers* utilizados nem as metas de produtividade adotadas. Infere-se, contudo, que essas decisões foram feitas baseadas apenas no histórico da companhia.

A Resolução n° 61 de 2017 prevê a adoção de um mecanismo de incentivo a eficiência (Fator X) a ser utilizado nos reajustes anuais. Contudo, ficou acordado que o Fator X será calculado a partir da próxima revisão tarifária (ARESC, 2017).

Com isso, até o momento os custos operacionais considerados no cálculo da tarifa da CASAN, naqueles municípios onde ela é regulada pela ARESC, são definidos com base no histórico de custo da companhia e metas de produtividade. Ressalta-se que utilizar o custo histórico da própria companhia pode ser arriscado, pois talvez a companhia não esteja alocando seus recursos da maneira mais eficiente e esta ineficiência pode ser propagada. Entretanto, como

a agência utiliza metas de produtividade, o risco de propagar a ineficiência pode ser reduzido. Vale comentar, no entanto, que não está claro qual a metodologia de determinação das metas de produtividade – se é por *benchmarking* com outras companhias, por exemplo.

### 6.2.8. Distrito Federal

A ADASA já realizou duas revisões tarifárias da CAESB. A primeira foi concluída em 2013, tendo resultados parciais em 2010. Já a segunda foi concluída em 2016. O ciclo tarifário da 1° RTP foi de 2009 a 2015, enquanto da segunda é de 2016 a 2020. A partir da 2° RT foi estabelecido que o ciclo tarifário é de 4 anos, ou seja, a próxima revisão ocorrerá em 2020.

Com relação a metodologia adotada para a definição dos custos operacionais eficientes, a ADASA aprimorou a metodologia utilizada na 1° RTP para a 2° RTP. No último processo tarifário, a reguladora considerou duas etapas para a definição dos custos operacionais: (i) atualização da empresa de referência da 1° RTP; e (ii) análise de indicadores entre empresas comparáveis e a CAESB para obter referencial quantitativo. A metodologia é apresentada em detalhes por ADASA (2015).

A primeira etapa consistiu, resumidamente, na atualização monetária dos valores da empresa de referência construída quando da 1° RTP. Foi também verificada a necessidade de adicionar alguma atividade não prevista na empresa de referência aprovada na 1° RTP. Vale mencionar que a empresa de referência construída na 1° RTP consistiu no mapeamento e modelagem dos processos, atividades e estruturas necessárias para que uma empresa opere sob critérios de eficiência e qualidade, dentre eles operação e manutenção, gestão comercial, estrutura central e infraestrutura de sistema de informática.

A segunda etapa não havia sido implementada na 1° RTP, consistindo, assim, seu aprimoramento. O objetivo desta etapa era subsidiar o regulador com informações para que ele conseguisse verificar se o resultado da empresa de referência era compatível com os custos operacionais praticados pelas empresas comparáveis com à CAESB, levando em consideração as peculiaridades do Distrito Federal.

A ADASA, com base nos dados disponíveis no SNIS à época, adotou alguns critérios para definir as empresas comparáveis à CAESB. Primeiro, ela selecionou apenas aquelas que se enquadravam como empresa privada, empresa pública ou sociedades de economia mista. Segundo a reguladora fez uma análise da média, mediana e desvio padrão de 10 informações do SNIS para definir a amostra de empresas que tinham características físicas comparáveis à CAESB. As informações foram: (i) volume produzido de água; (ii) volume de esgoto coletado; (iii) extensão de rede de água; (iv) extensão da rede de esgoto; (v) quantidade de ligações ativas de água; (vi) quantidade de ligações ativas de esgoto; (vii) quantidade de economias ativas de água; (viii) quantidade de economias ativas de esgoto; (ix) quantidade total de empregados próprios; e (x) quantidade equivalente de pessoal total.

Com a amostra definida, a ADASA comparou as despesas de exploração (custos operacionais) das empresas *benchmark* com a da empresa de referência construída. Se houvesse alguma disparidade, a agência ajustaria o valor a ser considerado.

Percebe-se, com isso, a preocupação da reguladora em definir os custos operacionais eficientes. Além da construção da empresa de referência, que visa estimar os custos necessários para prestação do serviço em regime de eficiência, a agência ainda comparou o resultado com prestadoras que possuem características físicas similares a da CAESB. Vale pontuar, contudo, que a amostra selecionada não necessariamente opera de modo eficiente, logo a simples comparação das despesas de exploração da empresa de referência com as da amostra pode não ser bom indicativo.

### 6.2.9. Rio Grande do Norte

A ARSBAN já realizou duas revisões tarifárias da CAERN referente ao município de Natal/RN. O ciclo tarifário da primeira revisão foi de 2009-2013 e da segunda, 2013-2017 (ARSBAN, 2013). Verifica-se, então, que o ciclo tarifário adotado pela ARSBAN é de 4 anos. No que se refere a segunda revisão, a Resolução ARSBAN n° 001/2013 (ARSBAN, 2013) disciplina o pleito de revisão a ser solicitado pela CAERN. O parecer da agência (ARSBAN, 2013) sintetiza a metodologia adotada no estudo da (CAERN, 2013) e apresenta pequenos ajustes.

A fórmula de cálculo do índice de reposicionamento tarifário utilizada é apresentada na Equação 12.

$$IRT = \frac{\sum_{i-1}^{i=n} DEX_i + \sum_{i-1}^{i=n} DPA_i + (CI_{i=(n-12)} \times TRI_{i=(n-1)})}{\sum_{i-1}^{i=n} RO_i} \quad (12)$$

Sendo:

IRT = índice de reposicionamento tarifário;

$DEX_i$ = despesas de exploração projetadas para o período i;

$DPA_i$ = soma das quotas de depreciação, amortização do intangível, perdas no contas a receber tributos projetados para o período i;

$CI_i$ = investimento reconhecido projetado para o período i;

$TRI_i$ = taxa de remuneração do investimento reconhecido (%) para o período i;

$RO_i$ = receita a ser obtida no período i;

Onde i = 1, 2, ..., 56.

No que tange aos custos operacionais – neste caso chamado de despesas de exploração -, a CAERN sugeriu a projeção dos custos com pessoal, serviços de terceiros, materiais, energia elétrica e gastos gerais adotando como metodologia a média móvel dos dados históricos (fev/11 a dez/12), bem como projeções específicas para cada item devido ao bom funcionamento da prestação dos serviços e a investimentos que seriam realizados. Vale ressaltar que, como apenas o município de Natal/RN é regulado, os custos que não eram possíveis segregar por localidade foram estimados a partir da proporção de economias de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Natal/RN.

Diante da metodologia sugerida pela companhia estadual, verifica-se que não há um incentivo explícito a eficiência do prestador. Visando atacar este ponto, a ARSBAN decidiu por reduzir em 10% o valor da revisão tarifária de acordo com a metodologia proposta pela CAERN como forma de incentivar e refletir ganhos de produtividade na prestação dos serviços. Assim, observa-se uma tentativa de considerar custos operacionais eficientes.

### 6.2.10. Análise Comparativa

Esta seção está dividida em três subseções para facilitar a discussão: (i) análise comparativa entre as CESBs que passaram por processo de revisão tarifária; (ii) análise comparativa entre as CESBs que não passaram por processo de revisão tarifária; e (iii) análise comparativa entre os cenários brasileiros e o europeu.

#### 6.2.10.1. Análise comparativa entre as CESBs que passaram por processo de revisão tarifária

O **Quadro 6** apresenta o levantamento da metodologia utilizada para definição dos custos operacionais das CESBs brasileiras reguladas que já passaram por um processo de revisão tarifária sob os aspectos referentes a análise de consistências dos custos considerados e da existência de incentivo a redução dos custos. Entende-se que houve análise de consistência dos custos se durante o processo de revisão das tarifas a entidade reguladora verificou se todos os custos ditos operacionais pela companhia de fato enquadram-se como tal e/ou se a projeção dos custos foi realizada baseada em algum *driver* de custo. Já no que tange a existência de mecanismo de incentivo a redução dos custos (eficiência), considerou-se haver caso a reguladora utilize alguma técnica de *benchmark* para avaliar se o custo operacional é de fato eficiente e, não sendo, adotou algum mecanismo que não aprovasse um custo operacional menor que o solicitado pela prestadora ao longo do ciclo tarifário.

**Quadro 6**: Levantamento da metodologia utilizada para definição dos custos operacionais das CESBs brasileiras reguladas que já passaram por processo de revisão tarifária.

| CESB | Agência Reguladora | Ciclo tarifário (anos) | Análise de consistência dos custos | Incentivo a redução dos custos (eficiência) |
|---|---|---|---|---|
| SABESP | ARSESP | 4 | Sim | Sim |
| COPASA | ARSAE-MG | 4 | Sim | Sim |
| SANEPAR | AGEPAR | 4 | Não | Não* |
| CORSAN | AGERGS | 5 | Sim | Sim |
| COMPESA | ARPE | 4 | Sim | Sim |
| SANEAGO | AGR | 10 | Sim | Não |
| CASAN | ARESC | 5 | Sim | Sim |
| CAESB | ADASA | 4 | Sim | Sim |
| CAERN | ARSBAN | 4 | Sim | Sim |

*A agência reguladora entendeu pela metodologia utilizada que a companhia já era eficiente e decidiu por não adotar nenhum mecanismo para incentivar a redução dos custos operacionais.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Do **Quadro 6** verifica-se que os reguladores brasileiros adotam ciclos tarifários de 4 a 10 anos, o que condiz com o que a literatura preconiza, como destacado na seção 4.3.2. A maioria das reguladoras (6 de 9) adota ciclo tarifário de 4 anos. Apenas duas adotam 5 anos como o período entre revisão.

No caso da reguladora da CESB de Goiás, foi adotado 10 anos sob a justificativa deste ser o prazo médio, na época, dos contratos de concessão/programa vigentes entre a SANEAGO e os municípios em que presta o serviço. De acordo com dados do SNIS referentes a 2013, ou seja, os utilizados na época em que a revisão tarifária da SANEAGO foi realizada, a companhia prestava o serviço em 225 municípios, com contratos com prazos diversos, como apresentado na **Figura 22**.

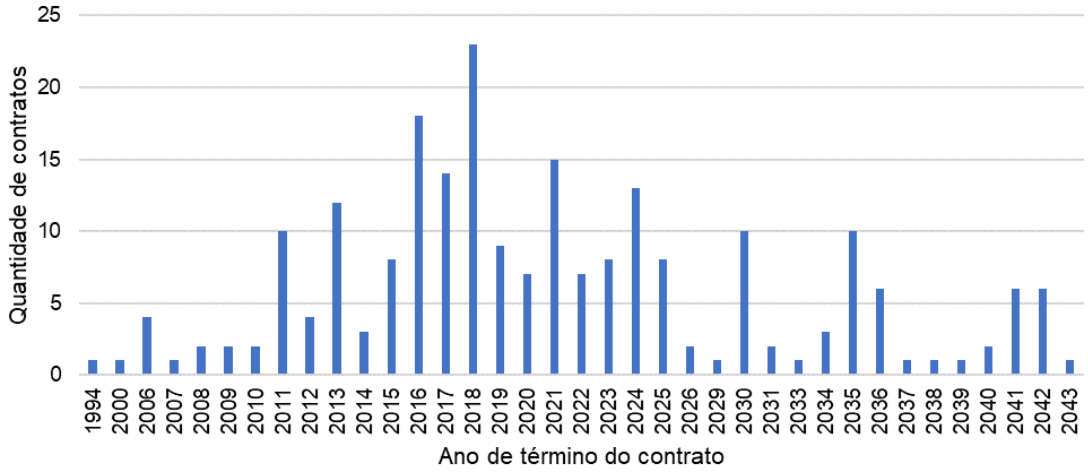


**Figura 22**: Quantidade de contratos da SANEAGO por ano de término contratual*

*Informação relativa aos contratos de abastecimento de água (informação GE017 do SNIS).

Fonte: Elaboração própria (2020) com base em dados do SNIS (2013).

Observa-se a partir da Figura 22 que, na época (2014), a SANEAGO possuía 39 (17%) contratos com prazo vencido ou, em outras palavras, em situação irregular. Se considerado apenas os contratos vigentes na época, ou seja, aqueles com conclusão entre 2014 e 2043, de fato o prazo médio de término contratual era 10 anos (2024) como adotado na revisão tarifária.

Contudo, vale questionar se esta também não era a situação das demais CESBs reguladas que não adotaram esse critério para definição do ciclo tarifário. Destaca-se na **Figura 23** o caso da Sabesp. Os demais casos encontram-se no Apêndice B.

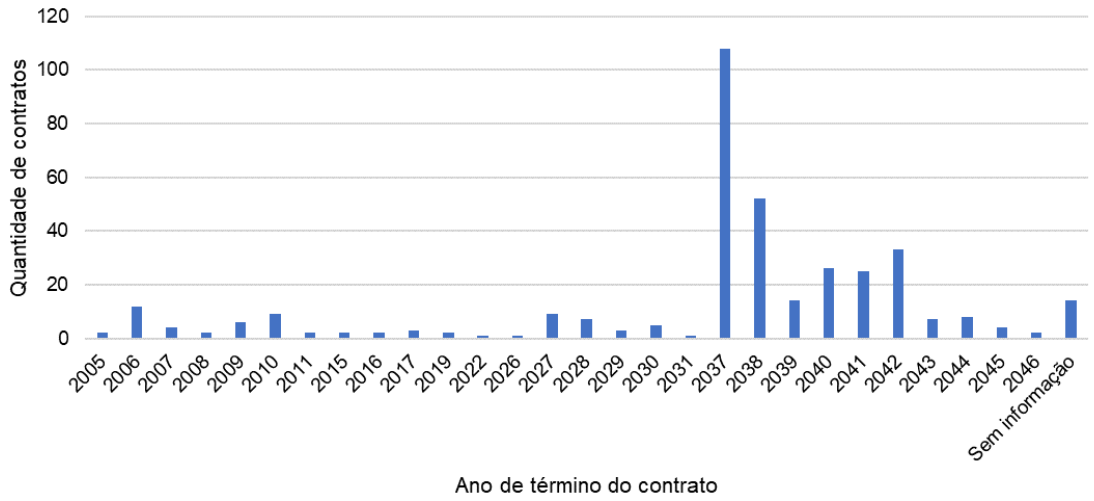


**Figura 23**: Quantidade de contratos da Sabesp por ano de término contratual*
*Informação relativa aos contratos de abastecimento de água (informação GE017 do SNIS).
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em dados do SNIS (2016).

Verifica-se a partir da **Figura 23** que, na época da revisão tarifária (2017), a Sabesp possuía 41 (11%) contratos com prazo vencido. Além disso, infere-se que os 14 (4%) contratos em que não há informação seja devido à ausência deste instrumento. Com isso, a companhia possuía, ao todo, 55 (15%) contratos em situação irregular. Utilizando o mesmo critério adotado para a análise do caso de Goiás, ou seja, considerando apenas os contratos vigentes na época - aqueles com conclusão entre 2017 e 2046 -, o prazo médio de término contratual seria de 21 anos (2038). Situação similar é observada nos demais casos (vide Apêndice B).

É possível notar, então, que o critério utilizado pela agência reguladora de Goiás não é adotado por nenhum outro regulador. Pela análise dos demais casos parece que esta questão do prazo médio do término dos contratos não é uma preocupação dos reguladores. Uma hipótese que justifica isto é que os contratos que as CESBs possuem com os municípios (titulares dos serviços de saneamento) foram firmados em diferentes datas e, consequentemente, possuem diferentes prazos para conclusão, inviabilizando a adoção deste critério.

Além disso, como não é necessária licitação prévia a assinatura destes contratos, há grande chance de serem automaticamente renovados.

Outro ponto que vale ser discutido neste aspecto é a lógica de utilizar o prazo médio de fim dos contratos para realizar a revisão tarifária. Como o próprio nome diz, são ciclos tarifários, podendo haver mais de um ciclo ao longo da vigência contratual. Aliás, faz sentido ter mais de um ciclo a fim de ser possível compartilhar com os usuários os ganhos de eficiência (redução de custos).

Por fim, desde a época do PLANASA a prestação de serviço realizada pelas CESBs é entendida como uma prestação regionalizada, ou seja, por mais que os municípios sejam os titulares dos serviços, a prestação é entendida como uma só a fim de a viabilizar economicamente. Isso fica claro ao observar que, em geral, as CESBs utilizam a mesma estrutura tarifária para todos os municípios em que prestam o serviço. Isso corrobora o argumento de que parece não fazer sentido a adoção do critério prazo médio de término contratual para definir o ciclo tarifário a ser adotado na revisão tarifária.

Vale ressaltar que a argumentação feita neste trabalho não tem o objetivo de afirmar que o critério utilizado pela reguladora da CESB de Goiás é certo ou errado. A entidade reguladora tem liberdade para definir os parâmetros para a revisão tarifária seguindo um processo transparente, como o que foi feito. O objetivo aqui é apenas discutir a lógica utilizada para a definição. Pode ser que essa discussão subsidie a ANA na execução de sua nova competência, caso venha a editar uma norma de referência que dê diretrizes para a definição do ciclo tarifário para a revisão das tarifas praticadas pelas CESBs.

Com relação a análise de consistência dos custos, é esperado que ela seja feita para o regulador ter certeza que os itens incluídos como custo operacional o sejam de fato. Pelo **Quadro 6** verifica-se que a maioria dos reguladores (8 de 9) realiza esta análise.

Somente o processo de revisão da Sanepar não fez a análise de consistência dos custos. No Paraná, a agência reguladora avaliou apenas a eficiência da Sanepar a fim de decidir se utilizaria ou não o valor de custo operacional informado pela companhia. Não ficou claro pela Nota Técnica que houve o

estabelecimento de uma regra clara para definir os itens incluídos como custo operacional.

Vale destacar que para a análise de consistência ser feita é necessário haver uma regra clara de contabilidade regulatória. Conforme apresentado no **Quadro 1** (na seção 4.1.3), apenas 6 de 23 reguladores avaliados possuíam norma editada sobre plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação. Isso mostra como ainda é incipiente a definição, por parte dos reguladores, de normas de contabilidade regulatória. O que é observado é a aprovação pelos reguladores da contabilidade adotada pelas próprias companhias. Entende-se que este é o caminho natural de amadurecimento da regulação do setor de saneamento. Contudo, como não há uma regra única no país se torna difícil comparar os custos entre as companhias que prestam o mesmo tipo de serviço.

Por fim, acerca da existência de incentivo a eficiência e consequente redução dos custos operacionais, a maioria das reguladoras (7 das 9) utiliza este mecanismo em algum grau. É possível dividir as metodologias utilizadas para definir o incentivo em quatro tipos: (i) *benchmarking top-down*; (ii) empresa de referência (ou *benchmarking bottom-up*); (iii) utilização de metas de produtividade e/ou qualidade do serviço para projeção dos custos; e (iv) definição de valor, sem metodologia explícita, pelo regulador.

O *benchmarking top-down* foi utilizado pela ARSESP e ARSAE-MG. Ambos os reguladores adotaram a metodologia DEA para calcular o valor do Fator X – incentivo para redução dos custos operacionais ao longo do ciclo tarifário. Apesar dos dois reguladores adotarem a mesma metodologia, os *inputs* e *outputs* utilizados não foram os mesmos. No caso de São Paulo, o regulador utilizou como *inputs* os custos operacionais e o volume de perdas por ligação por dia e como *outputs* a quantidade de ligações e economias de água e de esgoto, o volume medido de água, o volume de esgoto coletado e o volume de esgoto tratado. Já no caso de Minas Gerais, o regulador utilizou como *input* o custo operacional deduzido dos tributos e como *outputs* a quantidade de economias ativas de água e de esgoto bem como o volume de esgoto tratado e o volume de perdas de água. O Quadro 7 sumariza o modelo adotado em cada um dos casos.

**Quadro 7**: Resumo do modelo DEA adotado pela ARSESP e ARSAE-MG.

| Informações | ARSESP - SP | ARSAE - MG |
|---|---|---|
| **Amostra** | 26 CESBs | 14 prestadores selecionados de acordo com critérios de serviços prestados, tamanho do mercado e natureza jurídica |
| **Inputs** | Custos operacionais<br>Perdas de água na distribuição *(em L/ligação/dia)* | Despesa de exploração subtraída dos impostos envolvidos na operação |
| **Outputs** | Ligações e economias de água e de esgoto<br>Volume medido de água<br>Volume de esgoto coletado e de esgoto tratado | Economias ativas de água e de esgoto<br>Volume de esgoto tratado<br>Volume de perdas de água |
| **Base de dados** | SNIS 2013 a 2016 | SNIS 2012 a 2015 |
| **Modelo** | BCC orientado a insumo | BCC orientado a insumo |

Fonte: Elaboração própria (2020).

Destaca-se o uso das perdas em um caso como *input* e em outro como *output*. Como foram reguladores diferentes que modelaram o *benchmarking*, percebe-se que eles adotaram interpretações diferentes sobre uma mesma variável. Vale comentar que no levantamento da utilização dessa metodologia, apresentado na **Quadro 2** (na seção 4.4.1), apenas um caso utiliza as perdas, que é a avaliação feita com 11 empresas públicas e 6 privadas na Malásia (MUNISAMY, 2009). Contudo, neste caso é utilizada a perda financeira (volume de água não faturada) e não a operacional (volume de água não distribuída), como no caso brasileiro.

A metodologia da empresa de referência (*benchmarking bottom-up*) foi adotada pela ADASA. Ressalta-se que essa foi a metodologia utilizada nas duas revisões que a ADASA já realizou das tarifas praticadas pela CAESB. Além de calcular os custos operacionais para o ciclo tarifário adotando tal metodologia, a reguladora ainda verificou se o cálculo realizado estava coerente com o praticado pelo setor através da comparação de alguns indicadores de empresas similares.

Os reguladores das CESBs dos Estados do Rio Grande do Sul, Pernambuco e Santa Catarina utilizaram, de alguma forma, metas de produtividade e/ou qualidade do serviço, em especial perdas de água, para projetar os custos. Em nenhum dos casos foi apresentada de maneira clara como as metas foram utilizadas e/ou como foram definidas. Independente disso, foi possível perceber

uma preocupação com o incentivo a eficiência, e redução dos custos, pelos reguladores. A **Figura 24** resume como as metas de produtividade e/ou qualidade do serviço foram adotadas em cada um dos casos.

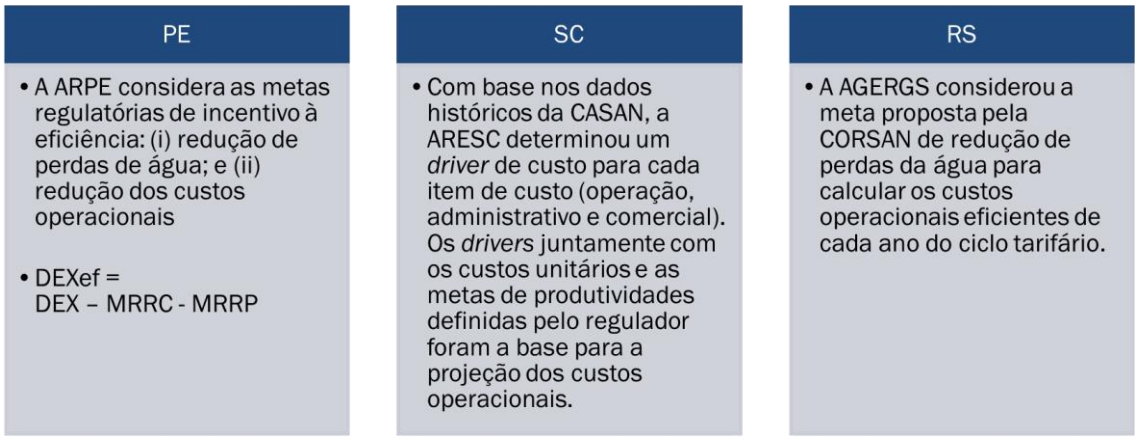


**Figura 24**: Resumo de como as reguladoras adotaram as metas de produtividade e/ou qualidade do serviço para definição dos custos operacionais das prestadoras.
Fonte: Elaboração própria (2020).

Por fim, o regulador dos serviços em Natal/RN definiu um valor para reduzir o custo operacional estimado com base em dados histórico. Não foi apresentada nenhuma justificativa para a determinação deste valor – 10%.

Ainda neste aspecto do incentivo a eficiência, vale comentar sobre o caso da revisão tarifária da SANEPAR. A agência reguladora recebeu duas sugestões de metodologia da própria companhia, ambas apresentadas já com resultados que mostravam que a empresa trabalhava com custos operacionais eficientes. Com isso, a reguladora não definiu como teria sido o incentivo caso fosse verificado que a empresa não era eficiente de acordo com a metodologia adotada. A **Figura 25** sumariza o caso das três reguladoras que ou não adotaram mecanismo de incentivo para definir os custos operacionais ou utilizou valor sem justificativa explícita.

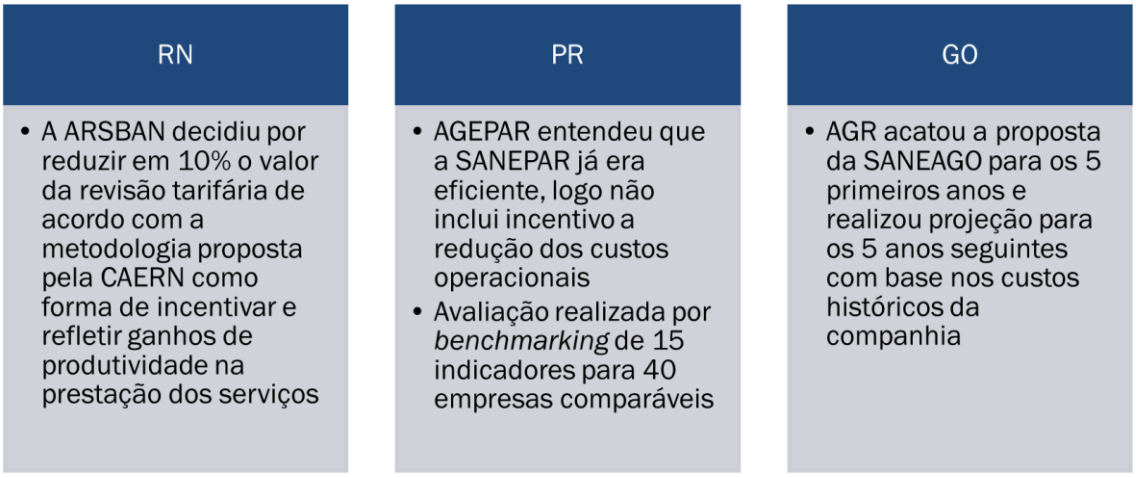


**Figura 25**: Resumo de como as reguladoras do RN, PR e GO trataram a definição dos custos operacionais das respectivas CESBs.
Fonte: Elaboração própria (2020).

Se comparado o caso do Paraná com o de São Paulo, Minas Gerais e Distrito Federal, por exemplo, verifica-se essa diferença: nos três estados a metodologia de verificação de eficiência foi sugerida pelo regulador, levada para audiência pública para receber contribuições, e apenas depois de definida foram realizados os cálculos. Há uma lógica para o procedimento ser este. O risco de o prestador alterar a metodologia a fim de se beneficiar é reduzido. Portanto, o questionamento sobre a lógica do processo adotado no Paraná é válido.

A Figura 26 apresenta, de forma resumida, a metodologia utilizada pelos reguladores para incentivar a redução dos custos operacionais das CESBs.

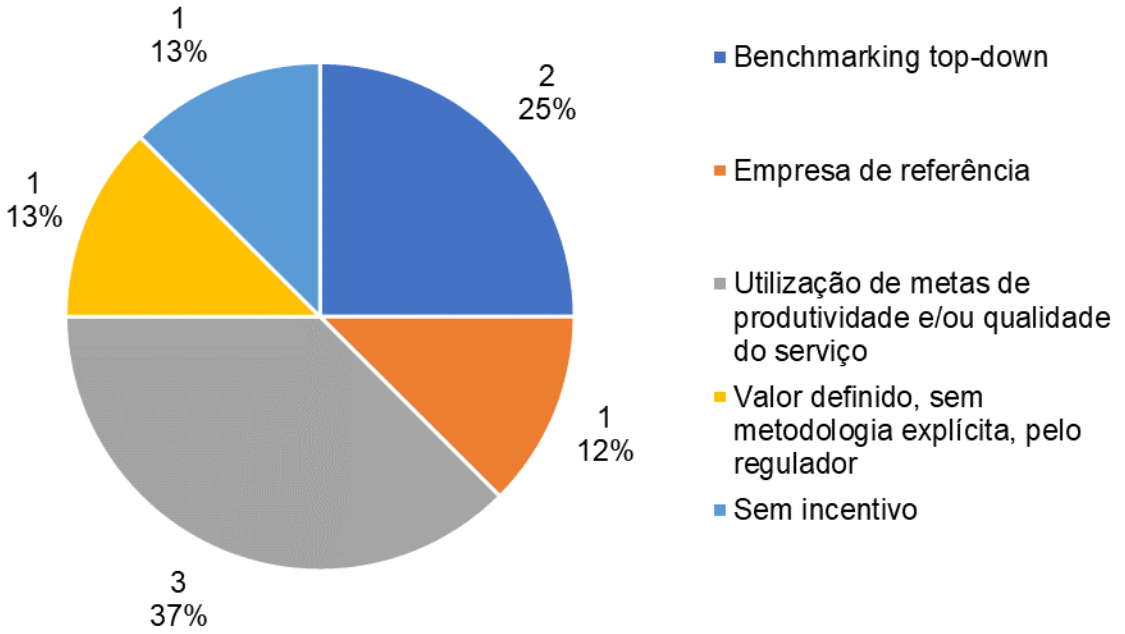


**Figura 26**: Quantidade de reguladores por tipo de metodologia de incentivo à redução dos custos operacionais adotada na revisão tarifária
Fonte: Elaboração própria (2020).

#### 6.2.10.2. Análise comparativa entre as CESBs que não passaram por processo de revisão tarifária

O Apêndice A - Metodologias adotadas no processo de reajuste tarifário das CESBs que ainda não passaram pelo processo de revisão tarifária apresenta o levantamento da metodologia adotada no processo de reajuste anual das prestadoras. No Quadro 8, além da verificação quanto a análise de consistência e incentivo a redução dos custos, é apresentada a adoção da separação dos custos para fins de reajuste em duas partes: custos gerenciáveis e não gerenciáveis.

**Quadro 8**: Levantamento da metodologia utilizada para definição dos custos operacionais das CESBs brasileiras reguladas que ainda não passaram por processo de revisão tarifária.

| CESB | Agência Reguladora | Realiza reajuste anual? | Segrega entre custos gerenciáveis e não gerenciáveis? | Análise de consistência dos custos | Incentivo a redução dos custos (eficiência) |
|---|---|---|---|---|---|
| CEDAE | AGENERSA | Sim | Não | Sim | Não |
| EMBASA | AGERSA | Sim | Sim | Sim | Não |
| CAGEPA | ARPB | Sim | SI | SI | SI |
| CESAN | ARSP | Sim | Sim | Não | Não |
| CAGECE | ARCE | Sim | Não | Sim | Não |

| CESB | Agência Reguladora | Realiza reajuste anual? | Segrega entre custos gerenciáveis e não gerenciáveis? | Análise de consistência dos custos | Incentivo a redução dos custos (eficiência) |
|---|---|---|---|---|---|
| DESO | AGRESE | Sim | Sim | Sim | Não |
| SANESUL | AGEPAN | Sim | Não | Não | Não |
| CASAL | ARSAL | Sim | SI | SI | Não |
| AGESPISA | AGRESPI | Sim | SI | SI | SI |

SI = sem informação. Fonte: Elaboração própria (2020).

Observa-se que não foi possível obter informações sobre a metodologia utilizada no processo de reajuste tarifário de três CESBs – CAGEPA, CASAL e AGESPISA. Tanto no caso da Paraíba como no do Piauí sabe-se que as entidades reguladoras realizam processo de reajuste tarifário anual visto que há resoluções sobre o tema, conforme apresenta o **Quadro 4** (na seção 6.1). No entanto, ambas agências reguladoras não responderam a solicitação de acesso à informação enviado pela autora, questionando sobre as metodologias utilizadas para calcular o reajuste tarifário da CAGEPA e da AGESPISA, respectivamente. Por outro lado, no caso de Alagoas, a autora obteve resposta da agência, porém não foi possível identificar se faz parte do processo de reajuste a segregação e a análise de consistência dos custos.

Com relação a adoção, por parte da reguladora, da segregação entre custos gerenciáveis e não gerenciáveis no cálculo do reajuste anual, verificou-se que é realizada em 3 casos. Entende-se que a adoção desta estratégia no processo de reajuste demonstra um certo amadurecimento da reguladora, uma vez que ao utilizá-la a agência passa a conhecer melhor os custos da prestadora de serviço, que, por sua vez, precisa ter uma contabilidade regulatória desenvolvida. Além disso, o cálculo do reajuste é feito de forma mais coerente: os custos não gerenciáveis são inteiramente reajustados e os gerenciáveis são reajustados por um índice definido pela reguladora. Pode-se inferir, então, que é possível haver um certo incentivo à redução dos custos caso os custos gerenciáveis variarem acima do índice utilizado para o reajuste.

Contudo, entende-se que em nenhum dos casos há incentivo à redução dos custos pois não é viável que a prestadora consiga realizar esforços suficientes e atingir metas de eficiência no prazo de 1 ano – ciclo tarifário do processo de reajuste.

#### 6.2.10.3. Análise comparativa dos diferentes cenários brasileiros e do cenário europeu

Diante do exposto até aqui, verifica-se que o processo de revisão tarifária ainda não foi realizado em todos os estados em que a CESB é regulada. Além disso, observa-se a heterogeneidade entre as regiões brasileiras (Figura 27).

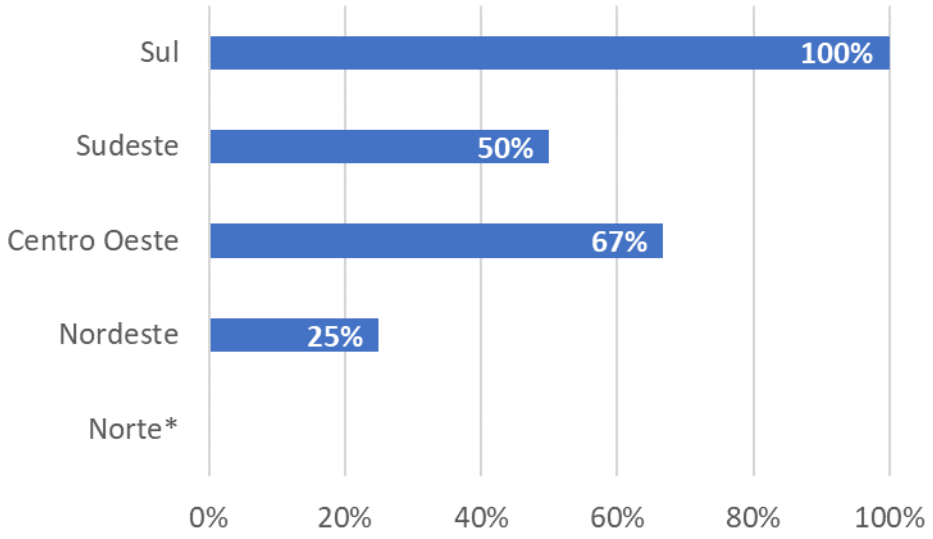


**Figura 27**: Proporção de CESBs reguladas que já foram submetidas ao processo de revisão tarifária por região.
*A região Norte não possui nenhum estado em que a CESB seja regulada.
Fonte: Elaboração própria (2020).

Verifica-se que as regiões Norte e Nordeste são as mais carentes no aspecto da regulação tarifária dos serviços de saneamento básico. No caso da região Norte, nenhum estado conta com uma agência reguladora responsável por definir as tarifas adotadas pelas CESBs. Infere-se, então, que as CESBs da região Norte são autorreguladas, como era o modelo da década de 70 (PLANASA). Já na região Nordeste é possível ver um avanço, embora pequeno. Apesar de 8 dos 9 estados da região já possuírem uma entidade reguladora responsável por regular as CESBs, apenas 25% (2) dos estados de fato realizaram o processo de revisão tarifária.

Nas regiões mais desenvolvidas socioeconomicamente do país, o destaque positivo é a região Sul, onde todos as CESBs adotam tarifas reguladas. Por outro lado, o destaque negativo é a região Sudeste, em que 50% (2) CESBs ainda não passaram pelo processo de revisão tarifária.

Se ampliar o critério de avaliação para as CESBs que já passaram por algum nível de regulação tarifária – revisão ou reajuste tarifário – a situação apresentada melhora (Figura 28).

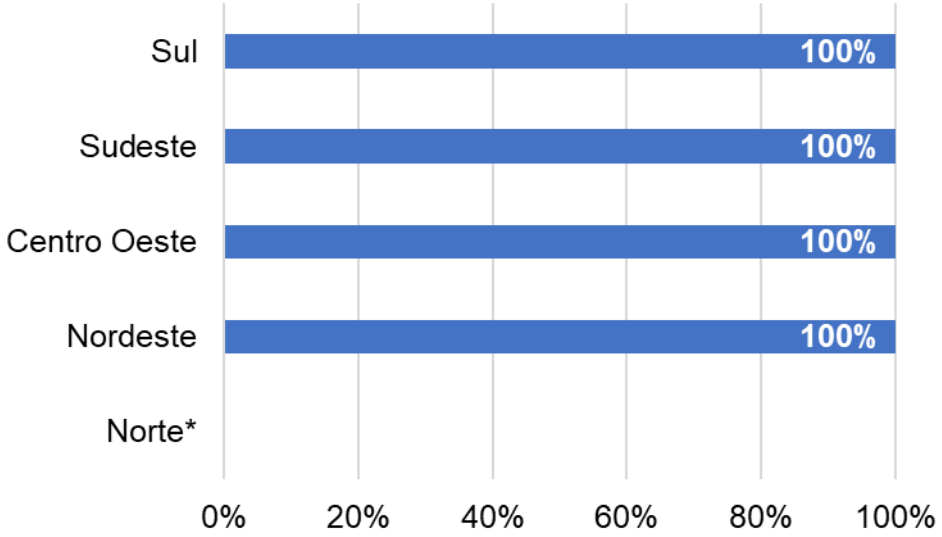


**Figura 28**: Proporção de CESBs reguladas que são submetidas a regulação tarifária em algum nível por região.
*A região Norte não possui nenhum estado em que a CESB seja regulada.
Fonte: Elaboração própria (2020).

Com relação ao Figura 28, vale pontuar que, embora todas as CESBs que têm entidade reguladora definida já foram submetidas a regulação tarifária em algum nível, isso não significa que todos os municípios em que a CESB atua conta com regulação tarifária. Destaca-se como exemplo a situação do estado do Rio Grande do Norte, onde apenas os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da capital Natal/RN são regulados.

Além da heterogeneidade observada quanto a submissão das CESBs ao processo de revisão tarifária, pode-se concluir também que os parâmetros utilizados nos processos já realizados não seguem nenhuma diretriz e variam substancialmente, especialmente no que tange aos custos operacionais. Esse resultado era esperado, uma vez que as reguladoras são diferentes e possuem autonomia para definir a metodologia a ser utilizada.

Ao comparar este levantamento com a situação europeia, verifica-se que há certas semelhanças e algumas divergências. De acordo com WAREG (2019), assim como no Brasil, não há regras operacionais e/ou detalhadas que direcionem qual metodologia deve ser adotada para a definição das tarifas.

Assim, o requisito de recuperação dos custos dos serviços estabelecido na legislação europeia (UE, 2000) é aplicado de diferentes formas por cada país membro.

Com relação a quantidade de anos considerada no ciclo tarifário, apesar de não haver padrão, a maioria das reguladoras brasileiras adotam 4 anos (Figura 29). Já no caso europeu, a variabilidade é maior (de 1 a 15 anos de ciclo tarifário) e a maioria dos reguladores adotam um ano de ciclo tarifário (Figura 30), seguido por três e cinco anos.

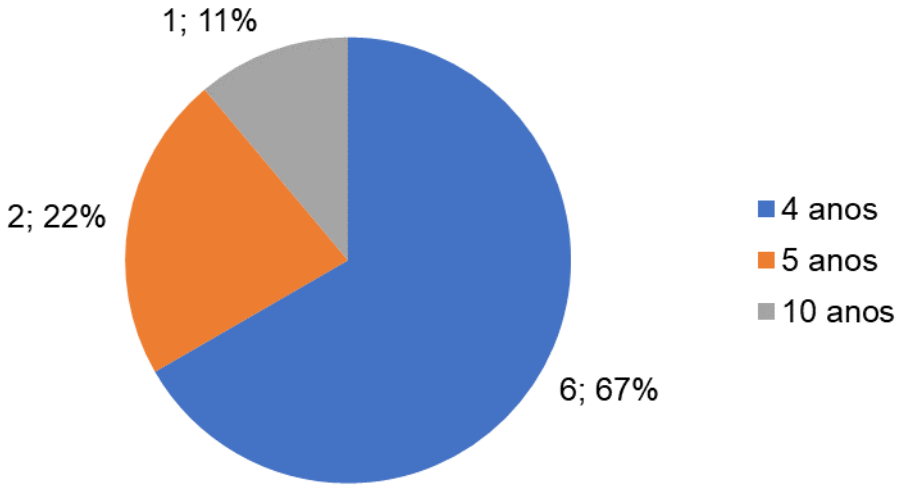


**Figura 29**: Quantidade de reguladoras brasileiras por ciclo tarifário adotado nos processos de revisão tarifária.
Fonte: Elaboração própria (2020).

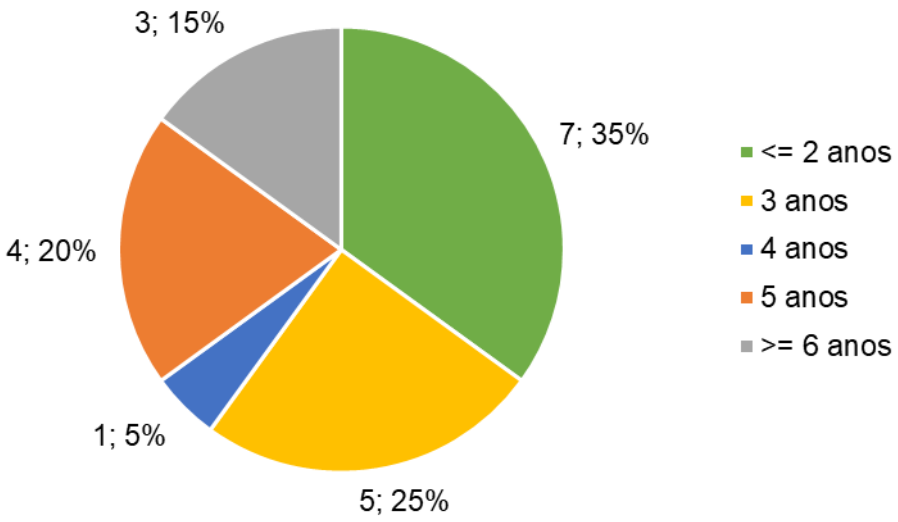


**Figura 30**: Quantidade de reguladoras europeias por ciclo tarifário adotado nos processos de revisão tarifária.
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em informações de WAREG (2019).

Já com relação a abordagem regulatória adotada, ou seja, se os custos operacionais foram determinados considerando uma abordagem por custo do serviço ou por incentivo, verifica-se que no Brasil predomina a primeira, mesmo a Lei n° 11.445, de 2007, recomendando explicitamente a adoção da segunda abordagem (Figura 31). Panorama similar é encontrado na Europa, conforme apresenta Figura 32.

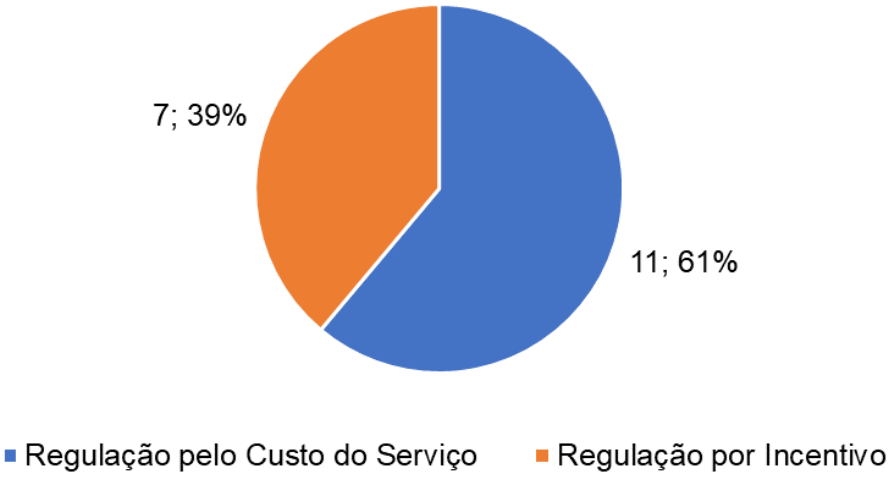


**Figura 31**: Proporção de CESBs por tipo de abordagem regulatória adotada para definição dos custos operacionais.
Fonte: Elaboração própria (2020).

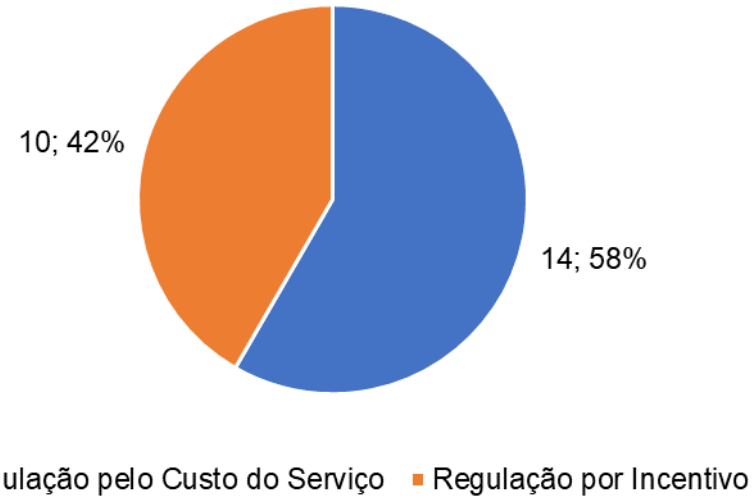


**Figura 32**: Proporção de países por tipo de abordagem regulatória adotada para definição dos custos operacionais de saneamento.
Fonte: Elaboração própria (2020) com base em informações de WAREG (2019).

Por fim, vale discutir acerca do requisito de recuperação dos custos dos serviços. Conforme já mencionado, apesar da metodologia aplicada para definição de tarifas variar, a legislação europeia estabelece que os custos dos serviços devem ser recuperados (UE, 2000). Determinação similar é dada pela legislação brasileira. A Lei n° 11.445 de 2007 estabelece em seu artigo 29 que “os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços” (BRASIL, 2007), tendo como uma das diretrizes a “recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência” (BRASIL, 2007).

Não há informações disponíveis para verificar se os custos são de fato recuperados na Europa, porém no Brasil é possível fazer esta análise. A Figura 33 apresenta a histórico da percentagem de CESBs que conseguem recuperar totalmente os custos operacionais dos serviços através da arrecadação via tarifa, enquanto a Figura 34 apresenta a mesma informação categorizada por região.

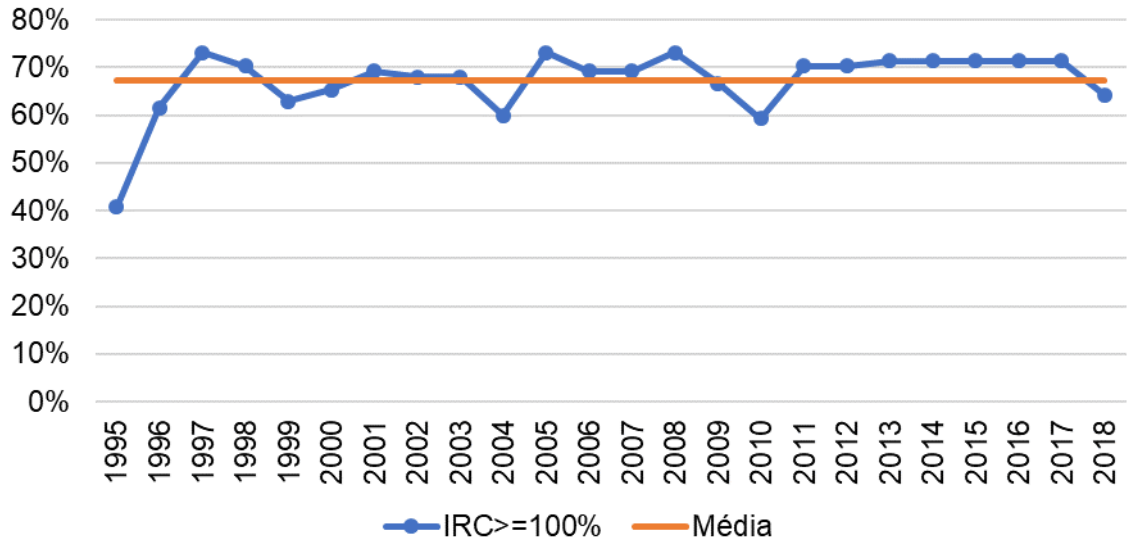


**Figura 33**: Proporção de CESBs, por ano, com Índice de Recuperação de Custos* (IRC) maior que 100%

*IRC foi calculado como a razão entre a arrecadação total (informação FN006 do SNIS) e despesa de exploração (FN015).

Fonte: Elaboração própria (2020) com base nas informações do SNIS.

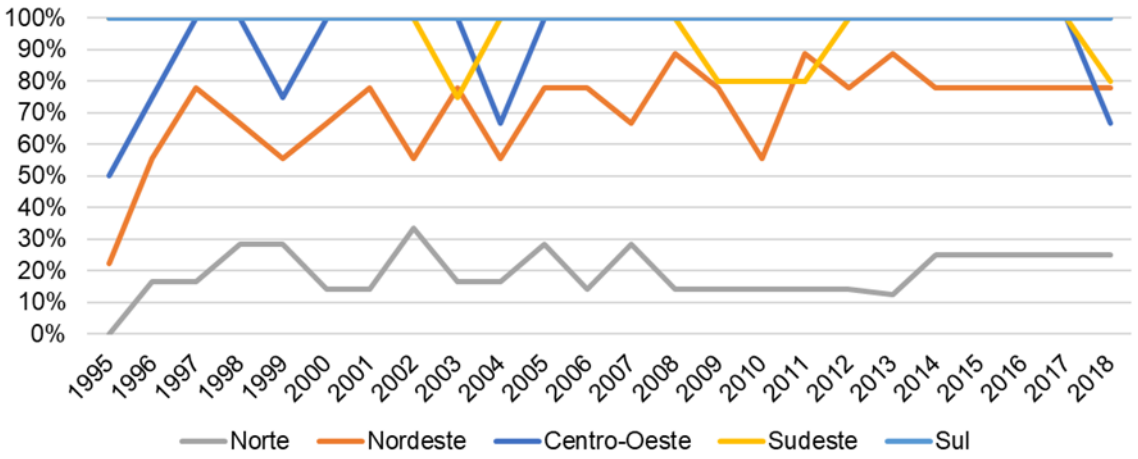


**Figura 34**: Proporção de CESBs, por ano e por região, com Índice de Recuperação de Custos* (IRC) maior que 100%

*IRC foi calculado como a razão entre a arrecadação total (informação FN006 do SNIS) e despesa de exploração (FN015).

Fonte: Elaboração própria (2020) com base nas informações do SNIS.

Verifica-se que em nenhum ano do histórico disponível todas as CESBs conseguiram recuperar totalmente os custos operacionais via tarifa (Figura 33). Em média, 67% das CESBs conseguiram cumprir com esta diretriz. Da Figura 34 é possível observar que a situação é mais crítica nas regiões Norte e Nordeste, onde em nenhum dos anos todas as CESBs conseguiram recuperar totalmente

os custos operacionais. O destaque positivo são as CESBs da região Sul, que obtiveram sucesso em todos os anos.

Uma hipótese para esta situação ocorrer é que as tarifas não são adequadamente definidas. Da Figura 27 sabe-se que nenhuma CESB da região Norte e apenas 25% da região Nordeste passaram por processo de revisão tarifária. Por outro lado, todas as CESBs da região Sul já passaram por esse processo. Isto corrobora a hipótese levantada.

Destaca-se, contudo, que a legislação brasileira dá a diretriz de recuperação total dos custos “sempre que possível”. Não é escopo deste trabalho identificar e discutir este conceito. Pontua-se, apenas, que caso não seja possível arcar com os custos da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário através das tarifas pagas pelos consumidores, é necessária complementação pública (prefeituras, como titular dos serviços, e/ou governos estaduais, como titulares das CESBs) para viabilizá-los. De qualquer modo, a atuação da regulação é de extrema importância para garantir transparência dos custos dos serviços.

## 6.3. POTENCIAL DE REDUÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS

Conforme definido na seção 5.3.2, o *benchmarking* através da metodologia DEA utiliza como *input* o valor anual dos custos operacionais, representados pela informação FN015 (“despesas de exploração – DEX”) do SNIS menos o valor da informação FN021 (“despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX”). Como *output* são utilizadas as seguintes informações: quantidade de ligações ativas de água (informação AG002 do SNIS); quantidade de ligações ativas de esgoto (informação ES002 do SNIS) e índice de esgoto tratado referido a água consumida (indicador IN046 do SNIS). Os valores de *input* e *outputs* são utilizados conforme Equação 7.

Antes de passar para os resultados em si, pontua-se que a metodologia utilizada para estimar o potencial de redução dos custos operacionais neste trabalho é a mesma que a adotada pelos reguladores das CESBs de SP e MG (ARSESP e ARSAE-MG, respectivamente). Entretanto, o modelo adotado (*inputs* e *outputs*) difere ligeiramente, conforme sumariza o Quadro 9.

Quadro 9: Comparação dos *inputs* e *outputs* adotados pela ARSESP-SP, ARSAE-MG e no modelo utilizado neste trabalho

| Informações | ARSESP - SP | ARSAE - MG | Modelo adotado neste trabalho |
|---|---|---|---|
| **Amostra** | 26 CESBs | 14 prestadores selecionados de acordo com critérios de serviços prestados, tamanho do mercado e natureza jurídica | 25 CESBs |
| **Inputs** | Custos operacionais<br>Perdas de água na distribuição<br>*(em L/ligação/dia)* | Despesa de exploração subtraída dos impostos envolvidos na operação | Despesa de exploração subtraída dos impostos envolvidos na operação |
| **Outputs** | Ligações e economias de água e de esgoto<br>Volume medido de água<br>Volume de esgoto coletado e de esgoto tratado | Economias ativas de água e de esgoto<br>Volume de esgoto tratado<br>Volume de perdas de água | Ligações ativas de água e esgoto<br>Índice de esgoto tratado referido a água consumida |

Fonte: Elaboração própria (2020).

Conforme apresentado na seção 4.4 (capítulo 4 Revisão Bibliográfica), a metodologia DEA constrói uma fronteira de eficiência calculada como a razão entre a soma ponderada dos produtos (saídas ou *outputs*) e a soma ponderada dos recursos (entradas ou *inputs*) (Equação 7). Como no modelo deste trabalho é adotado apenas um *input* é possível visualizar as fronteiras de eficiência "parciais" em forma gráfica. É dita fronteira parcial pois é a fronteira construída entre o *input* e um *output*, conforme apresentada nas

Figura 35, Figura 36 e Figura 37.

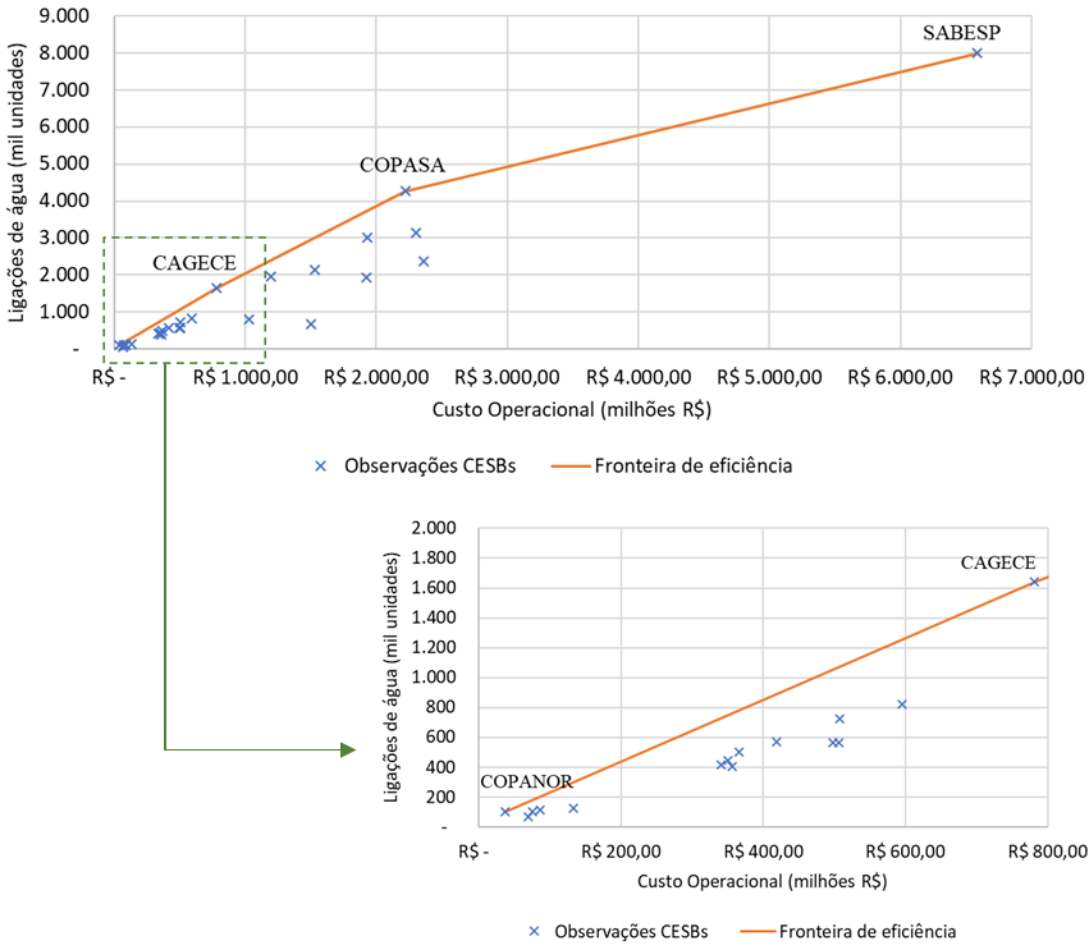


**Figura 35**: Fronteira de eficiência “parcial” - input custo operacional e output ligações ativas de água

Fonte: Elaboração própria (2020).

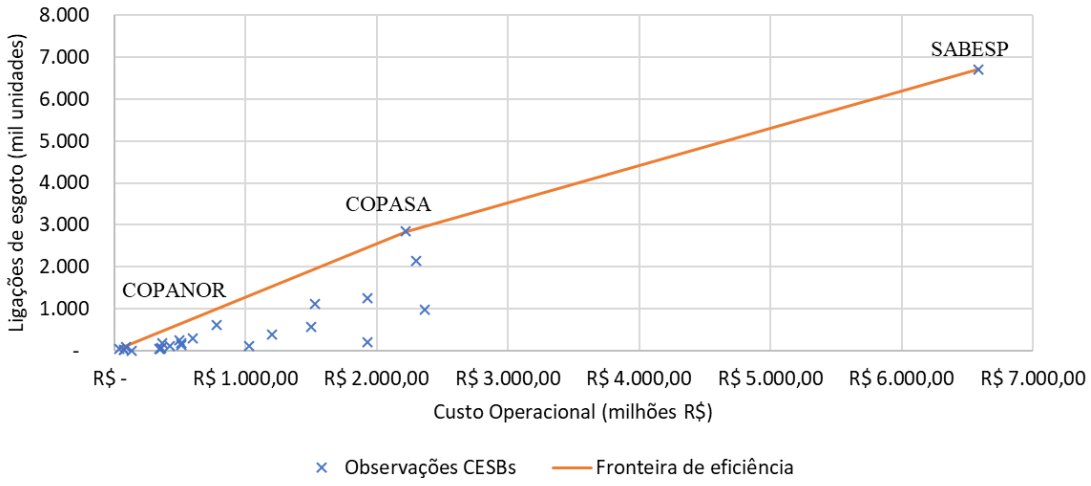


**Figura 36**: Fronteira de eficiência “parcial” - input custo operacional e output ligações ativas de esgoto

Fonte: Elaboração própria (2020).

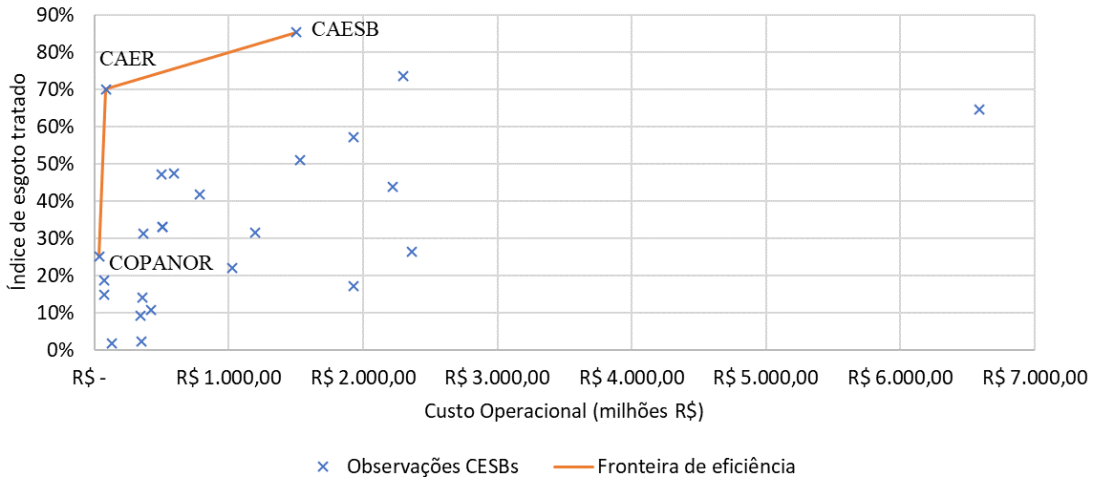


**Figura 37**: Fronteira de eficiência “parcial” - input custo operacional e output índice de tratamento de esgoto
Fonte: Elaboração própria (2020).

A

Figura 35, a Figura 36 e a Figura 37 apresentam as fronteiras parciais entre o *input* e o *output* ligações ativas de água, ligações ativas de esgoto e índice de tratamento de esgoto, respectivamente. Da

Figura 35, observa-se que a SABESP, COPASA, CAGECE e COPANOR encontram-se na fronteira de eficiência, ou seja, elas apresentam a melhor relação entre custo operacional e ligações ativas de água – são as CESBs consideradas eficientes. Em outras palavras, elas maximizam a quantidade de ligações ativas de água com determinado valor de custos operacionais.

Analogamente, da Figura 36 é possível verificar que as CESBs eficientes na relação entre custo operacional e ligações ativas de esgoto, relativamente às demais, são SABESP, COPASA e COPANOR. Já da Figura 37 verifica-se que a CAESB, CAER e COPANOR são as que estão na fronteira de eficiência na relação entre custo operacional e o índice de tratamento de esgoto.

O modelo adotado neste trabalho agrega, de certa forma, as fronteiras “parciais” apresentadas na

Figura 35, na Figura 36 e na Figura 37, conforme metodologia apresentada na seção 4.4 (capítulo 4 Revisão Bibliográfica). Isto é, são definidos pesos para cada um dos *inputs* e *outputs* de modo a agregá-los em um índice único (Equação 7).

$$Eficiência_k = \frac{\sum_{j=1}^{s} u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^{r} v_i x_{ik}} \leq 1 \quad (7)$$

Onde:

$k =$ unidade avaliada, ou DMU

$i =$ *inputs*

$j =$ *outputs*

$v_i =$ peso de cada *input* $i$

$u_j =$ peso de cada *output* $j$

$x_{ik} =$ *input* $i$ da unidade $k$

$y_{jk} =$ *output* $j$ da unidade $k$

Não é possível verificar graficamente o resultado pois este possui mais de duas dimensões. Contudo, a Tabela 3 apresenta o resultado do *benchmark* realizado com metodologia DEA, calculado utilizando o software DEA-Solver-LV (COOPER, SEIFORD e TONE, 2007) e adotando o modelo BCC nos dados de *input* e *output*, conforme apresentado na seção 5.3. A tabela com resultado do software DEA-Solver-LV encontra-se no Apêndice C – Resultado do Software DEA-Solver-LV.

**Tabela 3**: Resultado do *benchmark* com metodologia DEA

| Posição | CESB | Eficiência Alcançada com relação aos custos operacionais para prestação dos serviços |
|---|---|---|
| 1 | CAGECE | 100% |
| 1 | CAESB | 100% |
| 1 | COPASA | 100% |
| 1 | COPANOR | 100% |
| 1 | SANEPAR | 100% |
| 1 | CAER | 100% |
| 1 | SABESP | 100% |
| 2 | EMBASA | 91% |
| 3 | COMPESA | 80% |
| 4 | SANEAGO | 72% |
| 5 | CAERN | 67% |
| 6 | CAGEPA | 67% |
| 7 | SANESUL | 63% |
| 8 | CAEMA | 63% |
| 9 | COSANPA | 58% |
| 10 | CESAN | 57% |
| 11 | AGESPISA | 56% |

| Posição | CESB | Eficiência Alcançada com relação aos custos operacionais para prestação dos serviços |
|---|---|---|
| 12 | CAESA | 53% |
| 13 | DEPASA | 53% |
| 14 | DESO | 52% |
| 15 | CASAL | 52% |
| 16 | CEDAE | 50% |
| 17 | CORSAN | 49% |
| 18 | CAERD | 38% |
| 19 | CASAN | 37% |

Fonte: Elaboração própria (2020).

A **Tabela 4** apresenta a estatística descritiva dos resultados e a Figura 38 apresenta os resultados em forma visual.

**Tabela 4**: Estatística descritiva dos resultados

| Máximo | Mínimo | Média | Mediana | Desvio Padrão |
|---|---|---|---|---|
| 100% | 37% | 70% | 63% | 22% |

Fonte: Elaboração própria (2020).

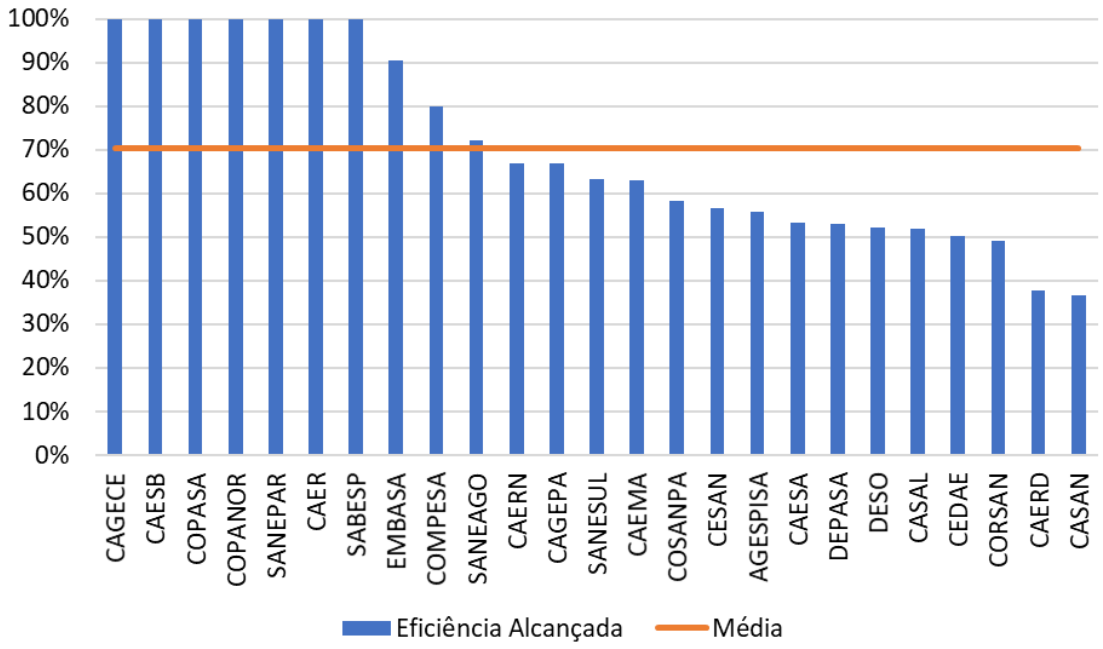

**Figura 38**: Resultado do *benchmark* com metodologia DEA
Fonte: Elaboração própria (2020).

Verifica-se, portanto, que em 2018, 7 de 25 prestadores avaliados (28%) foram eficientes e 10 (40%) apresentaram resultado acima da média. Em média, a eficiência foi de 70%. Isso significa que os prestadores poderiam reduzir 30% seus *inputs* (custos operacionais) para se tornarem eficientes.

Observa-se que as CESBs que tem entidades reguladoras que tiveram destaque na metodologia de definição do custo operacional eficiente (seção 6.2), ou seja, aquelas que adotaram metodologia com maior incentivo a redução dos custos, encontram-se na primeira posição na **Tabela 3**. São elas: Sabesp, Copasa (e Copanor, pois é sua subsidiária) e Caesb.

A Sanepar também é classificada como eficiente de acordo com a metodologia adotada, o que corrobora a decisão da reguladora em não realizar ajustes no custo operacional solicitado pela companhia quando do processo de revisão tarifária, embora a metodologia utilizada pela reguladora fosse distinta.

CAER e CAGECE também se apresentam como eficientes, apesar de suas reguladoras não adotarem regulação por incentivo. Elas destacam-se entre as CESBs de menor porte (parte esquerda dos gráficos).

Este *benchmarking* foi realizado como um exercício para estimar o potencial de redução dos custos operacionais. É possível refinar o modelo adotado para considerar *inputs* e *outputs* distintos, bem como características locais de onde as CESBs atuam como, por exemplo, condições topográficas. Esta metodologia, já utilizada por reguladores brasileiros, pode ser uma a ser considerada pela ANA caso ela venha a elaborar normas de referência para definição de custos operacionais. Entende-se que esta metodologia é interessante pois considera a realidade brasileira, ao utilizar dados reais das CESBs, e por ter disponível o SNIS, que é uma base de dados rica de informações sobre os prestadores de serviço de saneamento.

## 7. CONCLUSÕES

Apesar da Lei n° 11.445, de 2007, determinar que a designação da entidade de regulação e de fiscalização é uma das condições de validade dos contratos que tem como objeto a prestação dos serviços de saneamento, ainda existem CESBs que não tem uma entidade reguladora definida. De acordo com o levantamento feito neste trabalho, este é o caso das CESBs dos estados do Amazonas, Roraima e Amapá.

Nos demais estados, embora haja entidade reguladora designada para regular pelo menos um município no qual a CESB atua, não necessariamente elas atuam sobre as tarifas. As CESBs dos estados do Pará, Tocantins, Rondônia, Acre e Maranhão encontram-se nesta situação.

Neste trabalho foram listados 18 estados em que há agência designada para regular os serviços de saneamento e, quando essa agência atua sobre a tarifa, este trabalho se dedicou a levantar e analisar criticamente a metodologia para definição do componente custos operacionais. Primeiro, verificou-se que metade dos casos (9) já passou por um processo de revisão tarifária, ou seja, processo que avalia todos os itens de custo da prestadora de serviço para definir a tarifa tendo um ciclo tarifário superior a um ano a fim de ser possível obter ganhos de produtividade. Nestes casos, a maioria (7) adota, em algum grau, a regulação por incentivo com relação a custos operacionais. De qualquer modo, verificou-se que as entidades reguladoras brasileiras utilizam metodologias diferentes para calcular os custos operacionais eficientes das prestadoras de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Destacam-se como aquelas com a metodologia melhor definida e que mais induz, explicitamente, a eficiência (redução dos custos operacionais) as metodologias utilizadas pelas reguladoras dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Distrito Federal.

Com relação a comparação com o caso europeu, verifica-se haver algumas similaridades. Na Europa assim como no Brasil, não há regras operacionais e/ou detalhadas que direcionem qual metodologia deve ser adotada para a definição das tarifas. Assim, cada entidade reguladora pode definir a metodologia que quiser. Além disso, tanto na Europa como no Brasil a abordagem regulatória mais utilizada é a do custo do serviço. Por outro lado, a principal diferença observada

refere-se à quantidade de anos do ciclo tarifário. Enquanto a maioria das reguladoras brasileiras adotam 4 anos de ciclo tarifário, na Europa é mais comum adotar 1 ano.

Este trabalho apresentou a metodologia DEA como uma ferramenta alternativa de *benchmarking* que pode ser utilizada para estimar a eficiência dos prestadores e, consequentemente, o potencial de redução dos custos operacionais. Foi esta metodologia a utilizada para estimar o potencial de redução dos custos operacionais das CESBs brasileiras. Com base no modelo adotado, estimou-se que, em média, é possível reduzir 30% dos custos operacionais. Aqueles estados que se destacaram pelo alto incentivo a redução dos custos operacionais (São Paulo, Minas Gerais e Distrito Federal) também apareceram como eficientes pela metodologia adotada.

## RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se como trabalhos futuros o levantamento e análise crítica das metodologias utilizadas para determinar os demais componentes para definição das tarifas. Dentre eles estão a taxa de retorno do capital investido, a base de ativos regulatória, a depreciação e as receitas irrecuperáveis.

No que se refere a metodologia utilizada para estimar o potencial de redução dos custos operacionais, ressalta-se que o modelo adotado é simples, contudo, é possível refiná-lo. Sugere-se que em trabalhos futuros seja incluído informações e/ou indicadores de qualidade de serviço para melhor avaliar a eficiência. É de se esperar que serviços que apresentam maior qualidade possuam maiores custos operacionais. De qualquer forma, estes devem ser prudentes. Além disso, ajustes devido a variáveis exógenas ao prestador como, por exemplo, média salarial nas diferentes regiões do país e aspectos ambientais (condições topográficas, por exemplo), também devem ser incorporados ao modelo. Ademais, é possível também realizar a avaliação com uma amostra diferente da utilizada neste trabalho.

## REFERÊNCIAS


ABAR. **Saneamento Básico:** Regulação. Brasília, DF: Ellite Gráfica e Editora, 2015. Disponivel em: <http://abar.org.br/?mdocs-file=47673>. Acesso em: Julho 2018.

ABAR. **Anuário Regulação Saneamento Básico**. [S.l.]: [s.n.], 2019. Disponivel em: <http://abar.org.br/biblioteca/#>. Acesso em: nov. 2019.

ABAR. **Panorama Acertar 1/2019**. [S.l.]: [s.n.], 2019.

ADASA. **Nota Técnica nº 004/2009 – SREF-SFSS/ADASA - Metodologias a serem aplicadas na revisão periódica das tarifas dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Distrito Federal**. Brasília: [s.n.], 2009. Disponivel em: <http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/0-RegulacaoEconomica/NT004-2009Anexos/NT004-2009Anexos.zip>. Acesso em: julho 2020.

ADASA. **Nota Técnica n° 028/2015 - SEF/ADASA:** Proposta para o aprimoramento da metodologia da 2° revisão tarifária periódica da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB. Brasília: [s.n.], 2015. Disponivel em: <http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/nota_tecnica/NT028-SEF-2015_AprimoramentoMetodologia2RTP.pdf>. Acesso em: Abril 2020.

AGENERSA. **Deliberação n° 3.028, de 6 de dezembro de 2016**. [S.l.]: [s.n.], 2016.

AGENERSA. **Consulta Pública n° 03/2018**. [S.l.]. 2018.

AGEPAN. **Nota Técnica Regulatória n° 001/2019**. Campo Grande. 2019.

AGEPAR. **Nota Técnica Final RTP - 01/2017 - Nota Técnica Final RTP 001/2017 - Primeira Revisão Tarifária Periódica da SANEPAR**. Curitiba. 2017.

AGEPAR. **Nota Técnica Final RTP 001/2017 - Primeira Revisão Tarifária Periódica da SANEPAR**. Curitiba: [s.n.], 2017. Disponivel em: <https://www.documentador.pr.gov.br/documentador/pub.do?action=d&uuid=@

gtf-escriba-agepar@750a506e-f6dd-42e4-872c-8e9fcdc369df&emPg=true>. Acesso em: Julho 2020.

AGERGS. **Nota Técnica n° 2/2019 - DT**. [S.l.]. 2019.

AGERSA. **Nota Técnica n° 001/2018 - Índice de Reajuste Tarifário da EMBASA - 2018**. Salvador: [s.n.], 2018. Disponivel em: <http://www.agersa.ba.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/Nota_Tecnica_Agersa_Reajuste_001_2018.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

AGIR. **Resolução Normativa n° 008, 11 de junho de 2019**. Blumenau: [s.n.], 2019. Disponivel em: <https://www.agir.sc.gov.br/uploads/legislacao/4122/NJ4mBoE68c4qrLpwRyy1SNMY9KS28EuA.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

AGIR. **Resolução Normativa n° 009, de 23 de agosto de 2019**. Blumenau: [s.n.], 2019. Disponivel em: <https://www.agir.sc.gov.br/uploads/legislacao/4275/QijGtoYzzf5TlD5bG1xI5GRn7eoIseeA.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

AGR. **Estudo da Revisão Tarifária Ordinária 2015 - GESB/AGR**. [S.l.]: [s.n.], 2015. Disponivel em: <http://www.agr.go.gov.br/files/docs/RevisaoTarifaria/Saneamento/Saneago_2015_Estudo.pdf>.

AGRESE. **Nota Técnica 009/2017**. Aracaju. 2017.

AGRESE. **Nota Técnica n° 03/2019**. Aracaju. 2019.

ALEPE. **LEI Nº 12.524, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2003**. [S.l.]. 2003.

ARCE. **Nota Técnica CET 005/2018**. Fortaleza. 2018.

ARCON. **Resposta a Solicitação de informação**. [S.l.]. 2020.

ARESC. **Resolução n° 61, de 2017**. Florianópolis: [s.n.], 2017. Disponivel em: <http://www.aresc.sc.gov.br/index.php/documentos/resolucoes/resolucoes-agua/1240-resolucao-aresc-n-061/file >. Acesso em: Julho 2020.

ARESC. **Resolução ARESC n° 111, de 2018**. Florianópolis: [s.n.], 2018. Disponivel em:

<http://www.aresc.sc.gov.br/index.php/documentos/resolucoes/resolucoes-agua/1426-resolucao-aresc-n-111/file>. Acesso em: Julho 2020.

ARIS. **Resolução Normativa n° 19, de 27 de março de 2019**. Florianópolis: [s.n.], 2019. Disponivel em: <https://www.aris.sc.gov.br/uploads/legislacao/5928/0MTDnOHahb75axIS0hn0SFu5e-1y8jiU.pdf>. Acesso em: março 2020.

ARPE. **Nota Técnica ARPE/DEF/CT Nº 01/2014**. [S.l.]. 2014.

ARPE. **Nota Técnica ARPE/DEF/CT Nº 01/2014**. Recife: [s.n.], 2014. Disponivel em: <http://www.arpe.pe.gov.br/images/NT/Nota_Tcnica_DEF_CT_01_2014_Metod_Tarif_28jan2014.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

ARPE. **Resolução ARPE n° 88/2014**. Recife: [s.n.], 2014. Disponivel em: <http://www.arpe.pe.gov.br/images/RESOLUCAO/Resolucao_n_88_ARPE_Metodologia_Tarif_CPSA.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

ARPE. **Resolução ARPE n° 89/2014**. [S.l.]: [s.n.], 2014. Disponivel em: <http://www.arpe.pe.gov.br/images/RESOLUCAO/Resolucao_n_89_ARPE_RTOCompesa_2014.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

ARPE. **Nota Técnica DEF/CTEEF n° 02/2018**. Recife: [s.n.], 2018. Disponivel em: <http://www.arpe.pe.gov.br/images/NT/Nota_Tcnica_CTEEF_02_2018_Rev_Tarif_21mar2018.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

ARPE. **NT 02/2018**. [S.l.]: [s.n.], 2018. Disponivel em: <http://www.arpe.pe.gov.br/images/NT/Nota_Tcnica_CTEEF_02_2018_Rev_Tarif_21mar2018.pdf>.

ARPE. **Resolução ARPE n° 147/2019**. [S.l.]: [s.n.], 2019. Disponivel em: <http://www.arpe.pe.gov.br/images/RESOLUCAO/RE---147_RTO_Compesa_12jul2019.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

ARSAE-MG. **Nota Técnica CRFEF 46/207 - Custos Operacionais Eficientes – Metodologia para a Revisão Tarifária Periódica da Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA**. Belo Horizonte: [s.n.], 2017. Disponivel em:

<http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/audiencia_publica/13/documentos_alterar/NTCRFEF_46_2017_COE_Copasa.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

ARSAE-MG. **Resolução ARSAE-MG n° 96, de 29 de junho de 2017**. Belo Horizonte: [s.n.], 2017. Disponivel em: <http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/arquivos_alteracoes/Resoluo_96_alterada.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

ARSAL. **Resposta a Solicitação de Informação**. [S.l.]. 2020.

ARSBAN. **Parecer Estudo Tarifário CAERN Ciclo CICLO 2013-2017**. Natal/RN. 2013.

ARSBAN. **Resolução nº 001, de 18 de junho de 2013**. Natal. 2013.

ARSESP. **Deliberação ARSESP nº 794, de 09 de maio de 2018**. São Paulo: [s.n.], 2018. Disponivel em: <http://www.arsesp.sp.gov.br/LegislacaoArquivos/ldl7942018.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

ARSESP. **Nota Técnica Final 0006:** Resultado da 2° revisão tarifária ordinária da Sabesp - etapa final: cálculo da tarifa média máxima (P0). São Paulo: [s.n.], 2018. Disponivel em: <http://www.arsesp.sp.gov.br/BancoDadosAudienciasPublicasArquivos/NTF-0006-2018.pdf>.

ARSESP. **NT 003**. [S.l.]. 2018.

ARSESP. **Folder ARSESP**. [S.l.]. 2019.

ARSP. **Nota Técnica ARSP/DC/ASTET Nº 02/2019**. Vitória. 2019.

ARSP. **Resolução ARSP Nº 29, de 19 de Junho de 2019**. Vitória. 2019.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. **Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis**. [S.l.]: [s.n.], 1984. Management Science.

BRASIL. **DECRETO-LEI Nº 949, DE 13 DE OUTUBRO DE 1969**. Brasília. 1969.

BRASIL. **Decreto n° 82.587, de 6 de novembro de 1978**. [S.l.]. 1978.

BRASIL. **Lei n° 6.528, de 11 de maio 1978**. [S.l.]. 1978.

BRASIL. **DECRETO-LEI Nº 2.291, DE 21 DE NOVEMBRO DE 1986.** [S.l.]: [s.n.], 1986.

BRASIL. Lei n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**, Brasília, DF, 2007.

BRASIL. **DECRETO Nº 7.217, DE 21 DE JUNHO DE 2010**. Brasília: [s.n.], 2010.

BRASIL. **Lei n° 13.089, de 12 de Janeiro de 2015**. Brasília: [s.n.], 2015. Disponivel em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13089.htm>.

BRASIL. **Medida Provisória n° 844/2018**. [S.l.]: [s.n.], 2018. Disponivel em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=7754307&ts=1567533859993&disposition=inline>. Acesso em: nov. 2019.

BRASIL. **PAC**. [S.l.]: [s.n.], 2018. Disponivel em: <http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac>.

BROWN, A. C.; STERN, J.; TENENBAUM, B.; GENCER, D. **Handbook for evaluating infrastructure regulatory systems**. [S.l.]: The World Bank, 2006.

CAERN. **Estudo de Revisão Tarifária da CAERN para Natal/RN: Ciclo Tarifário 2013-2017**. [S.l.]. 2013.

CAMACHO, F. T.; RODRIGUES, B. D. C. L. **Regulação econômica de infraestruturas:** como escolher o modelo mais adequado? Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2014. Disponivel em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2572>. Revista do BNDES, n. 41, jun. 2014.

CEDAE. **Estudo de Metodologias para Reajustes Anuais e Revisão Tarifária Quinquenal**. [S.l.]: [s.n.], 2018.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **Australian Journal of Agricultural Economics**, 1978.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. **Measuring the efficiency of decision-making units**. [S.l.]: [s.n.], 1978. Australian Journal of Agricultural Economics.

CNI. **Burocracia e entraves ao setor de saneamento**. [S.l.]: [s.n.], 2015. Disponivel em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2016/01/11/10388/1101-BurocraciaeEntravessaneamento.pdf>. Acesso em: nov. 2019.

COOK, W. D.; TONE, K.; ZHU, J. Data envelopment analysis: Prior to choosing a model. **Omega**, 44, Abril 2014. 1-4.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data Envelopment Analysis - A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software**. [S.l.]: Springer, 2007.

CORESAB. **Deliberação n° 002/2009 - Dispõe sobre a fórmula a ser aplicada para definição do Índice de Reajuste Tarifário – IRT a ser utilizado pela Empresa Baiana de Água e Esgoto - EMBASA**. Salvador: [s.n.], 2009. Disponivel em: <http://www.agersa.ba.gov.br/wp-content/uploads/2012/11/Deliberacao_Coresab_002_2009.pdf>. Acesso em: Julho 2020.

COSTA, S. A. B. **Avaliação dos componentes da tarifa média e da estrutura de custos dos prestadores regionais de água e de esgoto do Sudeste brasileiro:** um estudo baseado no SNIS 2010. [S.l.]: [s.n.], 2013. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca.

CRA. **Resolución CRA 688 DE 2014**. [S.l.]: [s.n.], 2014. Disponivel em: <https://www.cra.gov.co/documents/Resolucion_CRA_688_de_2014_Firmada.pdf>. Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

DA CRUZ, N. F.; CARVALHO, P.; MARQUES, R. C. **Disentangling the cost efficiency of jointly provided water and wastewater services**. [S.l.]: [s.n.], 2012. Utilities Policy.

DE ALMEIDA, W. J. M. **Abastecimento de água à população urbana:** uma avaliação do PLANASA. [S.l.]: IPEA/INPES, 1977.

DE BARROS, M. R.; MACHADO, P. C. Custos Operacionais Eficientes para o Setor de Saneamento Básico. **VI Congresso Brasileiro de Regulação**, 2009. Disponivel em: <http://www.workoutenergy.com.br/abar/cbr/Trab0504.pdf>. Acesso em: 6 outubro 2018.

DE MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; NETO, L. B. Curso de Análise de Envoltória de Dados. **XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, 2005.

DE WITTE, K.; SAAL, D. S. Is a little sunshine all we need? On the impact of sunshine regulation on profits, productivity and prices in the Dutch drinking water sector. **Journal of Regulatory Economics**, v. 37, p. 219-242, 2010.

DECKER, C. **Modern economic regulation:** An introduction to theory and practice. [S.l.]: Cambridge University Press, 2014.

FERRO, G.; LENTINI, E.; ROMERO, C. A. **Eficiencia y su medición en prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado**. [S.l.]: [s.n.], 2011.

FGV. **Reformulação do Marco Legal do Saneamento no Brasil**. [S.l.]: [s.n.], 2019. Disponivel em: <https://ceri.fgv.br/sites/default/files/publicacoes/2019-06/Reformulac%CC%A7a%CC%83o%20do%20Marco%20Legal%20do%20Saneamento%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: nov. 2019.

FGV CERI. **Efetividade dos investimentos em saneamento**. [S.l.]: [s.n.], 2016.

FGV CERI. **Efetividade dos investimentos em saneamento no Brasil:** da disponibilidade dos recursos financeiros à implantação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Rio de Janeiro: [s.n.], 2016.

FGV CERI. **Reformulação do marco legal do saneamento no Brasil: Atualização.** [S.l.]. 2020. Centro de Estudos de Regulação em Infraestrutura da Fundação Getulio Vargas.

GIACCHINO, L.; LESSER, J. **Principles of Utility Corporate Finance**. Viena: Public Utilities Reports, 2011.

GUIMARÃES, E. F. **Modelo inclusivo para a universalização do saneamento básico em áreas de vulnerabilidade social**. São Paulo: [s.n.], 2015. Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental.

IBGE. **Censo Demográfico - 1970**. [S.l.]. 1970.

IBGE, 1985. Disponivel em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/59/pnad_1985_v9_t1_br.pdf>. Acesso em: dezembro 2018.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio, 2007. Disponivel em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2007/>. Acesso em: Julho 2018.

IBGE. Pesquisa de Informações Básicas Municipais, 2017. Disponivel em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/default.shtm>. Acesso em: nov. 2019.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio**. [S.l.]. 2019.

JORGE, W. E. **A Avaliação da Política Nacional de Saneamento Pós 64**. [S.l.]: [s.n.], 1992. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP.

JUNIOR, A. D. C. G.; MELO, Á. J. **Regulação do saneamento básico**. [S.l.]: Manole, 2013.

JUNIOR, A. D. C. G.; MONTEIRO, M. A. P.; MELO, A. J. M. **Regulação do saneamento básico**. Barueri: Manole, 2012. Série Sustentabilidade / Coordenador Arlindo Philippi Jr.

KELMAN, J. **Desafios do Regulador**. Rio de Janeiro: Synergia, 2009.

LAFFONT, J.-J.; TIROLE, J. **A theory of incentives in procurement and regulation**. [S.l.]: MIT press, 1993.

LITTLECHILD, S. Life before Economic Regulation, 2019. Disponivel em: <https://www.regulation.org.uk/library/2019-Litlechild-Life_before_Economic_Regulation.pdf>.

MARQUES, R. C. **A regulação dos serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais – uma perspectiva internacional**. [S.l.]: [s.n.], 2011. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) e Centro de Sistemas Urbanos e Regionais (CESUR).

MARQUES, R. C.; SIMÕES, P.; PIRES, J. S. Performance Benchmarking in Utility Regulation: the Worldwide Experience. **Polish Journal of Environmental Studies**, v. 20, p. 125-132, 2011.

MCIDADES. **Relatório I - Sistematização de experiências de regulação e fiscalização nacionais e internacionais - Parte II:** Levantamento e cadastro de normas de regulação existentes. Brasília: [s.n.], 2015. Disponivel em: <https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/regulacao/relatorio2/serie_regulacao_relatorio_II_vf.pdf>. Acesso em: Abril 2020. Série "Apoio e Acompanhamento da Regulação do Saneamento Básico".

MDR. **PORTARIA Nº 719, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2018**. Brasília: [s.n.], 2018.

MONTEIRO, J. R. D. R. **Plano Nacional de Saneamento - Análise de Desempenho**. [S.l.]. 1993. Trabalho apresentado, a pedido do Banco Mundial, ao Seminário sobre Inovação e Desenvolvimento de Empresas de Água Potável, realizado em São José da Costa Rica em dezembro de 1989.

MUNISAMY, S. **Efficiency and Ownership in Water Supply:** Evidence from Malaysia. [S.l.]: [s.n.], 2009. International Review of Business Research Papers.

ONU. **Transformando Nosso Mundo:** A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. [S.l.]: [s.n.], 2015. Disponivel em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: Julho 2018.

PECI, A.; D'ASSUNÇÃO, M. L.; HOLPERIN, M. M.; DE SOUZA, C. F. Regulation inside government: The challenges of regulating a government-owned utility. **Utilities Policy**, 49, dez. 2017. 61-70. Acesso em: maio 2020.

PEDROSA, V. D. A. Práticas Tarifárias do Setor de Saneamento Brasileiro. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 6, n. 2, 2001. 59-71. Disponivel em: <https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/41/ecef0f2cb0f17b2cc3778fe1721d025c_08b0fb4d28cad14ec8ea46ba4d1029c3.pdf>. Acesso em: maio 2020.

PINTO, F. S.; SIMÕES, P.; MARQUES, R. C. Raising the bar: The role of governance in performance assessments. **Utilities Policy**, 49, 2017. 38-47.

REZNETTI, S.; DUPONT, D. P. **Measuring the Technical Efficiency of Municipal Water Suppliers:** The Role of Environmental Factors. [S.l.]: [s.n.], 2009. Land Economics.

SIMÕES, P.; PIRES, J. S.; MARQUES, R. C. Regulação do serviço de resíduos sólidos em Portugal. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2013. 149-157. Disponivel em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v18n2/a07v18n2.pdf>. Acesso em: junho 2018.

SNIS. **Glossário de Informações - Água e Esgotos**. [S.l.]: [s.n.], 2018. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. [S.l.]: [s.n.], 2018.

SNS/MDR. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília. 2019. Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional.

TUROLLA, F. A. **Provisão e operação de infra-estrutura no Brasil:** o setor de saneamento. São Paulo: [s.n.], 1999. Dissertação apresentada ao mestrado em Economia de Empresas da EAESP/FGV como requisito para obtenção do título de mestre em Economia.

UE. **Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy**. Luxemburgo. 2000. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

VARIAN, H. R. **Microeconomia:** uma abordagem moderna. 9. ed. [S.l.]: GEN Atlas, 2015.

WAREG. **Tariff Regulatory Frameworks in WAREG member countries**. [S.l.]. 2019.

WHITAKER, P. P. Abastecimento de água potável às cidades: problemas que se apresentam nesse campo em nosso país. **Revista Engenharia**, 1991.

## APÊNDICE A - METODOLOGIAS ADOTADAS NO PROCESSO DE REAJUSTE TARIFÁRIO DAS CESBS QUE AINDA NÃO PASSARAM PELO PROCESSO DE REVISÃO TARIFÁRIA

Abaixo são apresentadas as metodologias adotadas no processo de reajuste tarifário anual das 9 CESBs que ainda não passaram pela revisão tarifária.

### RIO DE JANEIRO

De acordo com o Decreto n° 45.344/2015, a primeira revisão tarifária da CEDAE deve ser realizada em 2020. Com isso, a AGENERSA abriu uma consulta pública para discussão da metodologia a ser adotada neste primeiro processo de revisão tarifária quinquenal no início de 2018. A proposta sugeria que fosse adotada a metodologia desenvolvida pela ARSESP, apresentada na seção 6.2.1 (AGENERSA, 2018).

O Decreto n° 45.344/2015 também definiu que a agência deveria reajustar as tarifas anualmente. O primeiro processo de reajuste tarifário ocorreu em 2016 com a apresentação de pleito pela CEDAE.

De acordo com CEDAE (2018), para definição do reajuste tarifário foi analisado o comportamento das principais rubricas para em seguida definir as premissas de projeção dos custos. Foram avaliados o volume faturado, quantidade de economias, índice de inadimplência, custos com energia e pessoal. Com base no comportamento histórico, a CEDAE definiu premissas e realizou projeções dos custos. A projeção foi feita considerando basicamente os custos mais recentes, sem nenhuma consideração de ganho de eficiência – ou seja, redução da quantidade de insumos utilizada.

A AGENERSA, antes de aprovar o pleito solicitado pela concessionária, fez pequenos ajustes nas premissas. Além disso, a agência indicou que a CEDAE apresentasse plano de trabalho de controle de custos operacionais, programa de redução e combate a inadimplência, programa de redução de perdas e combate à fraude (AGENERSA, 2016). Assim, vale ressaltar que há uma preocupação da agência na redução dos custos operacionais não eficientes.

### BAHIA

A AGERSA realiza anualmente o processo de reajuste tarifário. Este processo foi regulamentado em 2009 pela Resolução CORESAB n° 002/2009 (CORESAB,

2009). O processo mais recente data de 2018 e segue a metodologia definida pela referida resolução.

De acordo com a resolução, o cálculo do reajuste tarifário dá-se da seguinte forma:

$$IRT = \frac{(VPA \times Ir_A) + (VPB \times Ir_B)}{CO}, sendo\ VPB = CO - VPA$$

Sendo:

IRT = Índice de Reajuste Tarifário;

VPA = Valor da Parcela A, ou seja, despesas não administráveis orçadas para o último período tarifário;

VPB = Valor da parcela B, ou seja, despesas administráveis orçadas para o último período tarifário;

$Ir_A$ = Índice de reajuste da parcela A;

$Ir_B$ = Índice de reajuste da parcela B;

CO = Custo operacional dos serviços de água e esgoto orçados para o último período tarifário;

Estão incluídos na parcela não administrável (parcela A) os custos com energia elétrica, materiais de tratamento, combustíveis e lubrificantes, telecomunicações, impostos e taxas, pois o prestador não consegue controlar os preços destes serviços. Já na parcela administrável (parcela B) estão os custos com pessoal, serviços de terceiros, outros materiais, manutenção, depreciação, amortização e despesas gerais.

No que se refere aos respectivos índices de reajuste, para a parcela A a AGERSA calcula a razão entre este custo no último exercício tarifário (no caso analisado era de junho/2017 a maio/2018) em relação ao mesmo período do ano anterior (junho/2016 a maio/2017). Para a parcela B, a agência utiliza a taxa acumulada do IPCA (índice de Preços ao Consumidor Amplo do IBGE) do último exercício tarifário.

Diante do exposto, vale pontuar que a agência não realiza nenhuma análise de eficiência do consumo dos insumos. Em outras palavras, a agência não analisa

se a quantidade de insumos utilizada foi adequada. A AGERSA observa, apenas, a variação dos preços dos insumos.

Vale ressaltar, no entanto, que no processo de 2018 a AGERSA questionou a EMBASA, após receber do prestador as informações de custos dos períodos analisados, sobre o aumento de algumas despesas como, por exemplo, de pessoal e outros materiais (AGERSA, 2018). A AGERSA não entendeu como suficientes as justificativas apresentadas pela prestadora, contudo decidiu por deixar uma discussão mais detalhada para a revisão tarifária ordinária. Com isso, infere-se que a agência está preparando metodologia para melhor avaliar as despesas da companhia.

**PARAÍBA**

Não há informações disponíveis no endereço eletrônico da agência reguladora, tampouco da prestadora de serviço. Além disso, a autora não obteve resposta da solicitação de informação enviada a agência reguladora.

**ESPÍRITO SANTO**

A Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo (ARSP) não realizou um processo de revisão tarifária da companhia até o momento. De acordo com interação com especialista da agência, o processo de revisão tarifária está em curso, porém ainda na fase de trâmites internos a companhia para após ser colocado em consulta pública[27].

As tarifas são reajustadas anualmente e este processo, por enquanto, atua como uma revisão tarifária com periodicidade anual. O reajuste mais recente é de 2019 (ARSP, 2019). Este processo visa manter “o poder aquisitivo da receita da empresa que tende a ser impactado por pressões inflacionárias apuradas via índice de preços, além da evolução e repasse dos custos não administráveis” (ARSP, 2019).

De acordo com a Nota Técnica ARSP/DC/ASTET nº 02/2019 (ARSP, 2019), a metodologia de cálculo do índice de reajuste tarifário foi definida pela Nota Técnica GET/DA/ARSI Nº 012/2011. Verifica-se que a metodologia é similar

[27] Informação coletada em entrevista com a Diretora Técnica da ARSP.

àquela apresentada na seção 0 (Bahia). A fórmula utilizada é para o cálculo do reajuste tarifário é:

$$IRT = \frac{(VPA \times Ir_A) + (VPB \times Ir_B)}{RO}$$

Sendo:

IRT = Índice de Reajuste Tarifário;

VPA = Parcela A = custos não administráveis realizados no último exercício (julho de 2018 até junho de 2019). Esses custos são repassados integralmente para as tarifas e incluem os gastos com tributos e encargos, despesas com energia elétrica e materiais para tratamento;

VPB = Parcela B = custos administráveis realizados no último exercício (julho de 2018 até junho de 2019). Esses custos são calculados pela diferença entre a receita operacional e o valor da parcela A. Classificam-se como administráveis as despesas de operação e manutenção dos sistemas, bem como as administrativas e comerciais, tais como pessoal, materiais e serviços de terceiros;

$Ir_A$ = Índice de reajuste da parcela A;

$Ir_B$ = Índice de reajuste da parcela B;

RO = Receita operacional direta dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto;

Para definir o índice de reajuste da parcela A, a ARSP calculou o quanto essas despesas variaram do último exercício em comparação com o anterior. Já para o índice da parcela B, a agência utilizou a taxa acumulada do IPCA do último exercício tarifário.

Verifica-se, então, que a agência não faz nenhuma análise quanto a eficiência da prestação do serviço e/ou do uso dos insumos para redefinir as tarifas da companhia. Dessa forma, conclui-se que é adotada a regulação pelo custo do serviço no Espírito Santo.

**CEARÁ**

Apesar da CAGECE ser regulada por duas agências reguladoras, no que tange a regulação tarifária, a ARCE é responsável pela definição da tarifa considerando,

inclusive, a capital Fortaleza/CE. Até o momento não houve nenhum processo de revisão tarifária. Este é realizado anualmente através do processo de reajuste.

O reajuste mais recente é de 2018 (ARCE, 2018)[28]. Referida nota expõe que faltam regras bem definidas para a revisão tarifária e para realizá-la a agência recompõe os custos incorridos na prestação conjunta dos serviços de água e esgoto, conforme posto nos contratos de concessão dos principais municípios atendidos pela CAGECE.

Então, na revisão tarifária (reajuste) a ARCE define a receita requerida de acordo com a fórmula abaixo:

$$RR = OPEX_t + BRRB_t \times DEP\% + BRRL_t \times WACC + DI_t$$

Sendo:

t = período de referência para o levantamento das informações e dados operacionais, contábeis e econômico-financeiro;

$OPEX_t$ = custos operacionais totais eficientes de administração, operação e manutenção e comercialização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o ano t;

$BRRB_t$ = Base de Remuneração Regulatória Bruta, ou seja, valor bruto, no final do ano t, dos ativos eficientes em operação, que não estão completamente depreciados, que são propriedade da empresa (adquiridos com fundos próprios e/ou financiados) e que estão vinculados à prestação do serviço de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário, à área comercial e/ou de administração;

$DEP\%$ = taxa de depreciação dos ativos eficientes, que corresponde a média ponderada da depreciação e o valor dos ativos;

$BRRL_t$ = Base de Remuneração Regulatória Líquida, ou seja, valor líquido, no final do ano t, dos ativos em operação vinculados à prestação do serviço de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário, à área comercial e/ou de administração;

[28] Foi selecionado esse documento pois é o mais recente disponível no site da agência que apresenta a metodologia utilizada para avaliação das tarifas. De acordo com o site da ARCE, o reajuste mais recente é de 2017, promulgado pela Resolução ARCE n° 221/2017.

$DI_t$ = valor dos desembolsos previstos, para o período de referência t, com investimentos em ativos vinculados à prestação do serviço de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário, à área comercial e/ou de administração;

$WACC$ = taxa de retorno regulada estabelecida para o prestador em termos reais antes dos impostos.

Com relação aos custos operacionais (OPEX), foco deste estudo, eles são definidos a partir dos custos incorridos no período base, que neste caso foi de junho/2017 a junho/2018. A agência verifica se todos os custos apresentados pela CAGECE enquadram de fato como custos operacionais e, quando necessário, realiza ajustes. De maneira geral, a ARCE glosa custos com multas, doações e valores que se caracterizam como outro item de custo. Verifica-se, então, que a agência adotada a regulação pelo custo do serviço, não utilizando incentivos para a redução dos custos operacionais.

**SERGIPE**

A AGRESE anualmente realiza o procedimento de reajuste tarifário da DESO. O mais recente ocorreu em 2019 (AGRESE, 2019). Neste processo, a DESO propôs a utilização da fórmula abaixo para o reajuste tarifário e a AGRESE a aprovou.

$$IRT = \frac{(VPA \times F_a) + (VPB \times F_b) + DEP + RIR}{RO}$$

Sendo:

IRT = índice de reajuste tarifário

VPA = valor da parcela A, correspondente às despesas não administráveis referentes ao último período tarifário (dez/17 – dez/18);

VPB = valor da parcela B, correspondente às despesas administráveis referentes ao último período tarifário (dez/17 – dez/18);

$F_a$ = fator de eficiência da parcela A, relacionado ao índice de perdas na distribuição da concessionária;

$F_b$ = fator de eficiência da parcela B, referente a variação das despesas administráveis pelo volume total faturado, deduzido o IPCA do último período;

DEP = depreciação anual do ativo imobilizado em operação e provisão para débitos duvidosos;

RIR = remuneração do investimento reconhecido;

RO = receita operacional total no período tarifário.

De acordo com a metodologia, os custos operacionais referentes a pessoal, serviços de terceiros, materiais e despesas gerais foram classificados como administráveis (VPB), enquanto os custos com produtos químicos e energia elétrica como não administráveis (VPA). Com relação aos dados utilizados para o cálculo do índice de reajuste tarifário, a AGRESE decidiu por realizar a projeção dos custos para 2019 tendo como base os custos de 2018. Não resta claro na Nota Técnica 009/2017 (AGRESE, 2017) as premissas utilizadas para a projeção dos custos para 2019 nem os critérios de determinação dos fatores de eficiência. Assim não é possível afirmar de a agência adota ou não incentivos para redução dos custos operacionais.

**MATO GROSSO DO SUL**

Até o momento a Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEPAN) não realizou nenhum processo de revisão tarifária da Empresa de Saneamento Básico do Mato Grosso do Sul (SANESUL). No entanto, atualiza anualmente o valor das tarifas devido aos efeitos da inflação através do reajuste anual. O reajuste mais recente ocorreu em 2019 e está consolidado na Nota Técnica Regulatória n° 001/2019 (AGEPAN, 2019). De acordo com referida nota técnica, anualmente a tarifa é reajustada pelo IPCA. Verifica-se, assim, que as tarifas da SANESUL não são devidamente reguladas.

**ALAGOAS**

No endereço eletrônico da ARSAL não há informação sobre a metodologia utilizada para a definição das tarifas praticadas pela CASAL. Devido a isso, foi solicitada informação através da Lei de Acesso à Informação. Em resposta, a ARSAL informou que “o método utilizado para o cálculo de reajuste tarifário do saneamento segue a metodologia já consagrada no âmbito do setor brasileiro, onde são confrontados o custo dos serviços e as correspondentes receitas operacionais auferidas, buscando sempre a igualdade da equação **custo = receita**” (ARSAL, 2020). Com isso, verifica-se que não há incentivos para que a

companhia opere em regime de eficiência com relação aos seus custos operacionais.

**PIAUÍ**

Não há informações disponíveis no endereço eletrônico da agência reguladora, tampouco da prestadora de serviço. Além disso, a autora não obteve resposta da solicitação de informação enviada a agência reguladora.

## APÊNDICE B – ANÁLISE DO PRAZO DOS CONTRATOS DE PROGRAMA VIGENTES DAS CESBS QUE JÁ PASSARAM POR REVISÃO TARIFÁRIA

Abaixo são apresentadas as figuras com a quantidade de contratos de cada CESB que já passou por revisão tarifária por ano de término contratual, a fim de analisar se o ciclo tarifário das suas respectivas revisões tarifárias coincidem com o critério adotado pela entidade reguladora da SANEAGO, isto é o prazo médio, na época da revisão, dos contratos de concessão/programa vigentes.

### MINAS GERAIS

A Figura 39 apresenta a situação da COPASA no ano em que ocorreu a sua revisão tarifária, ou seja, 2017.

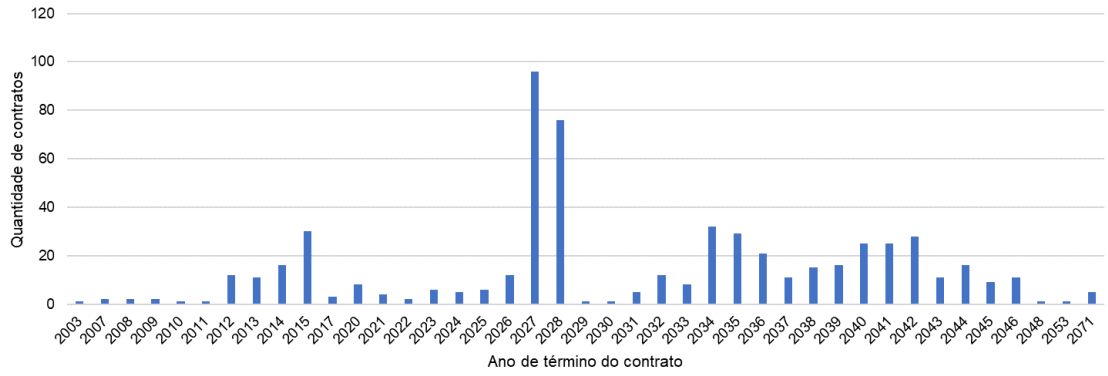


**Figura 39**: Quantidade de contratos da COPASA por ano de término contratual*
*Informação relativa aos contratos de abastecimento de água (informação GE017 do SNIS). Fonte: Elaboração própria (2020) com base em dados do SNIS (2016).

Verifica-se a partir da Figura 39 que, na época da revisão tarifária (2017), a COPASA possuía 78 (13%) contratos com prazo vencido, ou seja, em situação irregular. Utilizando o mesmo critério adotado para a análise do caso de Goiás, ou seja, considerando apenas os contratos vigentes na época - aqueles com conclusão entre 2017 e 2071 -, o prazo médio de término contratual seria de 17 anos (2034). Logo, a definição do ciclo tarifário – 4 anos – não segue o critério adotado em Goiás.

### PARANÁ

A Figura 40 apresenta a situação da SANEPAR no ano em que ocorreu a sua revisão tarifária, ou seja, 2017.

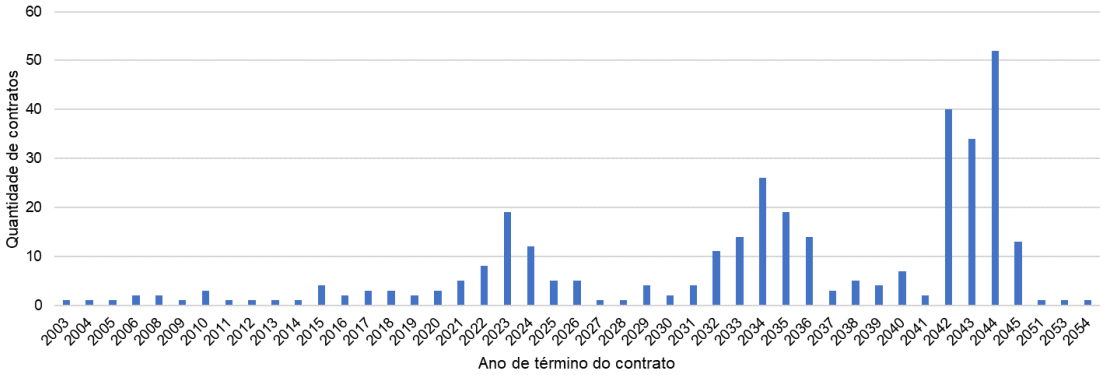


**Figura 40**: Quantidade de contratos da SANEPAR por ano de término contratual*
*Informação relativa aos contratos de abastecimento de água (informação GE017 do SNIS). Fonte: Elaboração própria (2020) com base em dados do SNIS (2016).

Verifica-se a partir da Figura 40 que, na época da revisão tarifária (2017), a SANEPAR possuía 21 (6%) contratos com prazo vencido, ou seja, em situação irregular. Utilizando o mesmo critério adotado para a análise do caso de Goiás, ou seja, considerando apenas os contratos vigentes na época - aqueles com conclusão entre 2017 e 2054 -, o prazo médio de término contratual seria de 19 anos (2036). Logo, a definição do ciclo tarifário – 4 anos – não segue o critério adotado em Goiás.

## RIO GRANDE DO SUL

A Figura 41 apresenta a situação da CORSAN no ano em que ocorreu a sua revisão tarifária, ou seja, 2019.

**Figura 41**: Quantidade de contratos da CORSAN por ano de término contratual*
*Informação relativa aos contratos de abastecimento de água (informação GE017 do SNIS). Fonte: Elaboração própria (2020) com base em dados do SNIS (2018).

Verifica-se a partir da Figura 41 que, na época da revisão tarifária (2019), a CORSAN possuía 11 (3%) contratos com prazo vencido, ou seja, em situação irregular. Utilizando o mesmo critério adotado para a análise do caso de Goiás, ou seja, considerando apenas os contratos vigentes na época - aqueles com conclusão entre 2019 e 2055 -, o prazo médio de término contratual seria de 18 anos (2036). Logo, a definição do ciclo tarifário – 5 anos – não segue o critério adotado em Goiás.

**PERNAMBUCO**

A Figura 42 apresenta a situação da COMPESA no ano em que ocorreu a sua revisão tarifária, ou seja, 2018.

**Figura 42**: Quantidade de contratos da COMPESA por ano de término contratual*
*Informação relativa aos contratos de abastecimento de água (informação GE017 do SNIS). Fonte: Elaboração própria (2020) com base em dados do SNIS (2017).

Infere-se que os 16 (9%) contratos em que não há informação na Figura 42 seja devido à ausência deste instrumento, ou seja, situação irregular. Utilizando o mesmo critério adotado para a análise do caso de Goiás, ou seja, considerando apenas os contratos vigentes na época - aqueles com conclusão entre 2018 e 2062 -, o prazo médio de término contratual da COMPESA seria de 12 anos

(2030). Logo, a definição do ciclo tarifário – 4 anos – não segue o critério adotado em Goiás.

**SANTA CATARINA**

A Figura 43 apresenta a situação da CASAN no ano em que ocorreu a sua revisão tarifária, ou seja, 2019.

**Figura 43**: Quantidade de contratos da CASAN por ano de término contratual*
*Informação relativa aos contratos de abastecimento de água (informação GE017 do SNIS). Fonte: Elaboração própria (2020) com base em dados do SNIS (2018).

Verifica-se a partir da Figura 43 que, na época da revisão tarifária (2019), a CASAN possuía 13 (7%) contratos com prazo vencido. Além disso, infere-se que os 4 (2%) contratos em que não há informação seja devido à ausência deste instrumento. Com isso, a companhia possuía, ao todo, 17 (9%) contratos em situação irregular. Utilizando o mesmo critério adotado para a análise do caso de Goiás, ou seja, considerando apenas os contratos vigentes na época - aqueles com conclusão entre 2019 e 2066 -, o prazo médio de término contratual seria de 16 anos (2035). Logo, a definição do ciclo tarifário – 4 anos – não segue o critério adotado em Goiás.

**DISTRITO FEDERAL**

O contrato do Distrito Federal com a CAESB tem vigência até 2032, ou seja, 16 anos após sua última revisão tarifária (2016). Logo, a definição do ciclo tarifário – 4 anos – não segue o critério adotado em Goiás.

**RIO GRANDE DO NORTE**

O contrato de Natal com a CAERN tem vigência até 2027, ou seja, 14 anos após sua última revisão tarifária (2013). Logo, a definição do ciclo tarifário – 4 anos – não segue o critério adotado em Goiás.

## APÊNDICE C – RESULTADO DO SOFTWARE DEA-SOLVER-LV

Abaixo é apresentada a saída do software DEA-Solver-LV.

| No. | DMU | Score | Rank | v( 1) | u(0) | u( 1) | u( 2) | u( 3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | DEPASA | 0,5301 | 19 | 1,33E+06 | 0,14064 | 6,41E+07 | 0 | 0 |
| 2 | CASAL | 0,5192 | 21 | 2,81E+04 | 0,02971 | 1,35E+08 | 0 | 0 |
| 3 | CAESA | 0,5332 | 18 | 1,43E+06 | -0,5332 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | EMBASA | 0,9051 | 8 | 5,18E+04 | 1,04935 | 3,63E+07 | 0 | 1,50E+12 |
| 5 | CAGECE | 1 | 1 | 1,28E+05 | 0,01354 | 6,17E+06 | 0 | 0 |
| 6 | CAESB | 1 | 1 | 6,66E+04 | 2,88099 | 0 | 6,47E+07 | 4,12E+12 |
| 7 | CESAN | 0,5668 | 16 | 2,01E+05 | 0,06536 | 8,32E+06 | 3,23E+07 | 1,69E+11 |
| 8 | SANEAGO | 0,7218 | 10 | 6,54E+04 | 0,21428 | 3,58E+06 | 0 | 3,27E+11 |
| 9 | CAEMA | 0,6295 | 14 | 2,39E+05 | 0,02526 | 1,15E+08 | 0 | 0 |
| 10 | COPASA | 1 | 1 | 4,50E+04 | 0 | 0 | 3,52E+07 | 1,27E+09 |
| 11 | COPANOR | 1 | 1 | 2,68E+06 | 0 | 0 | 2,09E+09 | 7,54E+10 |
| 12 | SANESUL | 0,6317 | 13 | 2,73E+05 | 0,09049 | 1,29E+08 | 0 | 2,55E+11 |
| 13 | COSANPA | 0,5837 | 15 | 2,86E+05 | 0,03022 | 1,38E+08 | 0 | 0 |
| 14 | CAGEPA | 0,6679 | 12 | 1,68E+04 | 0,0557 | 7,93E+07 | 0 | 1,57E+11 |
| 15 | COMPESA | 0,7984 | 9 | 8,35E+04 | 0,10342 | 4,60E+07 | 0 | 0 |

| No. | DMU | Score | Rank | v( 1) | u(0) | u( 1) | u( 2) | u( 3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | AGESPISA | 0,558 | 17 | 2,93E+05 | 0,03104 | 1,41E+08 | 0 | 0 |
| 17 | SANEPAR | 1 | 1 | 4,34E+04 | 0,82648 | 4,32E+06 | 3,84E+07 | 1,18E+12 |
| 18 | CEDAE | 0,5017 | 22 | 4,23E+04 | 0,05246 | 2,33E+07 | 0 | 0 |
| 19 | CAERN | 0,6694 | 11 | 1,97E+05 | 0,06543 | 9,31E+07 | 0 | 1,84E+11 |
| 20 | CAERD | 0,3772 | 24 | 7,51E+05 | 0,07941 | 3,62E+08 | 0 | 0 |
| 21 | CAER | 1 | 1 | 1,15E+06 | 0 | 1,22E+08 | 0 | 1,23E+12 |
| 22 | CORSAN | 0,49 | 23 | 5,19E+04 | 0,0643 | 2,86E+07 | 0 | 0 |
| 23 | CASAN | 0,366 | 25 | 9,74E+04 | 0,0103 | 4,70E+07 | 0 | 0 |
| 24 | DESO | 0,5218 | 20 | 1,98E+05 | 0,06553 | 9,33E+07 | 0 | 1,85E+11 |
| 25 | SABESP | 1 | 1 | 1,52E+04 | 0,14857 | 0 | 1,71E+07 | 0 |