

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE  
Departamento de Administração

GABRIELA OBA FERNANDES MOREIRA

**O novo Marco do Saneamento e o acesso à água no Brasil:** impactos sobre universalização,  
tarifas e investimentos

SÃO PAULO  
2021

GABRIELA OBA FERNANDES MOREIRA

**O novo Marco do Saneamento e o acesso à água no Brasil:** impactos sobre universalização,  
tarifas e investimentos

**Versão Original**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, da Universidade de São Paulo, para obtenção do diploma em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Paula Sarita Bigio Schnaider Nissimoff.

SÃO PAULO

2021

*Dedico este trabalho aos 35 milhões de brasileiros que convivem diariamente com a dura realidade da falta de acesso à água potável. Que o Novo Marco do Saneamento possa trazer esperança ao setor na forma de investimento e que nunca nos esqueçamos daqueles que estão sob essa condição – lutemos sempre por aquele cuja voz não é ouvida.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais e ao meu irmão, que me mostraram a importância da educação desde muito nova e sempre me incentivaram a atingir a excelência acadêmica durante toda minha trajetória. A educação e a alta dedicação me trouxeram a oportunidade de cursar o ensino médio com uma bolsa de estudos mérito, me permitiram ingressar na USP e cursar em breve o último semestre da graduação na University of St. Gallen, na Suíça, com uma bolsa da AUSPIN. Sempre acreditei na educação como ferramenta de mudança do mundo, pois ela transformou a minha vida. Acreditem nos seus sonhos.

Gostaria de deixar meu eterno agradecimento à Professora Paula Sarita, minha orientadora que me apoiou em todo o processo do TCC. Suas aulas me fizeram refletir sobre monopólios naturais, um dos assuntos pelo qual me encantei. Foi um prazer imenso ter sido sua orientanda e ter tido a oportunidade de conviver com você. Minha admiração só aumentou.

Agradeço também ao Professor Leandro Maciel, que teve uma participação incrível neste trabalho, ao auxiliar com os métodos econométricos. Professor, foi um prazer ter tido a oportunidade de conviver com você e ter tido seu auxílio. Obrigada por todo apoio. Estou muito honrada de poder escrever em breve um artigo com a Prof. Paula e com você. Deixo um agradecimento especial a todos os professores e funcionários da USP, com os quais aprendi imensamente e me desenvolvi como estudante e pessoa.

Agradeço a todos os amigos do Pátria Investimentos. Em especial ao Leonardo Gadelha e Pedro Zamith, que me mostraram um pouco mais sobre o investimento de private equity no setor do saneamento. Agradeço por todos os aprendizados e por terem me introduzido ao tema. Ter trabalhado com vocês foi um grande privilégio.

Aos amigos de FEA-USP e a todos os familiares, deixo aqui também meu agradecimento por terem tornado a jornada ainda mais especial. Agradeço também a todos os mentores que tive, em programas como Dn'A Women e Inside BTG Pactual.

Por fim, quero agradecer à AUSPIN, Agência de Inovação da USP, que me possibilitou a bolsa de estudos para o projeto de Investimentos ESG que irei realizar na Suíça. O intercâmbio era algo inimaginável no meu primeiro semestre de FEA e ver que esse sonho está tão perto de se tornar realidade representa o quanto o estudo abriu oportunidades em minha trajetória. Obrigada USP, obrigada FEA.

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho é responder a seguinte indagação: *Qual o impacto da extinção do contrato de programa prevista pelo novo Marco regulatório (PL 4.162/2019) sobre a universalização, tarifas e investimentos na distribuição de água?* Para isso, primeiramente, foi feita uma análise do setor de distribuição de água no Brasil, de forma a observar as mudanças históricas e os Marcos do Saneamento. Em seguida, analisamos a literatura sobre os monopólios naturais e como são suas regulações. A partir do uso de indicadores da base de dados SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) foram criados 3 modelos – cada uma representando um aspecto do setor (universalização, tarifas e investimentos) e através de métodos estatísticos, como Modelos em Pannel (Pooled OLS, Efeitos Fixos, Efeitos Aleatórios e Painéis Dinâmicos), avaliamos os efeitos do Marco. Concluiu-se que a partir da extinção do contrato de programa e a consequente maior entrada de players privados no setor, haverá uma maior universalização, menores tarifas e maiores investimentos. Os resultados de maior universalização e maiores investimentos são corroborados também por notícias que já estão presentes em relação ao Novo Marco. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional, desde a sanção da lei, em Julho de 2020, quatro leilões de concessão no setor já foram promovidos, atraindo mais de R\$ 61 bilhões entre investimentos e outorgas (GOV.BR, 2021). Ademais, há uma importante descoberta dentro do presente trabalho: indícios de *path dependence* no quesito de universalização, ou seja, os dados passados influenciam o presente/futuro e criam um ciclo inercial desfavorável na universalização do setor, impedindo que mais pessoas tenham acesso ao serviço. A partir do Novo Marco, a expectativa é que o *path dependence* seja rompido, por conta da extinção do contrato de programa, assim como a partir de outros pontos previstos no Novo Marco: o fato de a ANA atuar com maior força regulatória e a obrigação de os contratos preverem metas de universalização e capacidade de investimento. Como menção válida, é necessário que se tenha uma visão especial e cuidadosa com o aspecto social: cerca de 35 milhões de brasileiros vivem atualmente sem acesso à água potável (SNIS, 2018). Seja com prestadores privados ou públicos, é de essencial importância que tarifas sociais sejam implementadas e que a população de mais baixa renda tenha acesso ao serviço, como é de seu pleno direito.

Palavras-chave: Novo Marco do Saneamento. Distribuição de Água. Monopólios Naturais. Eficiência Regulatória. Modelos em Pannel. Painéis Dinâmicos.

## **ABSTRACT**

The objective of this paper is to answer the following question: What is the impact of the extinction of the program contract provided by the new regulatory framework for sanitation (PL 4.162/2019) on universalization, tariffs and investments in water distribution? First, an analysis of the water distribution sector in Brazil was made, in order to observe the historical changes and the Sanitation Laws. Then, we analyze the literature on natural monopolies and how they are regulated. From the use of indicators from the SNIS (National Sanitation Information System) database, 3 models were created - each one representing an aspect of the sector (universalization, tariffs and investments) and through statistical methods, such as Panel Models (Pooled OLS, Fixed Effects, Random Effects and Dynamic Panels), we evaluate the effects of the New Sanitation Law. It is concluded that from the extinction of the program contract and the consequent greater entry of private players in the sector, there will be greater universalization, lower tariffs and greater investments. The results of greater universalization and greater investments are also supported by news that are already present in relation to the New Law. According to the Ministry of Regional Development, since the law was enacted in July 2020, four auctions for concessions in the sector have already been promoted, attracting more than R\$ 61 billions in investments and grant (GOV.BR, 2021). Besides, there is an important discovery within this work: evidence of path dependence in the universalization item, that is, past data influence the present/future and create an unfavorable inertial cycle in the universalization of the sector, preventing more people from having access to the service. From the New Sanitation Law, the expectation is that the path dependence will be broken, with the extinction of the program contract, as well as from other points foreseen in the New Law: the fact that ANA acts with greater regulatory force and also of obligation of the contracts to foresee universalization targets and investment capacity. As a valid mention, it is necessary to have a special and careful view of the social aspect: about 35 million Brazilians currently live without access to drinking water (SNIS, 2018). Whether with private or public providers, it is of essential importance that social tariffs are implemented and that the lower-income population has access to the service, as is their full right.

**Keywords:** New Sanitation Law. Water Distribution. Natural Monopolies. Regulatory Efficiency. Panel Models. Dynamic Panels.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Contrato de Concessão Plena

Figura 2 – Contrato de Concessão Parcial

Figura 3 – EME

Figura 4 – Maximização do lucro

Figura 5 – Peso morto do monopólio

Figura 6 – Regulamentação

Figura 7 – Metodologia do Trabalho

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Agentes do setor

Tabela 2 – Descrição de cada agente

Tabela 3 – Comparação dos Marcos Regulatórios

Tabela 4 – Modelos de contrato

Tabela 5 – Formas de regulamentação do monopólio natural

Tabela 6 – Variáveis do modelo

Tabela 7 – Tabela de sinais para Investimento

Tabela 8 – Tabela de sinais de Universalização

Tabela 9 – Tabela de sinais de Tarifa

Tabela 10 – Análise descritiva de IN055

Tabela 11 – Análise descritiva de IN005

Tabela 12 – Análise descritiva de FN023

Tabela 13 – Análise descritiva de IN049

Tabela 14 – Análise descritiva de LOG PIB Municipal

Tabela 15 – Análise descritiva de IN001

Tabela 16 – Estimativas do modelo de regressão para dados em painel: Variável dependente FN023

Tabela 17 – Estimativas do modelo de regressão para dados em painel: Variável dependente IN055

Tabela 18 – Estimativas do modelo de regressão para dados em painel dinâmico: Variável dependente IN055

Tabela 19 – Estimativas do modelo de regressão para dados em painel: Variável dependente IN005

Tabela 20 – Estimativas do modelo de regressão para dados em painel dinâmico: Variável dependente IN005



## LISTA DE SIGLAS

SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento Básico
SABESP	Companhia de Saneamento Básico de São Paulo
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
ARIS	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento
ARSESP	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo
ARPE	Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
ADR	<i>American Depositary Receipt</i>
SEMAE	Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto
PPP	Parcerias Público-Privadas
BNH	Banco Nacional de Habitação
SFS	Sistema de Financiamento de Saneamento
ANA	Agência Nacional de Águas
DEM	Democratas (Partido)
EME	Escala Mínima de Eficiência
ABCON	Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto

## **LISTA DE EQUAÇÕES**

Equação 1 – Variável IN055

Equação 2 – Variável IN005

Equação 3 – Variável IN049

Equação 4 – Variável IN001

Equação 5 – Variável IN005

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO: CAPÍTULO 1</b>	<b>13</b>
1.1 Problema de pesquisa	14
1.2 Objetivos secundários	15
1.3 Justificativa	16
1.4 Estrutura do Trabalho	17
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: CAPÍTULO 2 - O setor de abastecimento de água no Brasil</b>	<b>18</b>
2.1 História e cadeia do setor	18
2.2 O ambiente regulatório	24
2.3 Um ponto polêmico: a extinção do contrato de programa	27
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: CAPÍTULO 3 – Garantindo eficiência na distribuição de água: o que diz a teoria?</b>	<b>30</b>
3.1. Compreendendo a estrutura do mercado	30
3.1.1 O monopólio e sua ineficiência alocativa	30
3.2. Um caso particular eficiente: o monopólio natural	34
3.3. Garantindo a eficiência de um monopólio natural	34
3.3.1. A regulamentação dos monopólios naturais	35
3.3.1.1 Formas mais comuns de regulamentação	37
3.3.2. O Estado como responsável pelos monopólios naturais	40
<b>4. METODOLOGIA: CAPÍTULO 4</b>	<b>43</b>
4.1. Coleta de dados	43
4.1.1 Base de dados	43
4.1.2 Variáveis do modelo	45
4.2. Análise de dados	49
4.2.1 Estatística Descritiva das Variáveis	50
4.2.2. Modelo de Regressão Linear Múltipla com dados em Painel (POLS, Efeitos Fixos, Aleatórios)	50
4.2.2.1 Teste das Hipóteses	52
4.2.2.2 Métodos de Estimação	55
4.2.3 Modelo Econométrico do Estudo	55
4.2.3.1 Testes para Validação	55
4.2.4 Modelos Dinâmicos (GMM-Dif e GMM-Sis)	57
4.2.5.1 Teste de Autocorrelação de Primeira e Segunda Ordem	58

4.2.5.2 Teste de Hansen/Sargan	59
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO: CAPÍTULO 5</b>	<b>60</b>
5.1 Estatística Descritiva	60
5.2 Teste de Hipótese	63
5.3 Discussão	71
<b>6. CONCLUSÃO: CAPÍTULO 6</b>	<b>73</b>
<b>7. REFERÊNCIAS: CAPÍTULO 7</b>	<b>77</b>

## 1. INTRODUÇÃO: CAPÍTULO 1

O saneamento básico é o conjunto de medidas que tem como objetivo preservar ou modificar as condições do meio ambiente, visando à prevenção de doenças e a promoção de saúde. Objetiva a melhora da qualidade de vida da população e a produtividade do indivíduo, com o propósito de também facilitar a atividade econômica. É um direito assegurado pela Constituição Brasileira e definido pela Lei nº 11.445/2007 como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, limpeza urbana, esgotamento sanitário, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e águas pluviais (TRATA BRASIL, 2020).

A água é um serviço essencial, que precisa chegar ao consumidor em um preço acessível para que todos possam usufruir. No caso do abastecimento de água, aproximadamente 35 milhões de brasileiros não usufruem desse serviço (SNIS, 2018). Outro dado relevante é que 14.3% das crianças e adolescentes brasileiros não possuem acesso à água no país (UNICEF, 2018). O cenário vem evoluindo, porém ainda é extremamente desafiador.

No setor de saneamento, é possível notar uma característica marcante: presença de custos fixos elevados em capital altamente específico. Essa característica leva, junto da ideia de monopólio natural, a um dilema de eficiência produtiva e eficiência alocativa, trazendo também um baixo incentivo ao investimento (TUROLLA, 2002).

No dia 24 de Junho de 2020, o Senado aprovou o Novo Marco Legal do Saneamento Básico no Brasil. No dia 15 de Julho de 2020, o Marco foi sancionado. Através do Novo Marco, os contratos do setor deverão estar comprometidos com metas de universalização que precisam ser cumpridas até 2033. As metas são: cobertura de 99% para o fornecimento de água potável e de 90% para coleta e tratamento de esgoto. Além dessa medida, o Novo Marco prevê a extinção do modelo atual de contrato (o chamado contrato de programa) entre municípios e empresas estaduais de água e esgoto e a facilitação da privatização das estatais.

No modelo vigente até então, as empresas necessitam obedecer a critérios de prestação e tarifação, porém podem atuar sem concorrência. Através do Novo Marco Legal, os contratos em vigor serão transformados em concessões com a empresa privada que assumir a posição da estatal. A abertura da licitação, em relação às empresas públicas e privadas, se torna obrigatória com o texto do Novo Marco (SENADO NOTÍCIAS, 2020). A nova regulação traz diversos incentivos para que investidores privados locais e internacionais se interessem pelos ativos do saneamento.

Segundo o relator, o senador Tasso Jereissati (do PSDB-CE), a universalização dos serviços de água e esgoto até 2033 causará benefícios em diversas dimensões, já que o saneamento tem um efeito multiplicador na saúde, educação, empregabilidade e melhoria da qualidade de vida da população (SENADO NOTÍCIAS, 2020).

Para que essa universalização aconteça, investimentos da ordem de 18 bilhões de reais anuais precisam ser feitos, até 2033; sendo que hoje, esse valor varia de 8 bilhões até 10 bilhões de reais anuais (MARCATO, 2020). Por isso, investimentos privados estão sendo incentivados através do Novo Marco.

A universalização é de extrema importância, já que, dados da OMS mostram que para cada R\$ 1 investido, é obtida uma economia de R\$ 4 em gastos com saúde. Para se ter noção dos prejuízos que um baixo nível de saneamento traz, podemos enfatizar a informação que, anualmente, cerca de 350.000 pessoas são internadas no Brasil por conta de doenças relacionadas à precariedade do saneamento básico. A pandemia do COVID-19 agrava ainda mais a situação (SENADO NOTÍCIAS, 2020). Dados todos esses fatores, se observa a importância do setor e os desafios enfrentados para universalizar o serviço e proporcionar tarifas que sejam factíveis ao consumidor final.

Ao redor do mundo, o setor de saneamento geralmente é organizado sob o formato de gestão pública e local. Muitos países foram capazes de atingir a universalização dentro desse modelo de gestão, contudo observa-se uma atual tendência de maior participação de agentes privados. No caso de nações que se encontram distantes da universalização, em que grandes investimentos se fazem necessários, a gestão unicamente pública mostra-se mais problemática. No Brasil, um dos países distantes da universalização, há uma baixa eficiência e elevadas perdas nos sistemas de operações (TUROLLA, 2002).

O presente trabalho vem discutir a dinâmica do setor, os impactos que o Novo Marco terá na entrada de players privados e a diferença do impacto de agentes públicos e privados na universalização e tarifa dos serviços de água no Brasil.

## **1.1 Problema de pesquisa**

O Novo Marco do saneamento trouxe diversas mudanças, alterando dispositivos legais. Um dos dispositivos que sofreu mudanças é a Lei nº 9.984, de 17 de Julho de 2000. A autarquia, responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos passa a se chamar Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), se tornando um órgão

regulador de referência do setor. Na questão tarifária, mecanismos de subsídios serão estabelecidos, a fim de se chegar à meta de universalização proposta. Um dos principais dispositivos legais alterados é a Lei nº 11.107, de 6 de Abril de 2005, que aborda as normas gerais de contratação de consórcios públicos. De acordo com o Novo Marco, as normas propostas poderão ser aplicadas aos convênios de cooperação (que por sua vez poderão se formar a partir de blocos de municípios que se interessem pela contratação dos serviços de saneamento coletivamente). A nova lei extingue os contratos de programa para prestação de serviços públicos. Antes, prefeitos e governadores poderiam estabelecer termos de parceria de maneira direta com as estatais, sem um processo licitatório. Agora, a abertura de licitação será obrigatória, sendo que *players* públicos e privados poderão concorrer (VERDÉLIO, 2020). Sem o contrato de programa, o contrato de concessão irá ser o principal tipo de contrato.

O problema de pesquisa a ser estudado nesse trabalho é: ***Qual o impacto da extinção do contrato de programa prevista pelo novo Marco regulatório (PL 4.162/2019) sobre a universalização, tarifas e investimentos na distribuição de água?***

No aspecto da universalização, o objetivo seria analisar como a extinção do contrato de programa ajudaria a atingir as metas de alcance do serviço de abastecimento de água no Brasil. No aspecto de tarifa, o objetivo seria analisar se a tarifa permite com que famílias de baixa renda tenham acesso a esse serviço tão essencial e previsto pela Constituição Brasileira. No caso dos investimentos, o objetivo seria analisar como a extinção do contrato de programa atrairia maior investimento ao setor.

Como o novo Marco é recente e não se dispõe ainda de dados posteriores a ele, como proxy, foi tomada a possibilidade de a extinção do contrato de programa levar a um incentivo cada vez maior para a entrada de players privados no setor. Dessa forma, a discussão do trabalho será pautada na análise de desempenho de prestadores públicos e privados em relação à qualidade dos serviços, além da análise das PPP's (Parcerias Público- Privadas).

## **1.2 Objetivos secundários**

Para responder ao objetivo de pesquisa exposto acima, serão explorados os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar o setor de distribuição de água no Brasil;
- Comparar os diferentes Marcos regulatórios, evidenciando as principais diferenças entre eles;
- Compreender os impactos das mudanças propostas sobre a qualidade do serviço, com foco na questão da eficiência.

### 1.3 Justificativa

O Novo Marco do Saneamento, sancionado em 15 de Julho de 2020, teve como principal objetivo universalizar e qualificar a prestação dos serviços no setor do saneamento. A universalização foi colocada como principal meta, a fim de que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável até 2033. Segundo o Ministro do Desenvolvimento Regional, Rogério Marinho, a aprovação do Novo Marco é uma conquista histórica, tornando possível que os brasileiros tenham acesso à água potável e ao esgoto tratado, já que a nova lei irá padronizar regras e dar segurança jurídica, ponto que investidores do mundo todo aguardavam (GOV.BR, 2020).

A partir da magnitude do Novo Marco e dos impactos esperados pelo setor como um todo, desenvolvemos este trabalho buscando entender como a nova regulação irá influenciar o setor focando no ponto da extinção dos contratos de programa. Queremos entender o impacto dessa extinção frente aos tópicos de universalização, tarifa e investimento do setor. O contrato de programa é um instrumento a partir do qual o ente federativo transfere a outro a execução dos serviços – sendo que sempre tem contratado um ente vinculado à Administração Direta ou Indireta; não precisando ser precedido de licitação. Com a extinção do contrato de programa, a expectativa é que mais players privados adentrem o setor, possibilitando o aumento de investimentos necessários para a universalização.

O setor está em plena evolução, sendo que houve já várias tentativas de melhora dos índices de universalização, tarifa e investimentos. Queremos buscar, através do presente trabalho, entender se o Novo Marco terá realmente um impacto relevante sobre o setor nestes quesitos. Como mencionamos no Resumo, desde a sanção da Lei, foram atraídos R\$ 61 bilhões, entre investimentos e outorgas (GOV.BR, 2021), assim como são esperados R\$ 500 bilhões só para a expansão das redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, segundo Percy Soares Neto (ROCKMANN, 2021).

Dado o cenário, se vê a importância do presente trabalho, que prevê analisar o Novo Marco, recente no setor, assim como utiliza métodos estatísticos avançados. A partir da base de dados SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento), a criação dos modelos econométricos foi feita, utilizando Pooled OLS, Efeitos Fixos, Efeitos Aleatórios e Painéis Dinâmicos. O uso de Painéis Dinâmicos possibilitou novos achados. A maioria dos trabalhos acadêmicos que trazem o setor como tema não abordam os Painéis Dinâmicos, que são de essencial importância em casos em que a hipótese de exogeneidade estrita não é aceita.

A qualidade seria medida pela universalização, a tarifa acessível de água e o investimento no setor. A universalização do acesso ao saneamento básico, e



consequentemente, ao acesso aos serviços de água, é uma das metas do milênio da ONU, já que tem consequências positivas nos indicadores de mortalidade infantil, saúde da população, erradicação de doenças e sustentabilidade ambiental. As regiões com menores taxas de abastecimento de água são as de renda mais baixa, regiões em que a população local não possui condições de arcar com o serviço. Nessas situações, a entrada de uma empresa privada é menos comum e mais difícil, a não ser que os governos decidam entrar com grandes subsídios para fazer a garantia da rentabilidade do projeto e da infraestrutura necessária. No caso das tarifas cobradas, elas devem ser suficientes para fazer a cobertura dos custos da empresa, a garantia de novos investimentos e a manutenção adequada, sendo essencial também que se assegure que toda a população local será atendida, inclusive as famílias de baixa renda que, eventualmente, podem não ter condição de pagar pelo serviço (MADEIRA, 2020). O investimento também se mostra muito importante, já que, para as metas de 2033 serem cumpridas, cerca de R\$ 18 bilhões de reais anuais terão que ser investidos (MARCATO, 2020).

Na década de 70, o PLANASA (Plano Nacional de Saneamento) entra em cena, visando uma melhora do setor. Em 2007, o Marco do Saneamento procura também uma mudança. Em 2020, é sancionado o Novo Marco do Saneamento, já trazendo inúmeras mudanças ao setor. Mas, por que acreditar que esse Marco será realmente o início de uma mudança estrutural? No que ele difere? Essas e outras questões são respondidas ao longo do presente trabalho.

#### **1.4 Estrutura do Trabalho**

Para atingir os objetivos, estruturamos o presente trabalho começando com uma Introdução (Capítulo 1), na qual trazemos a contextualização do setor, o problema de pesquisa e os objetivos do trabalho. Na sequência, trazemos o Referencial Teórico (Capítulo 2 e 3), em que abordamos o histórico do setor de abastecimento de água no Brasil, assim como suas características (Capítulo 2); em seguida, abordamos os Monopólios Naturais e como garantir sua eficiência (Capítulo 3). Após isso, no Capítulo 4, explicamos a Metodologia utilizada no trabalho (Pooled OLS, Efeitos Fixos, Efeitos Aleatórios e Painéis Dinâmicos, além da estatística descritiva). Apresentamos também as hipóteses do trabalho em relação à universalização, tarifa e investimento. No capítulo 5, apresentamos os Resultados e uma breve Discussão sobre o tema, seguida de uma Conclusão no Capítulo 6, na qual respondemos a pergunta de pesquisa.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: CAPÍTULO 2 - O setor de abastecimento de água no Brasil**

Este capítulo se encontra estruturado em três partes e tem como objetivo contextualizar as principais mudanças trazidas pelo Novo Marco Regulatório do Saneamento (que entrará em vigor a partir de 2021) sobre o setor de abastecimento de água no Brasil. Explora-se, inicialmente, a configuração cadeia de distribuição de água no país e como ela se transformou ao longo do tempo. Dando continuidade a esta lógica, expõe-se a evolução do ambiente regulatório do setor, evidenciando as principais modificações propostas pelo Novo Marco. São comparados os principais aspectos de ambas as regulamentações em vigor e a nova proposta. O capítulo é encerrado com a apresentação de um aspecto polêmico da nova regulamentação: a extinção do contrato de programa, tido como um incentivo para a entrada de players privados.

### **2.1 História e cadeia do setor**

A história do saneamento básico no Brasil, e consequentemente, a história do setor de abastecimento de água, é longa e bem específica. Em 1970, o PLANASA (Plano Nacional de Saneamento Básico) surgiu durante o período militar (1964-1985) com o intuito de melhorar os índices de saneamento no país e fez com que os municípios fossem obrigados a aderir a sistemas regionais.

Os estados passaram a ter a obrigação de criarem empresas estaduais de saneamento, tais como SABESP (São Paulo), CEDAE (Alagoas), COPASA (Minas Gerais), entre outras, criando a chamada prestação regionalizada. Até 2007, o setor era muito pouco regulado, não havia obrigatoriedade de regulação e os contratos eram muito precários. Nesse mesmo ano, foi decretado o 1º Marco Legal do Saneamento (Lei nº 11.445/2007) (MARCATO, 2020).

A partir desse ponto, os contratos passaram a ter mais robustez e o setor passou a ser mais regulado. Os contratos de programa entre empresas públicas e municípios passaram a entrar em vigor (embora não obrigatório); o contrato de concessão (em que há processo de licitação) passou a ser utilizado também (mas em menor volume) e as diversas agências<sup>1</sup> reguladoras municipais passaram a fiscalizar as empresas estatais (MARCATO, 2020) em seus respectivos municípios.

---

<sup>1</sup> (1): Existem diversas agências reguladoras, tais como ARIS (SC), ARSESP (SP), ARPE (PE)

Atualmente, os contratos de programa são os contratos mais utilizados no setor: 70% do serviço de abastecimento de água é feito por empresas estatais. Com exceção do Mato Grosso, todos os estados possuem uma empresa estadual que cuida do setor atualmente. No caso específico de Tocantins, é uma empresa privada. Porém, com o Novo Marco do Saneamento (2020), a partir da extinção dos contratos de programa, a realidade irá mudar. A participação privada no setor é pequena (cerca de 6%), mas tende a aumentar a partir da maior utilização dos contratos de concessão e também das metas de universalização. O restante do abastecimento (24%) é feito por serviços autônomos municipais (MARCATO, 2020).

Com a extinção dos contratos de programa, o processo licitatório passa a ser obrigatório, o que é benéfico aos players privados do setor, pois torna o processo competitivo e diminui os conflitos de interesse político. Os contratos de programa que já estão em vigor atualmente poderão ser estendidos até Março de 2022 por 30 anos (com algumas condições – a empresa estatal precisará afirmar que tem as condições de investimento e também precisará se adequar às novas metas de universalização, às novas metas de desempenho). Caso contrário, o contrato de programa poderá ser rescindido e empresas privadas poderão entrar no leilão. O Novo Marco não acaba com os contratos de programa em vigência, mas irá impedir que novos contratos de programa sejam feitos no decorrer do tempo, o que já é um grande avanço para a entrada de players privados no setor de saneamento no Brasil (MARCATO, 2020).

O setor do saneamento é conhecido por sua extrema complexidade. O saneamento no Brasil tem titularidade majoritariamente municipal. Em 2013, foi aberta uma exceção, em que regiões metropolitanas poderiam ter uma titularidade compartilhada (formada por um conjunto de municípios e o Estado). Como o serviço de saneamento tem diversas economias de escala, essa titularidade compartilhada tem muita importância e benefícios para o setor. Por conta da titularidade municipal, para a regulação do setor, sempre houve diversas pequenas agências reguladoras (aproximadamente 50 agências reguladoras, o que trazia diversos desafios). O papel da ANA, no Novo Marco Regulatório, é ser a agência reguladora e estabelecer normas de regulação para as concessões, sendo um certificador de boas práticas, de forma a padronizar o setor, o que é essencial para a diminuição de risco do investidor privado (MARCATO, 2020).

A operação do setor aborda a provisão e manutenção da cadeia industrial e a oferta efetiva dos serviços públicos. Com isso, o operador pode ser o próprio titular (prestação direta) ou um terceiro (prestação através de terceiros). A prestação direta pode acontecer através da própria administração pública ou entre operadores descentralizados, como

autarquias, fundações públicas, empresas públicas ou de economia mista vinculadas ao ente federado que possui a titularidade. Quando isso ocorre, a figura do titular passa a confundir-se com a figura do operador, sendo que não há necessidade de conceber-se uma estrutura regulatória. Porém, a situação muda quando o titular entrega a operação dos serviços de saneamento básico a empresas terceiras, quando um processo licitatório e um contrato de concessão são necessários (CUNHA, 2011).

O titular tem a opção de estabelecer um operador descentralizado que preste diretamente o serviço, mas não pode entregar a operação a órgãos da administração pública indireta ou empresas de economia mista que forem instituídas por outros entes federados. Mesmo os casos de consórcios públicos formados de maneira exclusiva entre os municípios para realizar a prestação regional dos serviços de saneamento básico não poderão operar, a não ser que haja um contrato de programa estabelecido. Ou seja, o consorciamento também necessita de uma formulação antecedente de um plano de saneamento básico e a instituição de um órgão regulador (CUNHA, 2011).

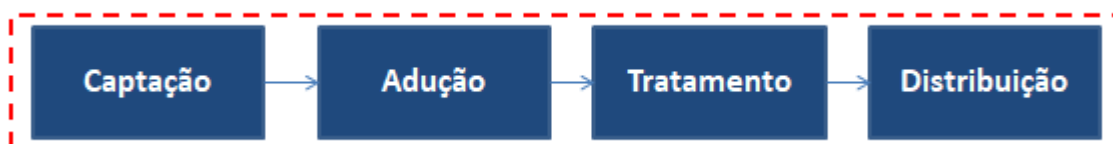
Como se trata de um caráter de cadeia industrial e rede de serviços públicos, é possível dividir a operação dos serviços de saneamento básico, de forma a entregar cada etapa da cadeia ou rede de serviços a um operador diferente. Ou seja, a prestação da água não precisa ser feita pela mesma empresa que realiza a prestação do serviço de esgoto. Inclusive, os prestadores que realizam a distribuição de água não precisam ser os mesmos que prestam as atividades de captação, tratamento e adução da água bruta (CUNHA, 2011).

Apesar de essa separação de redes e dos elos da cadeia não costumar acontecer com frequência no Brasil, em certos momentos a necessidade de compartilhar investimentos e as economias de escala obtidas devido a desverticalização podem justificar as deseconomias de escopo e os custos regulatórios que dela resultam. Pequenos municípios podem se unir e dividir entre si os grandes investimentos necessários à infraestrutura do saneamento, ganhando a escala que se faz essencial para torná-los economicamente viáveis (CUNHA, 2011).

Existe mais de um modelo de contrato de concessão que pode ser utilizado. O modelo representado na figura 1 é o contrato de concessão plena, em que a captação, adução, tratamento e distribuição é feita pelo operador, que está verticalizando todas as suas atividades. Os ganhos de economia de escopo nesse modelo são grandes. Como exemplos, temos alguns contratos do saneamento do Rio de Janeiro, em que a CEDAE já não possui o monopólio do Estado. Dessa forma, as cidades Petrópolis e Nova Friburgo utilizam o modelo de concessão plena. Contudo, a maior parte dos modelos de concessão que estão sendo

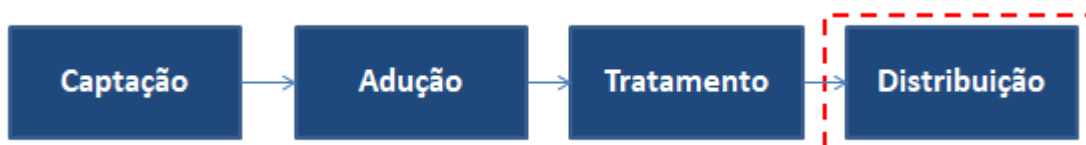
elaborados pelo BNDES – grande indutor desses projetos como CEDAE (Rio de Janeiro) e CASAL (Alagoas) – prevê apenas a concessão do serviço de distribuição. A captação, adução e tratamento continuam sendo feitas pelas empresas estatais (GLOBO, 2020).

Figura 1 – Contrato de Concessão Plena



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Figura 2 – Contrato de Concessão Parcial



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Devido à complexidade do setor, uma regulação minuciosa é necessária. Atualmente, a maioria dos prestadores são empresas estatais tais como SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), empresa que surgiu devido ao PLANASA em 1973. O PLANASA financiava investimentos de capital, além de auxiliar no desenvolvimento das companhias estaduais de água e esgoto, com recursos advindos do FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço).

Em 2002, a SABESP aderiu às determinações da B3 e passou a ser listada na Bolsa de Valores de Nova Iorque, na forma de ADR's (American Depositary Receipts); apesar de listada na bolsa, como é uma empresa estatal, de acordo com a Lei Estadual nº 119/73, a Fazenda do Estado de São Paulo precisa manter, de forma direta ou indireta, participação mínima correspondente a mais da metade das ações com direito a voto do capital social (SABESP, 2020).

A partir da aprovação do Marco Legal, muitos investidores estavam otimistas com a privatização da SABESP. Contudo, em 2020, o Governador de São Paulo, João Doria (PSDB-SP) se pronunciou e disse que provavelmente a SABESP entraria em um modelo de capitalização e não privatização. No modelo de capitalização, a SABESP permaneceria sendo uma companhia estadual, o que não agrada investidores privados. Com a privatização,

acreditava-se que inúmeros benefícios seriam captados: economias de custo gerenciáveis, aceleração de investimentos e uma premissa de custo de capital (*WACC*) menor, como se pode ver em empresas privadas de setores regulados como o elétrico (RIZÉRIO, 2020).

Além das empresas estatais, temos as empresas municipais. Como exemplo, a SEMAE (Serviço Municipal de Água e Esgotos de São Leopoldo) no Rio Grande do Sul é um exemplo de uma autarquia municipal. A SEMAE possui autonomia financeira, econômica e administrativa, sendo responsável por toda coleta e distribuição da água coletada, além de cuidar do tratamento e disposição final de esgoto e operações relacionadas a micro e macrodrenagem da cidade (EOS, 2020).

Por fim, temos as empresas privadas, que representam uma pequena porcentagem do setor, mas possuem grandes expectativas de entrada. A iniciativa privada é vista como solução para a redução de custos operacionais (já que possui capacidade de gestão e tecnologia). Com as crises hídricas de alguns municípios brasileiros, há oportunidades imensas para as empresas privadas. Muitas empresas públicas enfrentam escassez de caixa, sendo que no cenário atual se abrem oportunidades para concessões e parcerias público-privadas (as chamadas PPP's) (EOS, 2020). Como exemplo, temos a AEGEA, que atua tanto em concessões como parcerias público-privadas, principalmente no modelo de concessão plena. No caso da AEGEA, o GIC (Fundo Soberano de Cingapura) tem uma participação (modelo de investimento de *private equity*), sendo que a empresa atua em 5 estados: São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina (AEGEA, 2020) O setor é composto por:

Tabela 1 – Agentes do setor

Ano	Administração Direta	Autarquia	Sociedade de Economia Mista com Gestão Privada	Sociedade de Economia Mista com Gestão Pública	Empresa Pública	Empresa Privada	Organização Social	Total
2003	80	188	2	28	4	17	0	319
2004	90	214	2	28	4	35	0	373
2005	106	251	1	32	6	24	0	420
2006	189	316	1	33	10	42	0	591
2007	193	326	1	33	9	42	0	604
2008	246	330	1	32	5	44	2	660

Fonte: SNIS (2020)

Tabela 2 – Descrição de cada agente

Modelo	Descrição
Administração Pública Direta	Secretarias, departamentos ou outros órgãos

<b>Centralizada</b>	da administração pública direta centralizada;
<b>Autarquia</b>	Entidade com personalidade jurídica de direito público, criada por lei específica, com patrimônio próprio, atribuições públicas específicas e autonomia administrativa, sob controle estadual ou municipal;
<b>Empresa pública</b>	Entidade paraestatal, criada por lei, com personalidade jurídica de direito privado, com capital exclusivamente público, de uma só ou de várias entidades, mas sempre capital público;
<b>Sociedade de Economia Mista com Gestão Pública</b>	Entidade paraestatal, criada por lei, com capital público e privado, maioria pública nas ações com direito a voto, gestão exclusivamente pública, com todos os dirigentes indicados pelo poder público;
<b>Sociedade de Economia Mista com Gestão Privada</b>	Entidade paraestatal, criada por lei, com capital público e privado, com participação dos sócios privados na gestão dos negócios da empresa – um ou mais dirigentes escolhidos e designados por sócios privados;
<b>Empresa Privada</b>	Empresa com capital predominantemente ou integralmente privado, administrada exclusivamente por particulares; Entidade da sociedade civil organizada, sem

## **Organização Social**

fins lucrativos, à qual tenha sido delegada a administração dos serviços (associações de moradores, por exemplo).

---

Fonte: Diagnóstico de Serviço de água e esgoto (2013)

### **2.2 O ambiente regulatório**

Ao analisar os setores de utilidade pública, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram dos serviços que resistiram às inovações regulatórias em grande parte do mundo; Inglaterra, França e Chile são exceções, em que por meio da regulação, se instaurou um ambiente competitivo no setor (CORREIA, 2008). Com isso, há quem se pergunte se estamos diante do último monopólio natural em sentido estrito (SEPÄLLÄ, HUKKA E KATKO, 2001).

No caso do Brasil, após o PLANASA surgiram as seguintes inovações institucionais: Lei de Parcerias Público-Privadas (Lei Federal 11.074/2004), a Lei dos Consórcios Públicos (Lei Federal 11.107/2005), a lei do Saneamento básico, (Lei Federal nº 11.445/2007). Essa última lei foi aprovada depois de 15 anos de tramitação de diversos projetos de lei, que tentavam reformular a regulação do saneamento no Brasil (CORREIA, 2008).

O setor de saneamento tem um baixo dinamismo tecnológico, o que dificulta a possibilidade de introdução de mecanismos de competição. Além da baixa tecnologia, os ganhos de escala se combinam com as economias de aglomeração (CORRALES, 1998). Isso significa que para o serviço se tornar economicamente viável, é necessário um número mínimo determinado de consumidores, o que se torna mais complexo quando se constata que, ao redor do mundo, água e esgoto são geralmente providos por autoridades locais, que possuem jurisdição em áreas pequenas (no Brasil, a titularidade é municipal, o que enfatiza esse fato). A consequência é que, para regiões que não possuem uma aglomeração mínima, subsídios são necessários. Externalidades positivas e negativas também são enfatizadas, já que os serviços possuem impacto no meio ambiente, na saúde pública e no uso de um recurso escasso (água) (CORREIRA, 2008).

No caso brasileiro, a indefinição característica da regulação dos serviços públicos de saneamento é consequência do conflito federativo sobre a titularidade dos serviços. Em 1988, estabeleceu-se a titularidade municipal na Constituição Brasileira; porém os estados reclamavam sua competência estadual para fazer a organização dos serviços de saneamento,



já que o setor engloba diversas atividades concatenadas e que podem gerar economias de escala. É importante lembrar que, antes disso, o serviço era prestado por empresas estrangeiras. No Governo Vargas, o setor é nacionalizado e o Código de Águas é editado em 1934. No Governo Militar, a reforma tributária de 1967 concentra as receitas na União Federal, o que confere capacidade para induzir estados e municípios a aderirem aos arranjos por ela propostos. Depois, ocorreu a criação do BNH (Banco Nacional de Habitação), do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) e o SFS (Sistema de Financiamento de Saneamento), o que significou a estruturação das instituições que coordenariam e financiariam a prestação de serviços de saneamento (CORREIRA, 2008).

Em 1969, foi criado o PLANASA, com o qual os municípios receberiam financiamentos e em contrapartida delegariam as concessões de serviços públicos às companhias estaduais de saneamento recentemente criadas. O PLANASA resultou em melhores índices de fornecimento de água, porém o Sudeste foi favorecido, assim como as pessoas de classes econômicas mais altas (CORREIA, 2008). No final dos anos 80, o PLANASA foi extinto e o Brasil ficou sem uma política setorial. Um movimento de privatização aconteceu, mas não existia nenhuma diretriz para regular a prestação de serviços de água e esgoto por empresas privados. Esse ponto só mudou com o 1º Marco do Saneamento (CABRAL, 2013).

O 1º Marco do Saneamento (2007) teve como meta trazer diretrizes gerais, com principal objetivo obrigar com que os titulares dos serviços caminhassem do modelo “sub-regulado” ou “auto-regulado” para uma regulação robusta. Enfatiza-se o aspecto contratual durante todo o Marco. Seguem algumas medidas do 1º Marco:

- A Lei prevê desintegração vertical dos serviços, a partir da presença de prestadores de atividades interdependentes, com uma relação contratual;
- É disciplinada a prestação regionalizada, com um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não; há necessidade de uniformidade de regulação e fiscalização dos serviços, além da compatibilidade de planejamento;
- A reiteração da Lei dos Consórcios Públicos, que permitiu a dispensa de licitação para a celebração de contratos de programa com ente da Federação ou de sua administração indireta, para prestação de serviços públicos;

- A delegação de função regulatória é dada a qualquer entidade dentro dos limites do estado do titular (CUNHA, 2008);

Pensando na criação de condições para investimento do capital privado e na distância em relação à universalização do serviço no Brasil, o Senado aprovou no dia 24 de Junho o Novo Marco Legal do Saneamento. As principais medidas são:

- Extinção do contrato de programa (há um regime de transição), a expectativa é que os contratos de programa acabem o quanto antes e os contratos de concessão sejam mais utilizados; A licitação passa a ser obrigatória;
- A ANA (Agência Nacional de Águas) será um agente regulador de referência e um arbitrador para os outros reguladores locais;
- Os contratos passam a ter metas de universalização e capacidade de investimento obrigatória;
- A disponibilidade de recursos do BNDES, Caixa, BNB será condicionada à regulação da empresa estar de acordo com a ANA;
- A possibilidade de transformação de contrato de programa em contrato de concessão abre a possibilidade de privatização das companhias estaduais;

Na tabela em sequência, é possível ver uma comparação entre os dois Marcos regulatórios. O Marco de 2007 visa trazer uma robustez nunca vista antes no setor, porém em termos competitivos e de qualidade possui falhas (não há processo de licitação, metas de universalização, modelo padronizado de agência regulatória, processo de privatização). O Marco de 2020 é diferente, pois tem como maior objetivo aumentar a participação da iniciativa privada no setor. A partir disso, traz uma agência regulatória forte, a extinção dos contratos de programa e consequentemente torna obrigatória o processo licitatório, facilita a privatização e coloca metas de universalização e desempenho de execução. O fato de investimentos mínimos estarem no contrato também aumenta a chance de entrada de players privados, que costumam ter mais caixa. No Brasil, 38% de água potável é perdida no caminho ao consumidor final, o que demonstra a baixa eficiência e eficácia do sistema atual, que sem o Marco não conseguiria atingir a universalização até 2033 (TRATA BRASIL, 2020).

Tabela 3 – Comparação dos Marcos Regulatórios

	<u>2007</u>	<u>2020</u>
<i>Agência Regulatória</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atribuição dos municípios;</li> <li>• Não há modelo padronizado de agência;</li> <li>• Sem metas de universalização;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANA irá agir como um arbitrador e como um regulador de referência;</li> <li>• Reguladores locais serão incentivados a aderir aos parâmetros da ANA, como regras e metas de execução;</li> </ul>
<i>Contratos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de contrato de programa, sem necessidade de licitação para celebração com ente da Federação ou de sua Administração Indireta;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratos de programa existentes poderão ser renovados mas irão se submeter às metas de universalização;</li> <li>• Operadores terão que provar capacidade financeira para investir em universalização;</li> <li>• Sem capacidade, o contrato poderá ser leilado para <i>players</i> privados;</li> </ul>
<i>Privatização</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratos de programa cancelados quando o controle muda;</li> <li>• Privatização difícil;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratos de programa com o modelo regulatório e objetivos de universalização não serão cancelados com a mudança de controle (menor incerteza);</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

### 2.3 Um ponto polêmico: a extinção do contrato de programa

Um dos pontos mais discutidos do Novo Marco é a extinção dos contratos de programa. O Contrato de programa é um instrumento a partir do qual o ente federativo transfere a outro a execução dos serviços. Em relação ao contrato de concessão, o contrato de programa difere em dois pontos: sempre tem contratado um ente vinculado à Administração Direta ou Indireta; não precisa ser precedido de licitação. Esse ponto traz confiança a muitos investidores institucionais privados (fundos de investimento de infraestrutura e players estratégicos institucionais, por exemplo) que não investiam no setor por considerar o risco político muito alto. A partir da extinção, o processo de licitação será obrigatório, tornando o setor mais regulado e competitivo, abrindo mais chances do investimento privado. Sobre o contrato de concessão, que substituirá o contrato de programa:

“O contrato de concessão de serviço público tem como objeto a transferência da gestão e execução de um Serviço do Poder Público ao particular, por sua conta e risco. Cabe ao Estado acompanhar a adequada execução do contrato e o atendimento do interesse público. O concessionário irá remunerar-se de uma tarifa módica cobrada dos usuários e fixada de acordo com o projeto de licitação apresentado. Esta tarifa deverá financiar a operação, aprimoramento tecnológico e proporcionar lucro ao concessionário” (CAMARGO, Cintia. 2006).

O contrato de programa celebrado atualmente na maioria dos municípios possui diversos problemas aos olhos de investidores privados: Não há metas claras de investimento

nem de desempenho, o contrato muitas vezes é utilizado como ferramenta política e o processo não é competitivo devido à falta de licitação.

Com o Novo Marco, haveria um regime de transição (de aproximadamente 30 anos) para a extinção total dos contratos de programa no setor. Contudo, o presidente Jair Bolsonaro vetou o artigo 16 do Projeto de Lei nº 4.162/2019, por conta do regime de transição. As razões para o veto presidencial foram a informalidade do contrato de programa e a prorrogação por um grande período, que prolongaria de forma demasiada a situação vigente de saneamento no Brasil, postergando soluções para impactos ambientais e de saúde pública decorrentes da precariedade de saneamento básico no país.

A ação do presidente não foi bem vista pelo Congresso; os defensores do artigo 16 afirmam que a sua inserção foi condição para que governadores conseguissem convencer as bancas federais a darem apoio ao projeto de lei e possuía objetivos essenciais de proteção e não desvalorização repentina das empresas estaduais de saneamento. Com isso, uma batalha política se instaura, com o presidente do Senado, Davi Alcolumbre (DEM-PA), anunciando que tentará derrubar o veto presidencial (TOJAL, 2020). O veto traz um imbróglcio político complicado e diminui a previsibilidade legal, contudo mostra o incentivo do governo à entrada de players privados o quanto antes, a fim de que as metas de universalização sejam alcançadas.

“A previsibilidade legal e regulatória é e sempre será um tema caríssimo àqueles que procuram se relacionar com o Estado” (TOJAL, 2020). Nesse contexto, o ambiente de segurança legal e regulatória é de extrema importância para que investidores privados se sintam confortáveis em entrar no setor. A extinção do contrato de programa e a posterior utilização do contrato de concessão, mediante licitação, mostram ao investidor um ambiente de segurança legal. Resta saber se a mudança ocorrerá de forma rápida ou se o regime de transição acontecerá.

Por outro lado, há opiniões de que o contrato de programa não deveria ser extinto. O argumento é que por meio dos contratos de programa, as empresas estaduais de saneamento conseguem fazer o oferecimento de tarifas sociais, o que permite que pessoas socioeconomicamente vulneráveis tenham acesso aos serviços de esgoto e abastecimento de água. A cobrança é subsidiada (subsídio cruzado) e o consumidor vulnerável paga uma tarifa social, que seria um valor abaixo do convencional (AESBE, 2019). As empresas estaduais não estariam tão direcionadas ao lucro como as empresas privadas.

As medidas do Novo Marco tentam trazer um ambiente mais seguro para investimentos; a mudança de contrato visa a esse objetivo. No passado, casos como a da

empresa Suez, que investiu em saneamento no Amazonas, deixaram investidores sem boas perspectivas regulatórias. As regras se alteravam a cada mudança de prefeito e governador, o que deixava a empresa em situação extremamente complicada, levando a sua saída do país. O sinal do Novo Marco é positivo para investidores privados e marca uma nova era também para a universalização, que infelizmente ainda é bem distante em solo verde e amarelo.

Tabela 4 – Modelos de contrato

Modelo de contrato	Vantagens	Desvantagens
<b>Contrato de programa atual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidade na sua assinatura, devido ao seu maior uso no setor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sem metas claras de universalização e targets de investimento;</li> <li>- Sem necessidade de licitação;</li> </ul>
<b>Contrato de concessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licitação: Processo competitivo, que aumenta a chance de entrada de players privados no setor e consequentemente maiores chances de alcance da meta de universalização;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processo mais demorado (devido à licitação);</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: CAPÍTULO 3 – Garantindo eficiência na distribuição de água: o que diz a teoria?**

Este capítulo discute as bases conceituais subjacentes às mudanças propostas pelo Novo Marco Regulatório, que tem como um dos aspectos mais polêmicos a extinção dos contratos de programa, implicando em uma possível transferência da gestão de distribuição de água. Em particular, discute-se como garantir que a eficiência proveniente do monopólio natural, típico do setor de distribuição de água, seja traduzida em objetivos socialmente desejáveis: universalização do serviço e tarifa social. Conforme será discutido, isto se daria seja pela regulamentação do setor e/ou pela natureza da gestão da distribuição de água, pelo Estado ou por agentes privados (ou PPPs).

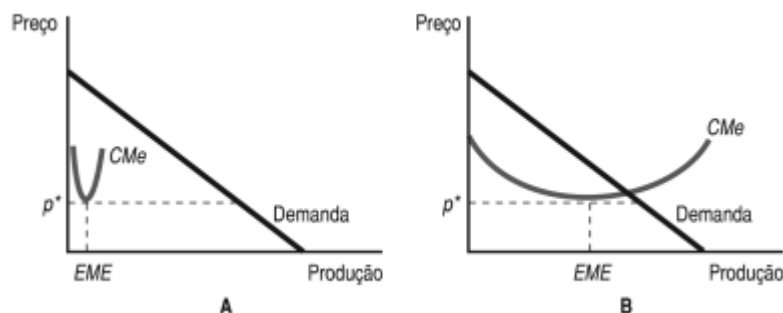
#### **3.1. Compreendendo a estrutura do mercado**

O ponto de partida para se compreender como gerenciar ou regulamentar de maneira mais eficiente um determinado setor é o estudo da sua estrutura. Conforme demonstraremos a seguir, o setor de distribuição de água pode ser caracterizado como um monopólio natural. Este modelo é um caso particular do monopólio, em que este se torna a forma mais eficiente de organização de um setor. A seguir, é exposto de maneira bastante sucinta a ineficiência clássica do monopólio e como o monopólio natural difere dela, em termos teóricos.

##### **3.1.1 O monopólio e sua ineficiência alocativa**

Tem-se uma situação de monopólio quando há apenas uma única empresa relevante em um determinado mercado. Isto se dá porque existem consideráveis barreiras de entrada, que impedem o acesso de novos concorrentes. Assim, esta empresa única, geralmente, oferece produtos ou serviços diferenciados, e portanto, como há barreiras de entrada, consegue formar preço e obter lucros extraordinários (tal que  $P > C_{mg}$ ). Como o monopolista é o único produtor de um determinado bem ou serviço, a curva de demanda com que se depara é a curva de demanda do mercado, que relaciona a quantidade a ser vendida por ele com o preço recebido pelo monopolista (PINDYCK, 2014).

Figura 3 – EME

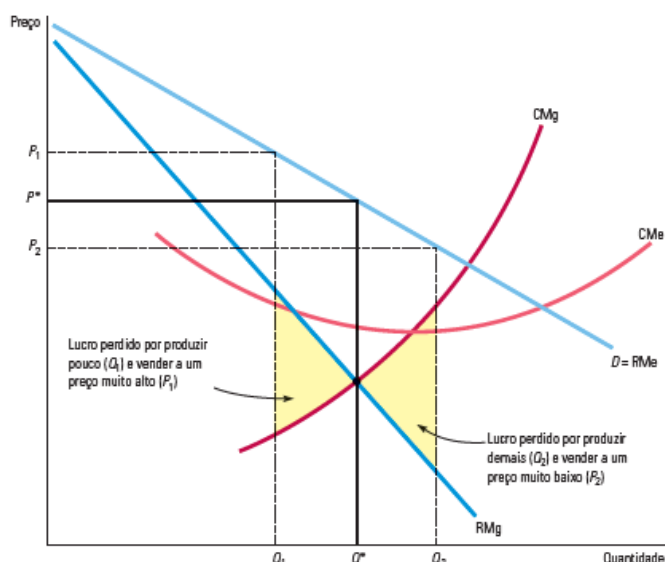


Fonte: VARIAN (2012, p. 480)

Para se determinar o tamanho ótimo da firma (e consequentemente, se é mais eficiente ter muitas empresas menores ou uma única empresa maior), podemos olhar as curvas de custo médio e demanda. O fator principal é a EME (Escala mínima de eficiência), que aponta o nível de produção capaz de minimizar o custo médio, com referência ao tamanho da demanda. No primeiro gráfico da figura 3, há espaço para várias empresas, cada uma cobrando um valor próximo a  $p^*$  (e operando em escala relativamente pequena e em um mercado competitivo); no segundo mercado, apenas uma empresa poderá obter lucros positivos, de forma que se torna um mercado monopolizado. Se a demanda é pequena em relação à EME, é provável que ocorra uma estrutura industrial monopolista (VARIAN, 2012).

O monopolista se encontra em uma posição singular, porque, caso decida elevar o preço do produto ou serviço, não terá de se preocupar com concorrentes, que poderiam cobrar um preço menor e capturar uma fatia maior do mercado. A partir do gráfico da próxima página, é possível entender o ponto em que os produtores encontram maior lucro (PINDYCK, 2014).

Figura 4 – Maximização do lucro



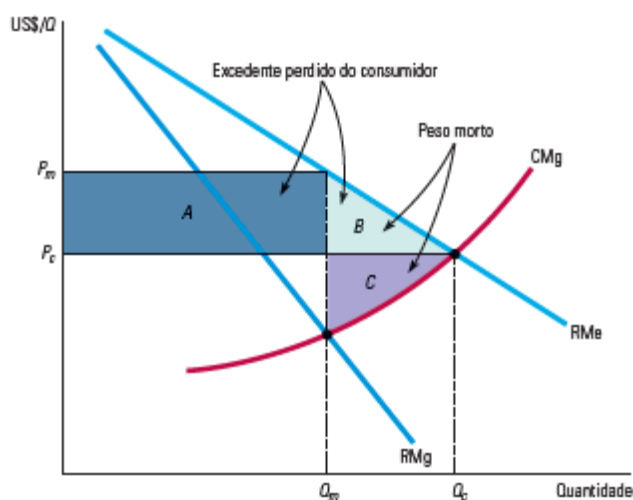
Fonte: PINDYCK (2014, 355)

Para maximizar os lucros, uma empresa precisa determinar o nível de produção de maneira que a receita marginal seja igual ao custo marginal (quantidade  $Q^*$ ). A partir da curva de demanda, podemos encontrar o preço  $P^*$ , preço no qual a empresa tem seu maior lucro. Se a empresa produzisse uma quantidade menor, como  $Q_1$ , ela estaria sacrificando parte dos lucros já que a receita extra que poderia ser obtida com a produção e venda das quantidades entre  $Q_1$  e  $Q^*$  excederia o custo da produção. Da mesma maneira, um aumento no nível de produção de  $Q^*$  para  $Q_2$  resultaria em uma redução de lucros, pois o custo adicional excederia a receita adicional (PINDYCK, 2014).

Ora, a partir desta análise temos que em uma condição de monopólio, a empresa escolhe seu nível de produção tal que  $RMg = CMg$ , o que lhe permite maximizar os lucros, embora do ponto de vista social, isto leve a menos produção e preços mais elevados do que no caso dos mercados competitivos. Na sequência, avaliamos esta situação com mais detalhes.



Figura 5 – Peso morto do monopólio



Fonte: PINDYCK (2014, 371)

Em um mercado competitivo, o preço é igual ao custo marginal. Contudo, em um monopólio, o preço ultrapassa o custo marginal. Na imagem anterior, o monopolista procurará produzir no ponto em que  $CMg = RMg$ , de tal forma que o preço e a quantidade são  $P_m$  e  $Q_m$ . Em um mercado competitivo, o preço deve igualar-se ao custo marginal, então, quantidade e preço competitivos  $P_c$  e  $Q_c$ , encontram-se no ponto de intersecção da curva de receita média (demanda) com a curva de custo marginal ( $Rme = CMg$ ). À luz do monopólio, o preço é mais alto ( $P_m > Cmg$ ) e os consumidores compram menos. Pelo preço mais alto, os consumidores que ainda consomem perdem parte de seu excedente, representado pelo retângulo A da figura. Ao mesmo tempo, os consumidores que não podem consumir o produto/serviço pelo preço  $P_m$ , mas o comprariam pelo preço  $P_c$ , também perdem parte de seu excedente (triângulo B). A perda total do excedente do consumidor é  $A+B$  (PINDYCK, 2014).

Do lado do produtor monopolista, há o ganho do retângulo A por conta da venda por um preço mais alto, mas há uma perda do triângulo C, que representa o lucro adicional que teria ganhado vendendo  $Q_c - Q_m$  por preço  $P_c$ . O ganho total do excedente do produtor é  $A-C$ .

Fazendo a subtração da perda do excedente do consumidor do ganho do excedente do produtor, temos uma perda líquida do excedente, representada por  $B+C$ . Esse é o chamado peso morto decorrente do monopólio: uma parcela dos excedentes que é perdida. O nível de produção é menor que no nível sob competição então temos aqui uma ineficiência. Isso traz a possibilidade de lucros para a empresa, porém, simultaneamente, é gerado um peso morto para a sociedade. O peso morto, nesse caso, é o custo social advindo dessa ineficiência (PINDYCK, 2014).

### 3.2. Um caso particular eficiente: o monopólio natural

O setor de distribuição de água constitui um monopólio natural. Este modelo é um caso particular do monopólio, em que o resultado (talvez até contra intuitivo) é de que seria mais eficiente que um determinado serviço (ou bem) fosse oferecido por uma única empresa.

Um monopólio natural se estabelece quando os custo médio e marginal são decrescentes de tal forma que há grandes ganhos de escala. Nesse contexto, a escala de eficiência mínima é muito elevada (em geral maior do que o tamanho do mercado) e portanto, uma única empresa responsável por atender a todo o mercado o faria com a maior eficiência – ou seja, com custo inferior ao que se estabeleceria caso houvesse outros concorrentes no setor (VARIAN, 2015).

Um das variáveis determinantes deste efeito, no caso do setor de água, é a relevância do custo fixo<sup>2</sup> no cálculo do custo total da companhia. Como exemplo, tome-se novamente o setor de distribuição de água. Sabe-se que para atender à população, é necessário realizar muito investimentos fixos, por exemplo, em tubulações para transporte de água. Estes investimentos se justificam apenas quando rateados em um número consideravelmente elevado de consumidores, de forma que o custo por consumidor/usuário se torne relativamente baixo. Quando há apenas uma única empresa no mercado, todos os consumidores usufruem da mesma rede de distribuição e, portanto, o custo fixo é rateado entre todos. Se houvesse concorrentes neste mercado, cada empresa capturaria uma parcela dos consumidores e, portanto, os investimentos fixos de cada empresa seriam rateados apenas em seus potenciais clientes. Isto se traduz em um custo fixo muito maior para todas as empresas. É esta a lógica que defende a eficiência do monopólio natural em muitos mercados, tais como no caso da distribuição de água, telefonia e energia elétrica.

### 3.3. Garantindo a eficiência de um monopólio natural

Embora o monopólio natural seja eficiente, é preciso garantir que tal eficiência será repassada ao consumidor. Como monopolista, *a priori*, a firma não tem incentivos para investir e reduzir seus custos, apesar do efeito da EMM. Mais do que isso, ela também não

---

<sup>2</sup> Esta variável é influenciada também pela tecnologia pois ela é quem determinará a magnitude dos investimentos fixos e a taxa pelas quais eles podem ser rateados. A questão tecnológica é determinante do formato das curvas de custos.

tem incentivo para praticar tarifas competitivas. Pelo contrário: ela tem incentivo para reduzir quantidade e aumentar preço, atuando como monopolista clássico.

É preciso, portanto, fazer uso de mecanismos que incentivem a eficiência trazida pelo monopólio natural, que por sua vez, implica no aumento na quantidade ofertada (universalização) e redução no preço (tarifas sociais). Isto se dá, conforme a literatura, principalmente de duas formas: de um lado, há os que argumentam a favor da regulamentação destes mercados, mesmo que a gestão se dê de forma privada. De outro, há os que defendem a concentração destes mercados na mão do Estado como solução. A seguir, discutem-se ambas as visões.

### **3.3.1. A regulamentação dos monopólios naturais**

A literatura que defende a regulamentação dos mercados naturalmente monopolistas tem como ponto de partida a premissa de que a gestão se daria por agentes privados. Estes agentes, na condição de monopolistas, são mais eficientes do ponto de vista de investimentos em qualidade e inovações.

Isto se daria porque a pressão competitiva dos mercados forçaria o monopolista (maximizador de lucros) a criar mecanismos que sustentem a sua condição como tal. A inovação é uma forma-chave de fazê-lo. Ao inovar, a firma se diferencia constantemente no mercado e desta forma, impede que a curva de demanda se torne mais elástica (o que dissiparia seus lucros, visto que quanto mais horizontal a curva de demanda, mais o mercado se aproxima da concorrência perfeita e portanto, maior a propensão a obter  $P=CMg \rightarrow \text{Lucro econômico}=0$ ). Mais do que isto, ao inovar, a empresa sustenta barreiras de entrada no seu mercado, garantindo sua posição como monopolista e se afastando da condição concorrencial. É com base nesta lógica que muitos autores argumentam que agentes privados são capazes de prestar um serviço de melhor qualidade nos mercados caracterizados como monopólios naturais, evidentemente desde que adequadamente regulamentados para minimizar o problema da ineficiência alocativa.

Por outro lado, se os mercados naturalmente monopolistas fossem controlados pelo Estado, não haveria incentivos para inovação pois a condição de monopólio seria sustentada por barreiras legais, artificialmente impostas. Ou seja, como não há pressão competitiva, a firma sabe que se manterá como monopolista e não tem incentivos para inovar ou investir na qualidade do serviço.

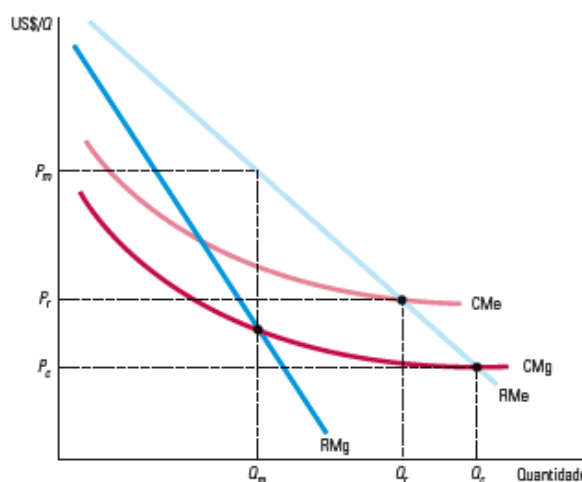
Com base nesta argumentação, coloca-se a primeira hipótese que será testada no presente estudo:

*H1: Agentes privados (ou PPP) investem mais para melhorar o serviço de distribuição de água.*

Além de garantir a qualidade do serviço, por se tratar de um bem absolutamente necessário para a saúde, é preciso garantir eficiência alocativa, ou seja, a universalização dos serviços de abastecimento de água, bem como a prática de tarifas socialmente desejáveis. Colocado de outra forma, o grande desafio colocado por esta vertente é como garantir a eficiência de inovação, ao mesmo tempo em que se combate a ineficiência alocativa típica do monopólio clássico.

Isto quer dizer que é preciso garantir que como monopolistas, as empresas não irão reduzir a quantidade produzida, ao mesmo tempo em que aumentam os preços. Na figura em sequência exploramos esta questão com mais detalhes. Vemos uma empresa com curvas de custo marginal e custo médio decrescentes, o que indica economias de escala para toda a produção. Caso o preço regulamento fosse  $P_c$  ( $P = CMg$ ), a empresa perderia dinheiro e teria que finalizar suas atividades. O preço  $P_r$  (intersecção da curva de custo médio e da curva de receita média) possibilita o maior nível de produção possível, coerente com a permanência da empresa no mercado. A regulamentação serve para que a empresa não coloque seu preço como  $P_m$ , produzindo  $Q_m$  (menor nível de produção), levando a um monopólio clássico, com a ineficiência e com o custo social associado (PINDYCK, 2014).

Figura 6 - Regulamentação



Fonte: PINDYCK (2014, 374)

A regulamentação de preços é uma forma frequente de abordar este problema. Ao fazê-lo, evita-se que a empresa aja como uma firma monopolista pois a mesma é forçada a expandir a produção para compensar a redução imposta no preço. Desta lógica decorrem as duas hipóteses a seguir:

*H2a: Agentes privados (ou PPP) atingem maiores taxas de universalização do serviço de distribuição de água*

*H3a: Agentes privados (ou PPP) praticam menores tarifas para prestar o serviço de distribuição de água*

Vale notar que, como vemos no gráfico anterior, neste caso, a solução não será exatamente a concorrencial (first best), mas sim aquela que permita à firma obter algum lucro para viabilizar os investimentos em qualidade (second-best). De qualquer forma, os preços praticados são inferiores ao do monopólio e as quantidades ofertadas, superiores.

### 3.3.1.1 Formas mais comuns de regulamentação

Há diferentes formas de regulamentação de monopólios naturais. As mais frequentes são: a regulamentação da taxa de retorno sobre capital investido, a regulamentação *cost plus* e a regulamentação *price cap*. Cada uma delas possui vantagens e desvantagens, como veremos na sequência.

A primeira forma que abordaremos é a regulamentação da taxa de retorno sobre o capital investido. Nesse caso, o órgão regulamentador estabelece um preço para o qual a taxa de retorno é competitiva ou razoável para o investidor do ativo, sendo que o preço máximo permitido é baseado na taxa esperada. Essa regulamentação tem como vantagem possibilitar ao investidor privado um retorno atraente, sem que se estabeleça um preço prejudicial à população. Contudo, há duas desvantagens. A primeira é que há uma dificuldade em se avaliar o estoque de capital a ser investido. A segunda é que enquanto uma taxa “razoável” deve ter como base o custo corrente de capital da empresa, esse custo possui uma dependência do comportamento da agência reguladora (e das percepções do investidor sobre quais serão as taxas de retorno permitidas futuramente). Muitas vezes, ocorrem atrasos na regulamentação, devido a essa dificuldade para a obtenção dos números adequados para o cálculo da taxa de retorno (PINDYCK, 2014).

Em sequência, a segunda forma a ser abordada é a regulamentação *cost plus*. A partir dela, o governo estabelece um preço a partir dos custos contábeis da empresa (adicionando uma taxa de lucro) por um período. Essa forma de regulamentação tem a vantagem de ser baseada nos custos da empresa, o que em teoria facilita com que não haja um comportamento oportunista e exagerado da companhia em relação ao preço. Contudo, há também uma desvantagem em relação a essa regulamentação: a empresa não possui incentivos para reduzir seu custo, sendo que, muitas vezes, o investidor pode ter incentivos para inflá-lo ou fraudá-lo, trazendo perdas à sociedade. (TAYLOR, 2020). No setor de telefonia local, vê-se com frequência essa forma de regulamentação (PINDYCK, 2014).

Por fim, a terceira forma a ser abordada é a regulamentação *price cap*. De acordo com essa regulamentação, o regulador estabelece um preço pelos próximos anos. Um padrão desses contratos é o estabelecimento de um preço que declina conforme o tempo, já que esse mecanismo traz um incentivo: Se a empresa conseguir reduzir seus custos mais rapidamente do que a diminuição prevista nos preços, é possível que ela obtenha um alto nível de lucro. Essa é uma das grandes vantagens dessa forma de regulamentação, que traz incentivos para a diminuição dos custos da empresa. Contudo, a maior desvantagem é que, se a redução de preço estabelecida pelo regulador for muito agressiva ou se a situação de mercado for muito instável e prejudicial, a empresa poderá sofrer grandes perdas, levando à falência, por exemplo. Diferentemente da regulamentação *cost plus*, em que há uma taxa média de lucro fixa, a regulamentação *price cap* permite lucros maiores (com maior risco), o que pode levar a maiores incentivos para eficiência e inovação (TAYLOR, 2020). A seguinte tabela na próxima página resume as regulamentações mencionadas.

Tabela 5 – Formas de regulamentação do monopólio natural

Regulamentação	Vantagens	Desvantagens
<b>Taxa de retorno sobre o capital investido</b>	- O preço é baseado na taxa de retorno esperada, possibilitando ao investidor privado um retorno atraente, sem que se estabeleça um preço prejudicial à população;	- Dificuldade na avaliação do estoque de capital a ser investido; - O custo corrente de capital da empresa depende do comportamento da agência reguladora e das percepções do investidor;

<b>Regulamentação <i>cost plus</i></b>	- O preço é baseado no custo da empresa, o que dificulta maiores exauros em relação ao preço, dificultando o comportamento oportunista;	- Não há incentivos para diminuição do custo; - As empresas podem fraudar ou inflar os custos que possuem (assimetria de informações);
	- O preço é estabelecido pelo regulador, sendo que há incentivos para a diminuição de custos da empresa (de forma rápida), levando a maiores incentivos para eficiência e inovação;	- Em situações de instabilidade de mercado, a empresa pode sofrer grandes perdas; - Redução dos preços pelo regulador pode ser extremamente agressiva;
<b>Regulamentação <i>price cap</i></b>		

---

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Conforme podemos perceber a partir das regulamentações, há uma série de desvantagens em suas implementações. Além das desvantagens mencionadas, há uma dificuldade intrínseca às regulamentações: a questão da autonomia do regulador. Trata-se de um conflito de interesses que se estabelece na Teoria da Agência, que surge a partir da relação contratual entre um principal (poder público) e um agente (regulador), que motivado pelos seus próprios interesses, tem um comprometimento de realizar certas tarefas para o principal (DALMÁCIO e NOSSA, 2003). Nesse contexto de regulamentação, há um desafio grande em relação a como regulamentar da forma correta um serviço público e como garantir um regulador neutro (que defenda o social, sem ser cooptado), impedindo o fenômeno da captura.

“O fenômeno da captura das agências reguladoras consiste na situação pela qual a agência reguladora passar a servir de instrumento para viabilizar e legitimar a consecução de interesses privados dos segmentos regulados (...) ocorre quando há distorção do interesse público em favor do interesse privado, motivada pela enorme pressão do poder econômico das empresas reguladas e de grupos de interesse. Esse fenômeno afeta, de forma evidente, a imparcialidade de agências reguladoras (...) a agência perde sua condição de autoridade que está comprometida em realizar o interesse coletivo” (Hernández, 2012).

Outrossim, é importante notar que George Stigler e Claire Friedland (1962) já notavam as dificuldades relacionadas à autonomia do regulador e já criticavam as agências reguladoras há muito tempo no setor de energia. Os autores criticaram fortemente a regulamentação desse setor nos Estados Unidos, questionando a real influência da regulamentação na diferença de comportamento da indústria. Stigler questiona se realmente os órgãos reguladores têm sucesso na prevenção de lucros de monopólio. Para ele, isso acontece nas demonstrações contábeis, porém não abrange outros temas (comparação de patrimônios de investidores de ações de companhias reguladas, comparados com patrimônios de investidores de ações de companhias parecidas, mas não reguladas). Stigler e Friedland mostram a ineficiência da regulamentação, enfatizando o ponto de que o órgão regulador (agência reguladora), frequentemente, é incapaz de forçar uma combinação específica de quantidade, preço e custo de ativo (ou seja, não consegue controlar os detalhes diários das operações do negócio, por conta da assimetria de informações).

Devido às críticas mencionadas em relação à regulamentação de monopólios naturais, defende-se, como alternativa, a manutenção da mão do Estado na prestação dos serviços públicos. Destarte, o próximo tópico mostra como o próprio Estado poderia ser responsável pelos monopólios naturais.

### **3.3.2. O Estado como responsável pelos monopólios naturais**

Devido às dificuldades da regulamentação, alguns autores acreditam que os agentes públicos podem ser mais eficientes na prestação de serviços essenciais, ou seja, a partir da mão do Estado, não seria preciso se preocupar com a regulamentação dos agentes privados (impedindo o comportamento da firma monopolista), mas sim seria possível se preocupar unicamente com a universalização do serviço e com tarifas sociais.

Ao deixar o governo operar o serviço, a solução ideal seria operá-lo com preço igual ao do custo marginal e fornecer um subsídio de montante fixo para manter a empresa em operação. Isso é geralmente praticado nos sistemas de transportes públicos locais, como de metrô e ônibus. É importante lembrar que os subsídios de montante fixo podem não refletir uma operação ineficiente em si, mas apenas mostram os grandes custos fixos associados a esses serviços de utilidade pública (VARIAN, 2012). Dessa forma, o monopólio governamental pode permitir que o serviço seja mais acessível à população, sem o incentivo do agente privado para agir como monopolista clássico, o que pode diminuir muito a quantidade oferecida e causar um custo social (peso morto). Desta lógica surgem as hipóteses alternativas a seguir:



*H2b: Empresas estatais atinge maiores taxas de universalização do serviço de distribuição de água*

*H3b: Empresas estatais praticam menores tarifas para prestar o serviço de distribuição de água*

Como ilustração destas hipóteses pode-se mencionar o fato de que há uma tendência global de reestatização do setor de saneamento. Desde 2000, foram registrados 267 casos de remunicipalização, ou reestatização de sistemas de água e esgoto, sendo que no ano de 2000 só se conheciam 3 casos. Satoko Kishimoto, coordenadora de políticas públicas alternativas no Instituto Transnacional (Holanda) e uma das autoras da pesquisa, afirma que a reversão vem acontecendo por conta de uma série de problemas reincidentes com agentes privados, como serviços inflacionados, ineficientes e com investimentos insuficientes. As privatizações e PPP's, segundo ela, acarretaram tarifas muito altas, promessas quebradas e falta de transparência, entre outros (DIAS, 2017).

Vale notar que o modelo de gestão Estatal também não é isento de limitações. Nos monopólios governamentais, é quase tão complicado medir os custos quanto nos serviços de utilidade pública regulamentados. Muitos críticos do monopólio natural reforçam que as comissões de regulamentação governamentais que controlam as operações dos serviços de utilidade pública geralmente os sujeitam a sabatinas para que ocorra a justificativa dos custos, enquanto uma burocracia governamental interna pode conseguir escapar a esse pesado escrutínio. É importante lembrar que os burocratas que controlam os monopólios governamentais podem ser menos responsáveis em relação ao público do que aqueles que controlam os monopólios regulamentados (VARIAN, 2012).

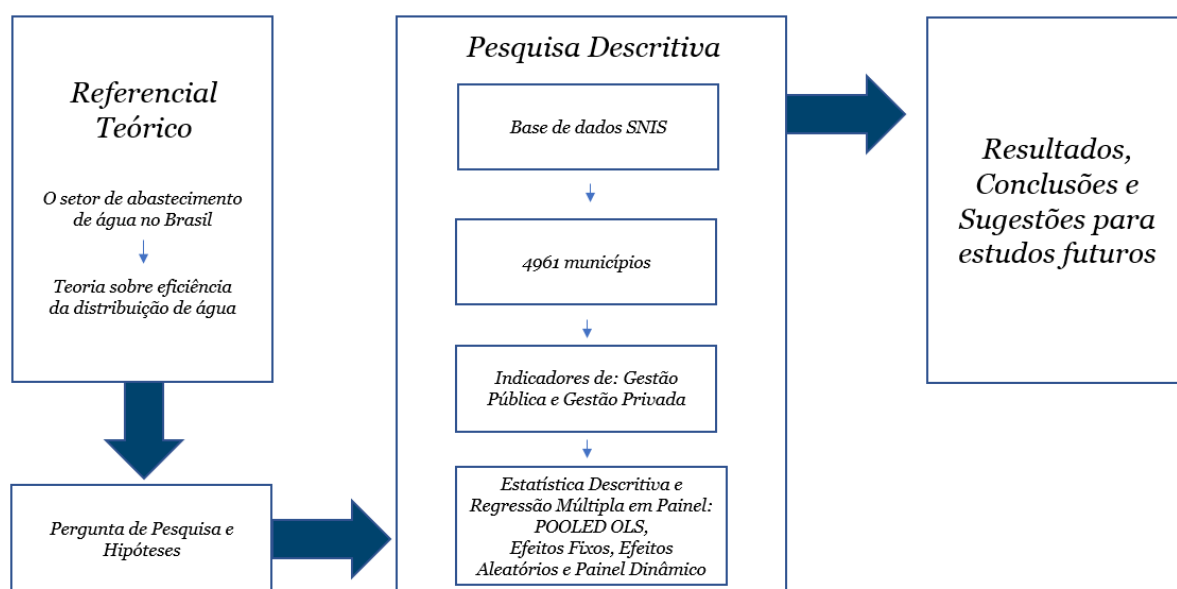
Segundo alguns autores, o monopólio governamental parece indicar que o serviço será universalizado de forma mais ampla, abrangendo tanto a população de baixa renda assim como a população de alta renda. No setor de saneamento, a entrada de players privados é vista por alguns críticos como sendo uma ameaça à universalização e às tarifas sociais. Ao mesmo tempo, o monopólio governamental é visto como um sinal de ineficiência por muitos outros que preferem a entrada de players privados com altos investimentos. Nas concessões de abastecimento de água e esgoto que estão sendo planejadas para 2021, muitos profissionais do setor usam a expressão “filé e o osso”, o que indica que o governo fará um esforço para que os players privados se responsabilizem tanto pelos municípios mais rentáveis assim como por aqueles que causam prejuízo, mas que precisam receber investimento. Ainda assim, em casos como a da CEDAE (Rio de Janeiro), a população tem dúvidas que as áreas menos favorecidas

do Rio de Janeiro conseguirão receber investimento. Nesse caso, o monopólio governamental parece mais abrangente no aspecto social, porém mesmo assim pode não garantir a eficiência necessária, como ressaltado anteriormente. O agente privado pode ter mais incentivo para investir e inovar, assim como defendido no tópico anterior.

## 4. METODOLOGIA: CAPÍTULO 4

Este trabalho adota a metodologia de pesquisa quantitativa baseada em dados secundários. A Figura 7, a seguir, sumariza a estrutura analítica desta pesquisa. De uma maneira geral, as hipóteses fundamentadas pela Teoria Econômica foram confrontadas a partir de aplicação de modelos de análise de dados em painel em uma base de dados pública, obtida principalmente a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), relativa a 4961 municípios, desde 1995. Foi obtida uma base com 49.090 observações de 21 variáveis. Na sequência deste capítulo, é exposto o passo a passo metodológico.

Figura 7 – Metodologia do Trabalho



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

### 4.1. Coleta de dados

#### 4.1.1 Base de dados

O SNIS é o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, sendo administrado pelo Governo Federal. É considerado o maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento em território brasileiro, a partir de um banco de dados que possui informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade abordando prestação de serviços de água, de esgoto e de manejo de resíduos sólidos urbanos. Nos dias atuais, o SNIS está dividido em dois componentes: Água e Esgotos (SNIS-AE) e Resíduos Sólidos (SNIS-RS). As informações são calculadas anualmente e são disponibilizadas pelos prestadores de serviços ou órgãos

municipais responsáveis pela gestão dos serviços, sendo que a base de dados é pública e disponibilizada via site ([www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)). (SNIS, 2020)

A partir de 2004, o governo brasileiro começou a disponibilizar o SNIS – abrangendo informações e indicadores de todas as empresas nacionais de Saneamento Básico desde 1995. (MARGULIES, 2018). É importante ressaltar que os dados do SNIS para o componente Água e Esgotos são agrupados em 3 bases: dados municipais, dados desagregados e dados agregados. A base agregada é composta por dados coletados por meio de formulários específicos e corresponde ao valor de cada campo para o conjunto de municípios atendidos por um prestador. Já a base desagregada corresponde ao valor individual de cada campo do formulário, para cada município específico atendido. Ademais, a base municipal corresponde às informações de cada município, independentemente de quem sejam os prestadores dos serviços (SNIS, 2020).

Para 2018, o SNIS-AE mapeou informações sobre serviços de água em 5.146 municípios, abrangendo 92.3% do total de municípios do Brasil, o que representa 98.1% da população urbana (SNIS, 2020). Para a amostra do trabalho, foram selecionados municípios atendidos por empresas de abrangência regional, microrregional e regional. No total, informações de 4.961 municípios foram mapeadas na base do trabalho nos períodos de 2002 até 2018, com Tipo de Serviço como Água e Água e Esgoto.

No caso do presente trabalho, dois tratamentos de base ocorreram:

1. Foram excluídos dados incompatíveis (ou que representavam erros dos formulários auto declaratórios);
2. No caso da Natureza Jurídica: As classificações “Autarquia”, “Administração Pública Direta”, “Empresa Pública”, “Organização Social”, “Sociedade de Economia Mista com Administração Pública” foram agrupadas dentro de Gestão Pública. As classificações “Empresa Privada” e “Sociedade Mista com Administração Privada” foram agrupadas dentro de Gestão Privada.

Importante mencionar que há limitações na amostra do SNIS, já que o sistema é defasado de informações. A partir da inadimplência de preenchimento, o acesso aos recursos de investimento da Secretaria Nacional de Saneamento, do Ministério das Cidades, é inibido. Com isso, as empresas são caracterizadas como inaptas a se financiarem via Governo Federal por motivos internos, o que atrapalha as metas do país em relação ao Saneamento. Há necessidade de maior rigor na audição, já que a situação é um retrato da assimetria informacional que implica em grandes falhas de mercado (MARGULIES, 2018).

Em adição a isso, algumas variáveis de controle não disponíveis no sistema SNIS foram coletadas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), relativas aos mesmos municípios e base temporal.

#### 4.1.2 Variáveis do modelo

Na tabela-resumo em sequência, são apresentadas as variáveis utilizadas no modelo do presente estudo.

Tabela 6 – Variáveis do Modelo

Variável	Como medir?	Fonte de dados	Autores que a utilizaram em estudos semelhantes
<b>Universalização</b>	1. IN055 Índice de atendimento total de água	1. SNIS	1. Cabral (2016) – Análise descritiva; Scriptore e Júnior (2012) - MQO, Margulies (2018) – Painel (variável dependente)
	1. IN005 Tarifa média de água	1. SNIS	1. -
<b>Tarifas</b>			
<b>Investimentos</b>	1. FN023 Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviço	1. SNIS	1. -
	1. Grupo Público (Gestão Majoritariamente pública)	1. SNIS	1. Cabral (2016) – Análise descritiva
<b>Gestão</b>	2. Grupo Privado (Gestão majoritariamente privada)	2. SNIS	2. Cabral (2016) – Análise descritiva

<b>Distribuição</b>	1. IN049 Índice de perdas na distribuição	1. SNIS	1. Cabral (2016) – Análise descritiva Scriptore e Júnior (2012) – MQO
<b>Marco regulatório</b>	1. Dummy do Marco Regulatório (2007)	1. SNIS	1. -
<b>Variáveis de controle</b>	1. PIB Municipal 2. IN001 Densidade de economias de água por ligação	1. IBGE – SIDRA 2. SNIS	1. – 2. Margulies (2018) – Painel (variável independente)

---

Na sequência, faremos uma descrição das variáveis do modelo.

#### **IN055 – Índice de atendimento total de água (*unidade: %*)**

Equação 1 - Variável IN055

$$IN055 = \frac{AG001}{GE12a} \times 100$$

Fonte: SNIS (2018)

*Em que,*

*AG001: População total atendida com abastecimento de água*

*GE12a: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE*

A variável IN055 mostra o percentual de atendimento da população em relação ao abastecimento de água, sendo essa uma variável que representa a Universalização do setor.

No Plansab (*Plano Nacional de Saneamento Básico*), um dos princípios fundamentais da política de saneamento básico corresponde ao respeito à universalização do acesso, a partir da noção de que todos os clientes devem possuir acesso aos bens e serviços produzidos na sociedade com igualdade (MERGULIES, 2018). A variável IN055 nos ajuda a entender qual agente (público ou privado) está perseguindo melhor o objetivo da Universalização, sendo uma variável dependente. É importante lembrar que dentro do estudo, estamos buscando qual

seria o tipo de prestador (público ou privado) que seria mais eficiente, entendendo eficiência como universalização, tarifa e investimento no setor.

#### **IN005 – Tarifa média de água (*unidade: R\$/m³*)**

Equação 2 – Variável IN005

$$\text{IN005} = \frac{\text{FN002}}{\text{AG011} - \text{AG017} - \text{AG019}} \times \frac{1}{1.000}$$

Fonte: SNIS (2018)

*Em que,*

*FN002: Receita operacional direta de água*

*AG011: Volume de água faturado*

*AG017: Volume de água bruta exportado*

*AG019: Volume de água tratada exportado*

A variável IN005 indica a tarifa média de água. A tarifa, ao mesmo tempo em que deve possibilitar a continuação da empresa prestadora, não pode diminuir o acesso das populações de mais baixa renda, dada a meta de Universalização. Buscamos entender, através dessa variável, como o tipo de prestador (público ou privado) influenciaria na questão tarifária do serviço.

#### **FN023 – Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviço (*unidade: R\$/ano*)**

Essa variável representa o valor de investimento real, realizado diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo prestador de serviços, em equipamentos e instalações do sistema(s) de abastecimento de água, contabilizado em Obras em andamento, no Ativo Imobilizado e no Ativo Intangível. É a terceira variável dependente do estudo, sendo que pretendemos validar qual tipo de prestador (agente público ou privado) investe mais no setor, sendo um dos componentes da eficiência.

#### **IN049 – Índice de perdas na distribuição (*unidade: %*)**

Equação 3 – Variável IN049

$$\text{IN049} = \frac{\text{AG006} + \text{AG018} - \text{AG010} - \text{AG024}}{\text{AG006} + \text{AG018} - \text{AG024}} \times 100$$

Fonte: SNIS (2018)

*Em que,*

*AG006: Volume de água produzido*

*AG010: Volume de água consumido*

*AG018: Volume de água tratada importado*

*AG024: Volume de serviço*

A variável IN049 se constitui numa variável bem importante para a análise, pois mostra o percentual de água perdido no processo de distribuição. Utilizamos essa variável no trabalho para entender se um maior índice de perdas na distribuição acarretaria em um maior investimento.

### **Gestão – Pública ou Privada**

Dado o objetivo do trabalho, a variável Dummy (Empresa Pública/Privada) é essencial para as três equações que são desenvolvidas. A partir dessa variável, é possível entender, nos quesitos de Universalização, Tarifa e Investimento, se o fato de a empresa ser majoritariamente pública ou privada altera a eficiência. No caso, na nossa análise, o número 1 se refere às empresas públicas e 0 se refere às empresas privadas.

### **Marco Regulatório (2007)**

Uma das motivações do presente trabalho é o Novo Marco Regulatório do Saneamento (2020). A partir do Novo Marco, adotamos como proxy uma entrada maior de players privados no setor (a partir da extinção do contrato de programa). Como o Novo Marco é em si muito recente e não há dados ainda que permitam analisar seus efeitos, optamos por criar uma variável Dummy do Marco que ocorreu em 2007, a fim de entender os impactos desse primeiro Marco. É importante ressaltar que o Marco Regulatório de 2007 era muito diferente do Marco Regulatório de 2020, mas ainda sim visava melhorar a perspectiva de Universalização do setor.

### **Variável de controle: LOG PIB Municipal**

As variáveis de controle são aquelas em que os fatores/propriedades são também causa, condição, estímulo ou determinante para que ocorra determinado efeito, contudo são consideradas variáveis secundárias em relação a uma variável dependente (JUNG, 2009). No trabalho, acreditamos que o PIB Municipal influencie na Tarifa e Universalização – PIB's mais altos podem ter influência em tarifas mais altas e maior universalização.



**Variável de controle: IN001 Densidade de economias de água por ligação** (*unidade: economia/ligação*)

*Equação 4 – Variável IN001*

$$IN001 = \frac{AG003^*}{AG002^*}$$

Fonte: (SNIS, 2018)

Em que, (*utilizando-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo*):

*AG003\*: Quantidade de economias ativas de água*

*AG002\*: Quantidade de ligações ativas de água*

A fim de retirar o efeito da densidade populacional, incluímos a variável de controle IN001 – Densidade de Economias de Água por Ligação, tática também utilizada em outros trabalhos referentes ao tema, como o de Beatriz Margulies (2018).

#### **4.2. Análise de dados**

Para análise dos dados, utilizaremos algumas técnicas estatísticas através do software R. Começamos com uma análise descritiva das variáveis e depois utilizamos o Modelo de Regressão Múltipla com dados em Painel, envolvendo no último estágio o Modelo de Painel Dinâmico, reconhecido pela sua grande complexidade e por trazer variáveis dependentes defasadas como variáveis explicativas, o que nos possibilita investigar mais a fundo a possibilidade de *path dependence* no setor do saneamento no Brasil.

Como vantagem do Painel, podemos citar a possibilidade de investigar a relação entre as várias unidades amostrais (municípios e empresas) no decorrer de um determinado tempo, fazendo uma análise bidimensional. Para compreender melhor a eficiência em termos de evolução, a Regressão com Dados em Painel é o método mais completo. É possível também fazer a detecção e medição dos efeitos mais complexos não observáveis através de uma análise puramente *cross section* ou temporal (MARGULIES, 2018).

Frente à possibilidade da existência ou não do viés estatístico neste tipo de regressão, temos os diferentes métodos de estimação (GAMA, 2013). É necessário escolher o método mais adequado aos dados em análise: Pooled OLS, Efeitos Fixos, Efeitos Aleatórios, Painel Dinâmico (Sistêmico ou de Diferenças).

#### 4.2.1 Estatística Descritiva das Variáveis

A fim de fazer um contexto da amostra, faremos uma análise descritiva dos dados, a partir de média, mediana, valores máximos e mínimos, 1º e 3º quartis e desvio padrão referentes às variáveis contidas no estudo. A partir desta análise, foi possível identificar inconsistências na base de dados original, como erros de preenchimento dos formulários. De início, obtivemos 81.559 linhas de dados de municípios brasileiros através do SNIS. Removemos 25 dados da variável FN023 – negativos (o que não é possível). Para a variável IN001, foram removidos 10 dados. Para a variável IN005, foram retirados 32 dados e para a variável IN049, foram retirados 65 dados.

#### 4.2.2. Modelo de Regressão Linear Múltipla com dados em Painel (POLS, Efeitos Fixos, Aleatórios)

A técnica escolhida para este trabalho, que visa entender principalmente o impacto da extinção do contrato de programa nos quesitos de universalização, tarifa e investimento (assumindo como proxy que essa extinção incentivaria uma entrada cada vez maior dos players privados no setor), foi a de Regressão Múltipla em Painel, utilizando variáveis do setor, entre os anos de 2002 e 2018.

O método pode ser aplicado em painéis balanceados (quando segue a mesma unidade ao longo do tempo) ou em painéis desbalanceados (quando há alguma unidade que entra ou sai da base de dados antes da finalização do período de observação (GAMA, 2013).

Quando falamos em Painel, o modelo mais restritivo é o Pooled OLS, definido por Cameron e Trivedi (2005):

$$Y(i, t) = \alpha + x'(i, t)\beta + \mu(i, t)$$

$$i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

Esse tipo de modelo contém coeficientes constantes, que é a suposição usual para análises *cross section*. Caso seja um modelo corretamente especificado e os regressores forem não correlacionados com o erro, o modelo poderá ser estimado utilizando o Pooled OLS. O modelo Pooled “empilha” todas as observações, de forma que ignora a estrutura em painel. Assim, todas as observações são consideradas como não correlacionadas com os indivíduos, identificando erros homoscedásticos para com os indivíduos. É a forma mais simplista, quando a comparamos com os próximos modelos, porque não considera as dimensões de tempo e espaço combinados, enquanto estima a regressão pelo Método MQO (Mínimos

Quadrados Ordinários) (GUJARATI e PORTER, 2011). Em outras palavras, é como se os diferentes anos de cada município fossem municípios diferentes.

Esse estimador consegue realizar o aumento da amostra, o que torna o estimador mais robusto, porém conta com as limitações relacionadas ao fato de não considerar as dimensões de tempo e espaços combinados. Pooled OLS será inconsistente caso o modelo de Efeitos Fixos seja apropriado (CAMERON e TRIVEDI, 2005).

O modelo de Efeitos Fixos é o modelo mais enfatizado na Econometria Moderna. Ele considera que os valores de interceptos para cada regressão ( $\alpha_i$ ) têm a variação de acordo com o efeito de cada indivíduo da amostra e que os coeficientes de declividade (de cada variável dependente) para as equações são os mesmos para cada empresa pesquisada. Ou seja, o intercepto da equação será diferente para cada indivíduo, porém o efeito das variáveis explicativas é o mesmo sobre a variável dependente (SMOLSKI, 2019). No contexto do trabalho, isso significaria que há características especiais em cada município da amostra.

Contudo, há um modelo que contrasta com o modelo de Efeitos Fixos: o modelo de Efeitos Aleatórios. Nesse caso, os efeitos individuais das firmas são tratados como variáveis aleatórias e assume-se que os erros individuais não possuem correlação entre si, sendo que também não estão correlacionados entre as séries temporais e as unidades de corte transversal (SMOLSKI, 2019).

Temos que, caso as observações sejam extraídas de forma aleatória de uma grande população e se o termo de erro não possui correlação com a variável, *ceteris paribus*, podemos considerar o modelo de Efeitos Aleatórios como melhor do que o modelo de Efeitos Fixos (MARGULIES, 2018). Para ter essa resposta, se faz o Teste de Hausman, que será abordado nos próximos tópicos.

A variação ao longo de um período para um indivíduo pode ser chamada de *within variance*, enquanto a variação que ocorre entre indivíduos é conhecida como *between variance*. No caso de um coeficiente de um regressor com baixa variação *within*, podemos dizer que ele será estimado de forma imprecisa e não será reconhecido se não houver alguma variância ao longo do tempo no modelo de Efeitos Fixos. É de essencial importância analisar qual é o melhor dos dois modelos para a amostra (MARGULIES, 2018).

#### 4.2.2.1 Teste das Hipóteses

##### **H1: Agentes privados (ou PPP) investem mais para melhorar o serviço de distribuição de água**

Como não há pressão competitiva, a firma (pública) sabe que se manterá como monopolista e não têm incentivos para inovar. Logo, acreditamos que agentes privados investiriam mais no setor. Para testar H1 (Hipótese de Investimento), teríamos a seguinte equação:

$$Y(i, t) = a + \beta_1 IN049 + \beta_2 IN055 + \beta_3 IN005 + Gestão + Dummy do Marco + \varepsilon(i, t)$$

Em que,

$Y(i, t) = FN023$  = Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviço

$IN049$  = Índice de perdas na distribuição

$IN055$  = Atendimento total de água

$IN005$  = Tarifa Média de água

$Gestão$  = 1 para Pública e 0 para Privada

$Marco$  = Dummy do Marco Regulatório de 2007

$\varepsilon(i, t)$  = Termo de erro

Acredita-se que tanto o índice de perdas na distribuição, atendimento total de água (universalização), a tarifa, a gestão e o Novo Marco terão influência positiva sobre o investimento do setor. No caso da Gestão, como acreditamos que a gestão privada terá resultados melhores, o coeficiente esperado é negativo.

Dados os sinais esperados, construímos a seguinte tabela para a Equação de Investimento:

Tabela 7 – Tabela de sinais para Investimento

Variável explicativa	Sinal esperado
IN049 – Perdas na distribuição de água	+
IN055 – Atendimento total de água	+
IN005 – Tarifa média de água	+
Gestão (Privada vs. Pública)	-
Marco 2007	+

Fonte: elaborado pela autora (2021)

## **H2: Agentes privados (ou PPP) atingem maiores taxas de universalização do serviço de distribuição de água**

Como a regulamentação de preços evita que a empresa aja como uma firma monopolista, pois a mesma organização é forçada a expandir a produção para compensar a redução imposta no preço, acreditamos que os agentes privados atingiriam maiores taxas de universalização.

Para testar H2 (Hipótese de Universalização), teríamos a seguinte equação:

$$Y(i, t) = a + \beta_1 IN005 + \beta_2 FN023 + \beta_3 IN001 + \text{Dummy do Marco} + \text{Gestão} \\ + \text{LogPIBMunicipal} + \varepsilon(i, t)$$

Em que,

$Y(i, t) = IN055 = \text{Atendimento Total de água}$

$IN005 = \text{Tarifa média de água}$

$FN023 = \text{Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviço}$

$IN001 = \text{Densidade de Economias de Água por Ligação}$

$\text{Marco} = \text{Dummy do Marco Regulatório de 2007}$

$\text{Gestão} = 1 \text{ para Pública e } 0 \text{ para Privada}$

$\text{LogPIBMunicipal} = \text{Logaritmo do PIB Municipal}$

$\varepsilon(i, t) = \text{Termo de erro}$

Consideramos como variável dependente a IN055, indicador de atendimento total de água. Nesse caso, ela representaria a universalização do setor. Como variáveis explicativas, teríamos a tarifa, o investimento, marco de 2007 e gestão (Pública vs. Privada), fatores que, segundo nosso pensamento, exercem influência sobre a universalização. Como variáveis de controle, temos a densidade de economias de água por ligação e o Logaritmo do PIB Municipal.

Acreditamos que as variáveis de investimento e marco de 2007 terão coeficientes positivos, pois em nossa visão esses são fatores que aumentariam o índice de universalização. Em relação à gestão, como acreditamos que a gestão privada levaria a melhores resultados, o coeficiente esperado é negativo. Acreditamos que tarifa será negativa também (quanto maior a universalização, menor a tarifa).

Dados os sinais esperados, construímos a seguinte tabela para a Equação de Universalização:

Tabela 8 – Tabela de sinais de Universalização

Variável explicativa	Sinal esperado
----------------------	----------------

IN005 – Tarifa média	-
FN023 – Investimento	+
Marco 2007	+
Gestão (Privada vs. Pública)	-

Fonte: elaborado pela autora (2021)

### **H3: Agentes privados (ou PPP) praticam menores tarifas para prestar serviço de distribuição de água**

Com um embasamento similar ao da Hipótese H2, acreditamos que com a regulamentação, as firmas expandem a produção, ocorrendo a chamada economia de escala. A partir da maior universalização, os players privados poderiam oferecer tarifas mais baixas à população.

Para testar Hipótese H3 (Tarifa), temos a seguinte equação:

$$Y(i, t) = a + \beta_1 IN055 + \beta_2 FN023 + \text{Gestão} + \text{LogPIBMunicipal} + \varepsilon(i, t)$$

*Em que,*

$Y(i, t) = IN005 = \text{Tarifa média de água}$

$IN055 = \text{Atendimento total de água}$

$FN023 = \text{Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviço}$

$\text{Gestão} = 1 \text{ para Pública e } 0 \text{ para Privada}$

$\text{LogPIBMunicipal} = \text{Logaritmo do PIB Municipal}$

$\varepsilon(i, t) = \text{Termo de erro}$

Acreditamos que os principais fatores que influenciam a tarifa são: atendimento total de água (Universalização), investimento e gestão. O PIB Municipal é tratado como uma variável de controle, em seu formato logarítmico. Acreditamos que investimento terá coeficiente positivo (quanto maior investimento, maior a tarifa) e atendimento (universalização) terá coeficiente negativo (quanto maior a universalização, menor a tarifa, devido a economias de escala). No caso da Gestão, acreditamos que empresas privadas terão tarifas menores – logo, o coeficiente esperado deve ser positivo (empresas públicas teriam tarifas maiores).

Dados os sinais esperados, construímos a seguinte tabela para a Equação de Tarifa:

Tabela 9 – Tabela de sinais para Tarifa

Variável explicativa	Sinal esperado
IN055 – Atendimento total de água	-
FN023 – Investimento	+
Gestão (Privada vs. Pública)	+

Fonte: elaborado pela autora (2021)

#### 4.2.2.2 Métodos de Estimação

Como métodos de estimação, utilizamos tanto o Modelo Pooled OLS, como o Modelo de Efeitos Fixos, Modelo de Efeitos Aleatórios e Painel Dinâmico.

Para cada equação, fazemos testes para validar qual seria o melhor modelo (aquele que se adequaria mais). Primeiro, fazemos alguns testes para validar se o Modelo Pooled OLS é o mais adequado. Acreditamos que há diferenças substanciais entre cada município (atendido por prestados diferentes), havendo especificidades – logo, é muito provável que o Modelo Pooled OLSD não seja o mais adequado (já que ele desconsidera essa diferença). Contudo, é importante fazer todos os modelos, para efeito de comparação dos sinais dos coeficientes, testando a robustez do modelo.

Logo depois, testamos o Modelo de Efeitos Fixos e Aleatórios, vendo qual seria o modelo mais adequado (Teste de Hausman). Caso não haja exogeneidade estrita, conceito explicado no próximo tópico, partimos para o Modelo de Painel Dinâmico. Dentro do contexto de Painel Dinâmico, temos o GMM-Dif e o GMM-Sis (testaremos o GMM-Dif).

#### 4.2.3 Modelo Econométrico do Estudo

São necessários alguns passos para a validação dos modelos. Para cada uma das equações do trabalho, temos que fazer os testes de validação – principalmente Hausman e o Teste de Exogeneidade Estrita. Como ressaltamos anteriormente, é essencial comparar os modelos para ter uma ideia da robustez, principalmente através dos sinais esperados das equações, a fim de verificar se a argumentação teórica tem fundamento numérico.

##### 4.2.3.1 Testes para Validação

Como testes de validação, temos:

- Comparação entre sinais esperados e sinais obtidos através dos modelos
- Análise do Coeficiente de Ajustamento

- Teste F para Efeitos Individuais/Efeitos de Tempo
- Teste Breusch-Pagan
- Teste de Hausman

### **Teste F para Efeitos Individuais/Efeitos de Tempo**

O teste F é utilizado, nesse contexto, para identificar se há efeitos individuais/efeitos de tempo (faz a comparação entre o modelo Pooled OLS e o modelo de Efeitos Fixos). Se o teste rejeitar a hipótese nula, o modelo de Efeitos Fixos é melhor.

H0: Não há Efeitos Individuais/Efeitos de Tempo.

H1: Há Efeitos Individuais/Efeitos de Tempo.

Caso H0 não seja rejeitado, o Modelo Pooled OLS é melhor.

### **Teste Breusch-Pagan**

O Teste Breusch-Pagan é utilizado para identificar qual é o modelo mais adequado (comparando o Modelo de Efeitos Aleatórios com o Modelo Pooled OLS). Se o teste rejeitar a hipótese nula, o Modelo de Efeitos Aleatórios é melhor.

H0: Não há Efeitos não observados.

H1: Há Efeitos não observados.

Caso H0 não seja rejeitado, o Pooled OLS é melhor.

### **Teste de Hausman**

O teste de Hausman é utilizado para verificar qual é o melhor modelo entre Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios. Se o teste rejeitar a hipótese nula, o modelo de Efeitos Fixos é o mais adequado.

H0:  $\alpha_i$  não possuem correlação com  $X(i,t)$  (SMOSLKI, 2019).

H1:  $\alpha_i$  possuem correlação com  $X(i,t)$  (SMOSLKI, 2019).

Caso H0 não seja rejeitado, o Modelo de Efeitos Aleatórios é escolhido.

### **Teste de Exogeneidade Estrita**



O teste de exogeneidade estrita tem como objetivo avaliar se há exogeneidade estrita – nesse caso, não é preciso utilizar o Painel Dinâmico. Se o teste rejeitar a hipótese nula, a exogeneidade estrita não é válida.

A maioria dos trabalhos acadêmicos relacionados ao setor de saneamento e que usam o modelo em Painel focam na utilização do Modelo de Efeitos Fixos. Contudo, para isso, é assumido que a exogeneidade estrita é válida. Nos casos em que se atesta que isso não é verdade, se torna essencial o uso dos painéis dinâmicos, até mesmo para uma robustez do modelo – comparando os sinais dos coeficientes e sua significância, entre modelos considerados mais simples (Modelo de Efeitos Fixos) com modelos considerados mais complexos (Painel Dinâmico) pela literatura acadêmica.

#### 4.2.4 Modelos Dinâmicos (GMM-Dif e GMM-Sis)

Os modelos autorregressivos ou dinâmicos são aqueles que possuem, entre os regressores, além das defasagens distribuídas – valores defasados originalmente das variáveis explicativas – defasagens da variável dependente (FONSECA, 2015). Ou seja, quando encontramos esses modelos, podemos ter indicativos de *path dependence* (dados do passado influenciam no presente).

Nesses casos de *path dependence*, a premissa da exogeneidade estrita não consegue ser atendida, por definição, por esses valores relacionados à defasagem da variável dependente. Isso acontece pois tal suposição requer que os erros do modelo não se correlacionem com valores futuros dos regressores, sendo que no caso da variável dependente defasada isto resultaria, por exemplo,  $E(y(i,t) ai) = 0$ , o que é falso (FONSECA, 2015).

O problema proposto, de endogeneidade, pode ser solucionado utilizando-se estimadores adaptados que sejam capazes de abarcar variáveis instrumentais. Contudo, há uma grande dificuldade em se encontrar instrumentos estritamente exógenos para cada um dos regressores que passam por suspeitas de endogeneidade. Dessa forma, a estimação mais adequada dos parâmetros dos modelos estatísticos postulados irá pedir o uso de procedimentos baseados em defasagens dos regressores originais, possuindo também premissas menos restritivas (FONSECA, 2015).

Nesse contexto, o método mais utilizado é o GMM (Generalized Method of Moments – GMM-Dif) caso consideremos o método das diferenças, do autor Arellano e Bond (1991). O método flexibiliza o pressuposto da exogeneidade estrita, solicitando apenas que os regressores sejam sequencialmente exógenos. O estimador desenvolvido por Arellano e Bond

(1991) se baseia na defasagem da variável dependente e das variáveis endógenas, assim como na diferença das variáveis estritamente exógenas (FONSECA, 2015):

$$\Delta y(it) = \alpha \Delta y(it-1) + \beta_1 T \Delta x_1(it) + \beta_2 T \Delta x_2(it) + \Delta \mu(it)$$

Essa transformação é chamada de “primeira diferença e classifica-se como um procedimento de Efeitos Fixos. A condição na regressão descrita é interpretada como a ausência de correlação entre os termos  $x_1(it)$  e o termo de erro que foi transformado do modelo,  $\Delta \mu(it)$ . Na questão da variável dependente, são válidas como variáveis instrumentais aquelas que foram defasadas de 2 ou mais períodos; na questão das variáveis pré-determinadas, a defasagem de 1 ou mais períodos é considerada suficiente (FONSECA, 2015).

Ainda que seja um estimador sofisticado, há um potencial problema de viés e imprecisão associado ao mesmo (quando são tratadas amostras finitas em que os processos estocásticos que geram os regressores estão próximos de passeios aleatórios – por mais que de fato sejam estacionários). Dessa forma, Blundell e Bond (1998) criam uma extensão deste método (Método dos Momentos Generalizado Sistemático – GMM-Sis), que combina um sistema de regressões em diferenças com regressões em nível, para as quais os instrumentos se caracterizam por serem as defasagens das variáveis explicativas endógenas em diferenças (FONSECA, 2015).

O modelo GMM-Sis é adequado para lidar com as complicações da endogeneidade na ausência de instrumentos estritamente exógenos para todos os regressores pré-determinados ou endógenos, aproveitando condições iguais de momento descritas para o GMM-Dif e adicionando outras. No presente trabalho, utilizaremos o GMM-Dif.

Há três testes adicionais que podem ser feitos para o modelo dinâmico:

- Testes de Autocorrelação de Primeira e Segunda Ordem
- Teste de Hansen/Sargan

#### **4.2.5.1 Teste de Autocorrelação de Primeira e Segunda Ordem**

Nos modelos de painel dinâmico, devemos efetuar o teste de autocorrelação de primeira e segunda ordem. A hipótese nula destes testes é de que:

$H_0$ : Erros transformados não possuem correlação entre si e que ambas as estatísticas (Primeira e Segunda Ordem) possuem distribuição normal padrão (FONSECA, 2015).

Nesse caso, para a robustez do modelo, espera-se rejeitar  $H_0$  no teste de autocorrelação de primeira ordem, evidenciando-se uma estatística significativa e negativa. No teste de segunda ordem, devemos esperar que a estatística seja não significativa, de forma a comprovar a inexistência da autocorrelação (FONSECA, 2015).

#### **4.2.5.2 Teste de Hansen/Sargan**

Por fim, deve-se realizar o teste de Hansen/Sargan, que ajuda a identificar as condições do momento (já que o GMM depende destas condições) (VASCONCELOS, 2017). Ele admite como hipótese nula que:

$H_0$ : Todas as variáveis instrumentais são não correlacionadas com o termo de erro do modelo.

A rejeição da hipótese indicaria que alguma variável instrumental não é exógena – condições de momento não ideais (FONSECA, 2015).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO: CAPÍTULO 5

Este capítulo apresenta uma análise exploratória dos resultados encontrados através dos modelos (Pooled OLS, Efeitos Fixos, Efeitos Aleatórios e Painéis dinâmicos), levando a uma discussão sobre o tema e os achados do presente trabalho.

### 5.1 Estatística Descritiva

Fizemos uma análise exploratória dos dados, a partir das variáveis do tipo Razão pesquisadas no trabalho. Como queríamos analisar a diferença entre prestadores públicos e privados, a análise exploratória também é feita separando os dois grupos.

#### Variável IN055 – Índice de atendimento total de água (*unidade: %*)

Tabela 10 – Análise descritiva de IN055

IN055	Min.	Max.	Mean	Med.	1st Qu.	3rd Qu.	Sd
Públicas	0,00	100,00	60,97	62,14	41,28	81,96	25,63
Privadas	0,00	100,00	69,39	68,88	54,87	85,74	20,06

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: Min: valor mínimo; max: valor máximo; mean: média; med.: mediana; 1st Qu.: 1º Quartil; 3rd Qu.: 3º Quartil; Sd: Desvio padrão

Conforme podemos ver através da tabela, as prestadoras privadas possuem uma média maior no índice de atendimento total de água, chegando a um percentual próximo de 70% no atendimento de água nos municípios brasileiros. Seu desvio padrão também é menor, em relação às prestadoras públicas. O modelo privado parece, através dessa variável, chegar a uma maior parte da população brasileira. Esse resultado, de maneira preliminar, traz indícios a favor da hipótese H2: Agentes privados (ou PPP) atingem maiores taxas de universalização do serviço de distribuição de água.

#### Variável IN005 – Tarifa média de água (*unidade: R\$/m³*)

Tabela 11 – Análise descritiva de IN005

IN005	Min.	Max.	Mean	Med.	1st Qu.	3rd Qu.	Sd
Públicas	-6,24	30,00	2,40	2,25	1,44	2,94	1,60
Privadas	0,00	10,44	2,32	2,26	1,64	2,64	1,12

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: Min: valor mínimo; max: valor máximo; mean: média; med.: mediana; 1st Qu.: 1º Quartil; 3rd Qu.: 3º Quartil; Sd: Desvio padrão

É válido lembrar que são possíveis valores negativos na tarifa média, pois o cálculo envolve a subtração de AG017 e AG019, conforme vimos na Metodologia:

Equação 5 – Variável IN005

$$IN005 = \frac{FN002}{AG011 - AG017 - AG019} \times \frac{1}{1.000}$$

Fonte: SNIS (2018)

*Em que,*

*FN002: Receita operacional direta de água*

*AG011: Volume de água faturado*

*AG017: Volume de água bruta exportado*

*AG019: Volume de água tratada exportado*

Pelos valores da tabela, percebemos que as tarifas alcançadas pelo modelo público são maiores do que as alcançadas pelo modelo privado, em média. Para que uma maior parte da população tenha acesso ao serviço de água, busca-se formas de ter uma tarifa menor. Isso se alinha, ainda que de maneira muito preliminar, com a Hipótese H3 do trabalho: Agentes privados (ou PPP) praticam menores tarifas para prestar serviço de distribuição de água.

### **Variável FN023 – Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviço (unidade R\$/ano)**

Tabela 12 – Análise descritiva de FN023

FN023	Min.	Max.	Mean	Med.	1st Qu.	3rd Qu.	Sd
Públicas	0,00	329.047.257,00	298.079,00	0,00	0,00	11.083,00	3.901.252,06
Privadas	0,00	86.955.362,00	1.323.830,00	0,00	0,00	0,00	6.819.598,93

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: Min: valor mínimo; max: valor máximo; mean: média; med.: mediana; 1st Qu.: 1º Quartil; 3rd Qu.: 3º Quartil; Sd: Desvio padrão

Pelos valores da tabela, percebemos que o investimento feito pelos prestadores privados é muito maior que o investimento feito pelos prestadores públicos, em média, o que traz indícios a favor de nossa Hipótese H1: Agentes privados (ou PPP) investem mais para melhorar o serviço de distribuição de água. Observamos, contudo, um maior desvio padrão das empresas privadas, o que indica que provavelmente, algumas empresas investem muito acima da média das empresas públicas, enquanto outras não o fazem.

**Variável IN049 – Índice de perdas na distribuição (*unidade: %*)**

Tabela 13 – Análise descritiva de IN049

IN049	Min.	Max.	Mean	Med.	1st Qu.	3rd Qu.	Sd
<b>Públicas</b>	-86,35	100,00	33,56	30,71	18,83	47,36	20,76
<b>Privadas</b>	-54,73	100,00	31,25	31,51	19,70	41,61	17,81

Nota: Min: valor mínimo; max: valor máximo; mean: média; med.: mediana; 1st Qu.: 1º Quartil; 3rd Qu.: 3º Quartil; Sd: Desvio padrão

Pelos valores da tabela, o índice de perdas é maior quando analisamos as empresas públicas, obtendo 34% de perdas na distribuição, em média. Para empresas privadas, o índice é menor, porém não difere tanto (31%), em média.

**Variável de controle: LOG PIB Municipal**

Tabela 14 – Análise descritiva de LOG PIB Municipal

LogPIB	Min.	Max.	Mean	Med.	1st Qu.	3rd Qu.	Sd
<b>Públicas</b>	3,38	8,41	4,96	4,88	4,56	5,27	4,96
<b>Privadas</b>	3,70	7,89	4,80	4,66	4,36	5,07	0,66

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: Min: valor mínimo; max: valor máximo; mean: média; med.: mediana; 1st Qu.: 1º Quartil; 3rd Qu.: 3º Quartil; Sd: Desvio padrão

Pelos valores da tabela, as empresas públicas atendem municípios cuja média de PIB Municipal é maior (provavelmente, atendem uma população de mais alta renda). Isso pode acontecer, pois a maior parte do serviço de água no Brasil é feito por prestadores públicos, conforme vimos na revisão bibliográfica. Importante notar que o desvio padrão é muito mais alto no caso das empresas públicas, indicando essa maior amplitude de municípios atendidos por prestadores públicos e a desigualdade no PIB que podemos ver no Brasil.

**Variável de controle: IN001 – Densidade de economias de água por ligação (*unidade: economia/ligação*)**

Tabela 15 – Análise descritiva de IN001

IN001	Min.	Max.	Mean	Med.	1st Qu.	3rd Qu.	Sd
Públicas	0,81	4,62	1,06	1,02	1,00	1,06	0,12
Privadas	1,00	2,50	1,06	1,01	1,00	1,05	0,14

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: Min: valor mínimo; max: valor máximo; mean: média; med.: mediana; 1st Qu.: 1º Quartil; 3rd Qu.: 3º Quartil; Sd: Desvio padrão

Pelos valores da tabela, vemos que não há muitas diferenças em relação à variável de controle IN001 (em relação a prestadores públicos e privados).

## 5.2 Teste de Hipótese

Nessa seção, apresentaremos os resultados obtidos através das Regressões Múltiplas em Painel. A partir das três hipóteses, criamos as equações propostas na Metodologia e iremos discutir seus resultados.

### H1: Agentes privados (ou PPP) investem mais para melhorar o serviço de distribuição de água

Para testar H1 (Hipótese de Investimento), teríamos a seguinte equação:

$$Y(i, t) = \alpha + \beta_1 IN049 + \beta_2 IN055 + \beta_3 IN005 + Gestão + Dummy do Marco + \varepsilon(i, t)$$

Em que,

$Y(i, t) = FN023$  = Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviço

$IN049$  = Índice de perdas na distribuição

$IN055$  = Atendimento total de água

$IN005$  = Tarifa Média de água

$Gestão$  = 1 para Pública e 0 para Privada

$Marco$  = Dummy do Marco Regulatório de 2007

$\varepsilon(i, t)$  = Termo de erro

Primeiro, rodamos o modelo de Pooled OLS. Em seguida, fazemos o Teste F para Efeitos Individuais/Efeitos de Tempo, para comparar o modelo Pooled OLS e o modelo de Efeitos Fixos.

Como p-value do teste foi  $< 2,2\text{e-}16$ , rejeita-se  $H_0$  (Hipótese nula), concluindo que há efeitos individuais/efeitos de tempo, sendo o modelo de Efeitos Fixos mais adequado do que o Pooled OLS.

Depois, foi utilizado o Teste de Breusch-Pagan, chegando a um p-value de  $< 2,2\text{e-}16$ . Com esse p-value, rejeita-se  $H_0$ , concluindo, então, que há efeitos não observados – neste caso, o Modelo de Efeitos Fixos é melhor.

Para decidirmos entre o modelo de Efeitos Aleatórios ou o modelo de Efeitos Fixos, fizemos o Teste de Hausman. Como p-value  $< 2,2\text{e-}16$ , rejeitamos  $H_0$ . Neste caso, o modelo de Efeitos Fixos é mais adequado.

Como último passo, testamos a hipótese de exogeneidade estrita. O p-value obtido é 0 – devemos rejeitar  $H_0$ . Dessa forma, assumimos que a hipótese de exogeneidade estrita não é válida e devemos estimar modelos dinâmicos. Na próxima seção, iremos mostrar os modelos dinâmicos.

Na sequência temos as tabelas com os coeficientes e o p-valor de cada variável nos 3 primeiros modelos: Pooled OLS (OLS), Efeitos Fixos (EF), Efeitos Aleatórios (EA):

Tabela 16 – Estimativas do modelo de regressão para dados em painel: Variável dependente FN023

Variável	OLS (c)	OLS (p)	EF (c)	EF (p)	EA (c)	EA (p)
IN049 (Perdas)	4530,4	7,995e-05 ***	643,6	0,64076	9,9970e+02	$< 2,2\text{e-}16$ ***
IN055 (Attend.)	15004,9	$< 2,2\text{e-}16$ ***	1193,4	0,51877	4,8062e+03	$< 2,2\text{e-}16$ ***
IN005 (Tarifa)	77858,7	1,766e-07 ***	38435,5	0,02532 *	5,8823e+04	$< 2,2\text{e-}16$ ***
Gestão	-848062,7	5,783e-06 ***	-430941,7	0,04159 *	-3,6945e+05	$< 2,2\text{e-}16$ ***
MarcoReg	-69337,2	0,2805	-	-	2,5550e+05	$< 2,2\text{e-}16$ ***

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: c: coeficiente estimado; p: p-value. No modelo EF, MarcoReg não possui valores de coeficiente e p-value devido a alta correlação.

Erro padrão no OLS (na ordem da tabela): (1148,4); (935,7); (14905,4); (187006,5); (64242,9).

Erro padrão no EF (na ordem da tabela): (1379,22); (1849,54); (17185,12); (21489,25).

Erro padrão no EA (na ordem da tabela): (4,5375e-04); (5,1264e-04); (4,7947e-03); (6,7393e-02); (1,7610e-02).



Pela tabela, considerando o modelo de Efeitos Fixos (o modelo mais adequado para essa regressão – caso não houvesse modelos dinâmicos). No caso da Gestão, podemos observar que o sinal esperado foi obtido – o sinal negativo, que indica que empresas privadas investem mais, em linha com a Hipótese H1 proposta e a variável é significativa. Tarifa também tem o coeficiente esperado e é significativa.

Importante observar que a Gestão seria significativa nos 3 modelos, tendo coeficiente negativo também, mostrando a robustez dos resultados.

Conforme falamos, como a exogeneidade estrita não é válida, precisamos partir para modelos dinâmicos. Porém, a variável FN023 apresenta um comportamento que não permite a realização do painel dinâmico. Pensamos na utilização de LOGIV (logaritmo de FN023), contudo essa variável retiraria todos os 0 de Investimento que foram mapeados – o que causa um viés dentro da amostra. Ou seja, optamos por continuar com FN023 e utilizar como modelo mais apto o modelo de Efeitos Fixos.

A partir desta análise, pode-se inferir que agentes privados tendem a investir mais para melhorar o serviço de distribuição de água.

## **H2: Agentes privados (ou PPP) atingem maiores taxas de universalização do serviço de distribuição de água**

Para testar H2 (Hipótese de Universalização), teríamos a seguinte equação:

$$Y(i, t) = a + \beta_1 IN005 + \beta_2 FN023 + \beta_3 IN001 + \text{Dummy do Marco} + \text{Gestão} \\ + \text{LogPIBMunicipal} + \varepsilon(i, t)$$

Em que,

$Y(i, t) = IN055 = \text{Atendimento Total de água}$

$IN005 = \text{Tarifa média de água}$

$FN023 = \text{Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviço}$

$IN001 = \text{Densidade de Economias de Água por Ligação}$

$\text{Marco} = \text{Dummy do Marco Regulatório de 2007}$

$\text{Gestão} = 1 \text{ para Pública e } 0 \text{ para Privada}$

$\text{LogPIBMunicipal} = \text{Logaritmo do PIB Municipal}$

$\varepsilon(i, t) = \text{Termo de erro}$

Primeiro, rodamos o modelo de Pooled OLS. Em seguida, fazemos o Teste F para Efeitos Individuais/Efeitos de Tempo, para comparar o modelo Pooled OLS e o modelo de Efeitos Fixos.

Como p-value do teste foi  $< 2,2\text{e-}16$  (menor que 10%), rejeita-se  $H_0$  (Hipótese nula), concluindo que há efeitos individuais/efeitos de tempo, sendo o modelo de Efeitos Fixos mais adequado do que o Pooled OLS.

Depois, foi utilizado o Teste de Breusch-Pagan, chegando a um p-value de  $< 2,2\text{e-}16$  (menor que 10%). Com esse p-value, rejeita-se  $H_0$ , concluindo, então, que há efeitos não observados – neste caso, o Modelo de Efeitos Fixos é melhor.

Para decidirmos entre o modelo de Efeitos Aleatórios ou o modelo de Efeitos Fixos, fizemos o Teste de Hausman. Como p-value  $< 2,2\text{e-}16$  (menor que 10%), rejeitamos  $H_0$ . Neste caso, o modelo de Efeitos Fixos é mais adequado.

Como último passo, testamos a hipótese de exogeneidade estrita. O p-value obtido é 0 – devemos rejeitar  $H_0$ . Dessa forma, assumimos que a hipótese de exogeneidade estrita não é válida e devemos estimar modelos dinâmicos.

Na sequência temos as tabelas com os coeficientes e o p-valor de cada variável nos 3 primeiros modelos: Pooled OLS (OLS), Efeitos Fixos (EF), Efeitos Aleatórios (EA):

Tabela 17 – Estimativas do modelo de regressão para dados em painel: Variável dependente IN055

Variável	OLS (c)	OLS (p)	EF (c)	EF (p)	EA (c)	EA (p)
IN005 (Tarifa)	3,4673e-01	8,090e-05 ***	2,0076e-01	0,0002758 ***	-0,0768	$< 2,2\text{e-}16$ ***
FN023 (Investimento)	1,0762e-07	0,001643 **	1,0145e-08	0,5967524	-	-
IN001 (Densidade)	5,5885e+00	4,779e-06 ***	4,9427e+00	5,840e-10 ***	6,3382	$< 2,2\text{e-}16$ ***
MarcoReg	3,8385e-01	0,311235	-	-	1,3301	$< 2,2\text{e-}16$ ***
Gestão	-1,1714e+01	$< 2,2\text{e-}16$ ***	-4,0163e+00	3,680e-09 ***	-4,4427	$< 2,2\text{e-}16$ ***
Log PIB Municipal	1,0323e+01	$< 2,2\text{e-}16$ ***	-5,0914e+00	7,855e-12 ***	4,1468	$< 2,2\text{e-}16$ ***

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: c: coeficiente estimado; p: p-value. No modelo EF, MarcoReg não possui valores de coeficiente e p-value devido a alta correlação. O mesmo acontece em EA (com FN023).

Erro padrão no OLS (na ordem da tabela): (8,7952e-02); (3,4181e-08); (1,2215e+00); (3,7906e-01); (1,0957e+00); (2,5757e-01).

Erro padrão no EF (na ordem da tabela): (5,5192e-02); (1,9174e-08), (7,9761e-01); (6,8075e-01); (7,4392e-01).

Erro padrão no EA (na ordem da tabela): (0,0055088); (0,0720917); (0,0591404); (0,0727337); (0,0497209).

Como podemos ver, dentro dos 3 modelos, a maioria das variáveis são significativas. Dentro do modelo de efeitos fixos (modelo mais adequado desconsiderando os modelos dinâmicos), temos sinal positivo para IN001 e o sinal negativo para gestão, o que indica que as empresas privadas atingem maiores índices de universalização – corroborando com a Hipótese H2. No caso da tarifa, o sinal esperado foi diferente – contudo, o é possível entender o sinal positivo também. Para FN023 (investimento) temos o coeficiente positivo, contudo a variável não se mostra significativa. MarcoReg é uma variável que é eliminada do modelo.

É curioso ver que o PIB possui coeficiente negativo, o que indica que quanto menor o PIB, maior a universalização. Esse resultado leva a discussões, pois o que se vê na realidade é que municípios de mais baixo PIB ou renda possuem mais dificuldade de acesso à universalização.

Como a hipótese de exogeneidade estrita não é válida, calculamos os modelos dinâmicos:

Tabela 18: Estimativas do modelo de regressão para dados em painel dinâmico: Variável dependente IN055

Variável	GMM-Dif One Step (c)	GMM-Dif One Step (p)	GMM-Dif Two Steps (c)	GMM-Dif Two Steps (p)
lag (IN055, 2:4)2	0,1799	0,0780 .	0,1349	0,1227
lag (IN055, 2:4)3	0,3477	0,2898	0,1928	0,4435
lag (IN055, 2:4)4	-1,1080	0,0142 *	-0,9027	0,0166 *
IN005 (Tarifa)	-1,0353	0,0003 ***	-0,9372	0,2129
IN001 (Densidade)	4,0934	0,5073	5,6118	0,3014
Log PIB	3,1185	0,8579	7,2627	0,6240
Gestão	-33,1923	0,0520 .	-30,3803	0,1946

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: c: coeficiente estimado; p: p-value.

Erro padrão no GMM-DIFF (na ordem da tabela): (0,10205); (0,32850); (0,45184); (0,28799); (6,17362); (17,41293); (17,08177).

Erro padrão no GMM-DIFF Two Steps (na ordem da tabela): (0,087385); (0,251650); (0,376751); (0,752344); (5,430275); (23,419414); (14,817094).

Tanto para GMM-Dif One Step como para GMM-Dif Two Steps, temos testes que validam os modelos.

No caso de GMM-Dif One Step, o teste de Sargan tem p-value de 0,51162 – não rejeitamos H0. No teste de Autocorrelação 1, obtemos o p-value de 0,000169, ou seja, rejeitamos H0. No teste de Autocorrelação 2, obtemos o p-value de 0,36501, não rejeitamos H0. Todos os testes provam a robustez do modelo (pois para o modelos ser válido, devemos não rejeitar H0 no teste de Sargan e no teste de Autocorrelação 2, e rejeitar H0 no teste de Autocorrelação 1).

No caso do GMM-Dif Two Steps, o teste de Sargan tem p-value de 0,8242 – não rejeitamos H0. No teste de Autocorrelação 1, obtemos o p-value de 0,00017381, ou seja, rejeitamos H0. No teste de Autocorrelação 2, obtemos o p-value de 0,74084, não rejeitamos H0. Todos os testes provam a robustez do modelo.

Analisando os resultados, vemos que, no Modelo GMM-Dif One Step, Gestão aparece significativa caso seja considerado um alfa de 10%. Mais uma vez, o coeficiente de Gestão aparece como negativo, o que indica que empresas privadas possuem melhores índices de universalização. A variável IN005 (Tarifa) aparece como significativa, com um coeficiente negativo – quanto menor a tarifa, maior a universalização – nosso sinal esperado. Vemos que  $\text{lag}(\text{IN055}, 2:4)$  é significativa – essa variável representa a defasagem da variável dependente em 4 anos – o que indica efeitos de path dependence do setor. A variável defasada tem efeitos negativos na universalização – ou seja, há um efeito inercial que prejudica os índices de universalização.

A partir da análise colocada acima (considerando os modelos como um todo), pode-se inferir que há indícios de que agentes privados atingem maiores taxas de universalização do serviço de distribuição de água.

### **H3: Agentes privados (ou PPP) praticam menores tarifas para prestar serviço de distribuição de água**

Para testar H3 (Hipótese de Tarifa), temos a seguinte equação:

$$Y(i, t) = \alpha + \beta_1 \text{IN055} + \beta_2 \text{FN023} + \text{Gestão} + \text{LogPIBMunicipal} + \varepsilon(i, t)$$

*Em que,*

$Y(i, t) = \text{IN005} = \text{Tarifa média de água}$

$\text{IN055} = \text{Atendimento total de água}$

$\text{FN023} = \text{Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviço}$

$\text{Gestão} = 1 \text{ para Pública e } 0 \text{ para Privada}$

$\text{LogPIBMunicipal} = \text{Logaritmo do PIB Municipal}$

$\varepsilon(i, t) = \text{Termo de erro}$

Primeiro, rodamos o modelo de Pooled OLS. Em seguida, fazemos o Teste F para Efeitos Individuais/Efeitos de Tempo, para comparar o modelo Pooled OLS e o modelo de Efeitos Fixos.

Como p-value do teste foi  $< 2,2\text{e-}16$  (menor que 5%), rejeita-se  $H_0$  (Hipótese nula), concluindo que há efeitos individuais/efeitos de tempo, sendo o modelo de Efeitos Fixos mais adequado do que o Pooled OLS.

Depois, foi utilizado o Teste de Breusch-Pagan, chegando a um p-value de  $< 2,2\text{e-}16$  (menor que 5%). Com esse p-value, rejeita-se  $H_0$ , concluindo, então, que há efeitos não observados – neste caso, o Modelo de Efeitos Fixos é melhor.

Para decidirmos entre o modelo de Efeitos Aleatórios ou o modelo de Efeitos Fixos, fizemos o Teste de Hausman. Como p-value  $< 2,2\text{e-}16$  (menor que 5%), rejeitamos  $H_0$ . Neste caso, o modelo de Efeitos Fixos é mais adequado.

Como último passo, testamos a hipótese de exogeneidade estrita. O p-value obtido é 0 – devemos rejeitar  $H_0$ . Dessa forma, assumimos que a hipótese de exogeneidade estrita não é válida e devemos estimar modelos dinâmicos.

Na sequência temos as tabelas com os coeficientes e o p-valor de cada variável nos 3 primeiros modelos: Pooled OLS (OLS), Efeitos Fixos (EF), Efeitos Aleatórios (EA):

Tabela 19 – Estimativas do modelo de regressão para dados em painel: Variável dependente IN005

Variável	OLS (c)	OLS (p)	EF (c)	EF (p)	EA (c)	EA (p)
IN055 (Atendimento)	1,6522e-03	1,055e-05 ***	2,3947e-03	0,0002 ***	-0,0035	6,254e-14 ***
FN023 (Investimento)	-1,3658e-09	0,5495	4,6903e-09	0,02332 *	-	-
Gestão	1,8817e-01	0,01071 *	5,0702e-01	4,931e-12 ***	0,2596	0,0001 ***
Log PIB Municipal	3,5800e-01	$< 2,2\text{e-}16$ ***	-5,3907e-01	1,835e-11 ***	0,1024	0,0007 ***

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: c: coeficiente estimado; p: p-value. No modelo EA, FN023 não possui valores de coeficiente e p-value devido a alta correlação.

Erro padrão no OLS (na ordem da tabela): (3,7497e-04); (2,2821e-09); (7,3727e-02); (1,6666e-02).

Erro padrão no EF (na ordem da tabela): (6,4061e-04); (2,0678e-09); (7,3370e-02); (8,0203e-02)

Erro padrão no EA (na ordem da tabela): (0,00047158); (0,06684754); (0,03012206);

Dentro dos 3 modelos, as variáveis geralmente são significativas. Dentro do modelo de efeitos fixos (modelo mais adequado desconsiderando os modelos dinâmicos), temos sinal positivo para IN055 (Atendimento total de água), FN023 (Investimento), Gestão. Nesse caso, o sinal positivo para Gestão indica que empresas públicas cobram maiores tarifas, enquanto empresas privadas cobram menores tarifas, o que corrobora com a Hipótese H3. Os sinais esperados foram obtidos.

No modelo Pooled OLS e Efeitos Aleatórios, é possível ver que gestão continua sendo significativa e possui coeficiente positivo – demonstrando a robustez do resultado. Contudo, como a hipótese de exogeneidade estrita não é válida, calculamos os modelos dinâmicos:

Tabela 20 – Estimativas do modelo de regressão para dados em painel dinâmico: Variável dependente IN005

Variável	GMM-Dif One	GMM-Dif One	GMM-Dif Two	GMM-Dif Two
	Step (c)	Step (p)	Steps (c)	Steps (p)
lag (IN005, 1)	-0,1370	0,2788	-0,1366	0,2836
IN055	-0,0071	0,2439	-0,0069	0,1798
Log PIB	-0,1949	0,1205	-0,1913	0,0730 .
Gestão	0,7981	0,0805 .	0,7989	0,0710 .

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Nota: c: coeficiente estimado; p: p-value.

Erro padrão no GMM-DIFF (na ordem da tabela): (0,1265028); (0,0061046); (0,1254869); (0,4565830).

Erro padrão no GMM-DIFF Two Steps (na ordem da tabela): (0,1273707); (0,0051743); (0,4563397); (0,1056826).

Tanto para GMM-Dif One Step como para GMM-Dif Two Steps, temos testes que validam os modelos.

No caso de GMM-Dif One Step, o teste de Sargan tem p-value de 0,85882 – não rejeitamos  $H_0$ . No teste de Autocorrelação 1, obtemos o p-value de 0,00070746 ou seja, rejeitamos  $H_0$ . No teste de Autocorrelação 2, obtemos o p-value de 0,58968, não rejeitamos  $H_0$ . Todos os testes provam a robustez do modelo.

No caso do GMM-Dif Two Steps, o teste de Sargan tem p-value de 0,8242 – não rejeitamos  $H_0$ . No teste de Autocorrelação 1, obtemos o p-value de 0,00017381, ou seja, rejeitamos  $H_0$ . No teste de Autocorrelação 2, obtemos o p-value de 0,74084, não rejeitamos  $H_0$ . Todos os testes provam a robustez do modelo.

Analisando os resultados, vemos que, no Modelo GMM-Dif One Step, Gestão aparece significativa caso seja considerado um alfa de 10%. Mais uma vez, o coeficiente de Gestão aparece como positiva, o que indica que empresas privadas possuem tarifas menores que as empresas públicas. No Modelo GMM-Dif Two Steps, Gestão aparece como significativa, também com coeficiente positivo, levando a maior robustez do modelo.

A partir da análise acima, haveria indícios de que agentes privados praticam menores tarifas para prestar serviço de distribuição de água.

### 5.3 Discussão

Os resultados indicam que haveria uma tendência de empresas privadas proporcionarem maiores investimentos, um maior índice de universalização e menores tarifas, corroborando com as hipóteses levantadas no início do trabalho. Os resultados foram consistentes com a teoria, uma vez que, a partir da literatura, vemos que incentivos de players privados podem melhorar o setor. O Novo Marco do Saneamento traz como meta atingir 99% de fornecimento de água potável até 2033 e isso deverá acontecer a partir dos incentivos privados.

Atualmente, 40% das empresas estatais de saneamento possuem contas debilitadas e poderão ser privatizadas, já que o Novo Marco prevê que as companhias devem provar saúde financeira para continuar com os serviços (ELIAS, 2021). Trata-se de um ponto muito importante: no Valor Econômico, Teresa Vernaglia, presidente da empresa de saneamento BRK Ambiental, afirmou que o decreto que trata da comprovação da capacidade econômico-financeira das empresas do setor deverá impulsionar a carteira de novos projetos na área (HIRATA e FUCUCHIMA, 2021). Isto reforça os resultados obtidos, visto que a saúde financeira é um pré-requisito para que os investimentos em universalização e redução de tarifas possam ser atingidos.

Na equação de universalização, a defasagem da variável dependente é significativa – 4 anos de defasagem da variável dependente trazem um coeficiente negativo para o modelo.

Esse efeito defasado pode indicar um efeito de path dependence no setor – ou seja, dados passados de universalização influenciam no índice de universalização atual/futuro, criando, então, um ciclo inercial, que impede a evolução do setor de água no Brasil. Para quebrar o ciclo inercial, mudanças mais bruscas são necessárias, que podem acontecer a partir do Novo Marco.

Na questão econométrica, nas três equações, a hipótese de exogeneidade estrita não é válida, então utilizamos modelos dinâmicos (menos na Equação de Investimento, por características da variável FN023). O fato de a exogeneidade estrita não ser válida indica que há problemas de endogeneidade, que são resolvidos através do painel dinâmico. A partir da validação dos testes de Sargan, Autocorrelação 1 e Autocorrelação 2, podemos dizer que os modelos dinâmicos são válidos e resolvem os problemas de endogeneidade.

É importante notar que a maioria dos trabalhos acadêmicos desenvolvidos sobre o setor e que abordam em sua metodologia o método de Regressão em Painel, não consideram o teste da exogeneidade estrita e acabam por assumir o Modelo de Efeitos Fixos ou o Modelo de Efeitos Aleatórios como o mais certo. Destaca-se a importância, dentro deste trabalho, de ter sido feito o teste de exogeneidade, que nos permitiu perceber o problema de endogeneidade e corrigi-lo. Caso não o tivéssemos feito, omitiríamos os efeitos defasados da variável dependente. É claro que o teste de exogeneidade e o modelo de Painel Dinâmico estão em constante evolução na literatura e se tornam cada vez mais complexos, mas se ressalta a importância de considerá-los.

Assim, outra contribuição trazida pelo presente estudo é a incorporação dos modelos dinâmicos, que ao utilizarem defasagens da variável dependente como instrumento, não apenas corrigem o problema de endogeneidade mencionado anteriormente, mas também evidenciam o efeito de path dependence no setor. Isto chama a atenção para a necessidade de novas regulamentações que ocasionem rupturas em ciclos inerciais negativos.

O presente trabalho abre uma série de discussões sobre o tema – como será que o incentivo à entrada de mais players privados impactará o setor? Certamente o tempo dirá com maior certeza, mas pelos resultados obtidos, a expectativa é que a tarifa diminua, mais investimentos sejam feitos, um índice de universalização maior seja atingido, conseguindo quebrar o efeito inercial que pode existir dentro de alguns aspectos do setor (universalização, por exemplo, o qual possui indícios de path dependence pelos modelos econométricos). Será o Novo Marco capaz de quebrar o ciclo inercial desfavorável? Pelos resultados apresentados, sim.



## 6. CONCLUSÃO: CAPÍTULO 6

Dentro deste trabalho, procuramos responder a seguinte pergunta de pesquisa: *Qual o impacto da extinção do contrato de programa prevista pelo novo Marco regulatório (PL 4.162/2019) sobre a Universalização, Tarifas e Investimentos na distribuição de água?* Pelos resultados obtidos através dos diversos modelos econométricos (Pooled OLS, Efeitos Fixos, Efeitos Aleatórios, Modelo de Painel Dinâmico), podemos dizer que o impacto seria uma maior universalização, menores tarifas e maiores investimentos no setor.

É importante lembrar que por conta de o Novo Marco ser recente, tomamos como proxy a extinção do contrato de programa levar a um maior incentivo para entrada de players privados no setor, o que é corroborado pelas notícias atuais. Segundo o Novo Marco, mesmo os contratos de programa vigentes no setor serão impactados pois as empresas precisam demonstrar capacidade econômica e financeira, sendo que 10 das 26 empresas estaduais do país não cumprem requisitos mínimos que são previstos pela nova legislação. 10 seriam as empresas que não passam nem da 1ª etapa dos critérios. Isso significa que com finanças debilitadas, as estatais de saneamento provavelmente irão recorrer ao setor privado – em que existe um conjunto de operadores com disposição para entrar no setor e operar (LIAN, 2021).

Há quem se pergunte se estamos diante do último monopólio natural em sentido estrito, quando falamos do setor da Água (SEPÄLLÄ, HUKKA E KATKO, 2001). A partir da literatura sobre regulação de monopólios naturais, montamos 3 hipóteses. Como não há pressão competitiva, a firma pública sabe que se manterá como monopolista e não possui incentivos para inovação. Logo, acreditamos que a hipótese H1 é a de que agentes privados (ou PPP) investem mais para melhorar o serviço de distribuição de água. Ao mesmo tempo, como a regulamentação evita que a empresa privada aja como uma firma monopolista, sendo a empresa obrigada a expandir a produção para compensar a redução no preço, montamos a hipótese H2 e a hipótese H3. A hipótese H2 é a de que agentes privados (ou PPP) atingem maiores taxas de universalização do serviço de distribuição de água e a hipótese H3 é a de que agentes privados (ou PPP) praticam menores tarifas para prestar o serviço de distribuição de água.

A partir das 3 hipóteses, buscamos montar equações que representassem os determinantes do Investimento, da Universalização e da Tarifa do setor. Utilizamos como dados os indicadores do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), plataforma do Governo que reúne informações sobre a prestação de serviços de saneamento no país. A partir dos modelos econométricos, encontramos os resultados de que agentes

privados praticam menores tarifas para prestar o serviço de distribuição de água e que agentes privados também investem mais no setor. No caso da universalização, temos evidências de que H2 é verdadeira no Modelo de Efeitos Fixos, contudo, no modelo dinâmico, a variável é significativa no GMM-Dif One Step, mas não no GMM-Dif Two Steps. No modelo em que é significativa, o seu coeficiente é negativo, indicando que prestadores privados atingem maiores índices de universalização. No caso da tarifa, o modelo dinâmico adequado indica que prestadores privados praticam menores tarifas. No caso dos investimentos, o modelo adequado indica que prestadores privados investem mais. Há indícios que a maior universalização, menores tarifas e maiores investimentos estão relacionadas ao Novo Marco.

Na equação da Universalização, a principal contribuição é a descoberta do path dependence. A variável defasada (em 4 anos) da variável dependente (universalização) é significativa e possui efeito negativo. Isso indica que há um ciclo inercial nos índices de universalização – os dados passados influenciam o futuro e impedem o rompimento do ciclo inercial desfavorável. **Podemos acreditar que o Novo Marco irá romper o ciclo inercial da Universalização do setor?** Conforme vimos, o novo marco pretende fazer isso – já que em 2030 a meta do marco é termos 99% de universalização. Isso aconteceria, conforme vimos, principalmente conta da extinção do contrato de programa, a força regulatória da ANA, o fato de os contratos passarem a ter metas de universalização e capacidade de investimento obrigatória e devido à possibilidade de transformação dos contratos de programa em contratos de concessão – abrindo a possibilidade de privatização das companhias estaduais.

**Mas por que acreditar que o Novo Marco teria efeitos mais impactantes do que o Marco de 2007?** A partir do presente trabalho, possuíamos como objetivos secundários comparar os diferentes marcos, além de avaliar o setor de distribuição de água no Brasil e compreender os impactos das mudanças propostas sobre a qualidade do serviço, com foco na questão da eficiência. O setor de distribuição de água no Brasil se caracteriza por uma série de tentativas de mudanças: O PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico), na época do governo militar e o Marco de 2007, principalmente. Contudo, acreditamos que o impacto do Novo Marco, aprovado em 2020, será muito maior que o de 2007. Isso por conta de o Marco de 2007 não ter sido um marco que valorizava a entrada de agentes privados. Dentro do Marco de 2007, vemos que ocorre a reiteração da Lei dos Consórcios Públicos, que permitiu a dispensa da licitação para a celebração de contratos de programa com ente da Federação ou de sua administração indireta, para prestação de serviços públicos (CUNHA, 2008) – dificultando entrada de players privados.

Por fim, ressaltamos que a principal contribuição deste trabalho é ter avaliado, através dos modelos econométricos, os benefícios que o Novo Marco poderá ter, principalmente em relação à entrada de mais players privados – nos quesitos mencionados. Ademais, foi descoberta a path dependence da Universalização do setor, tema que reflete o ciclo inercial desfavorável pelo qual o setor está passando. É importante lembrar e ressaltar que apesar de todos os benefícios mencionados, é preciso ver como o Novo Marco será implantado na prática. Um ponto essencial é a manutenção do aspecto social no setor, através das tarifas sociais que atendem moradores de baixa renda.

Vemos que os resultados obtidos estão em linha com o que está acontecendo no setor. O Novo Marco está agilizando aportes para o saneamento básico como um todo, sendo que segundo Percy Soares Neto, diretor executivo da Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON), há um grande apetite da iniciativa privada, uma vez que serão necessários R\$ 500 bilhões só para a expansão das redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário (ROCKMANN, 2021). O potencial do setor é imenso.

Como limitações do trabalho, temos um ponto que deve receber atenção em estudos futuros. Como o Novo Marco é recente, ainda não há dados que reflitam seu impacto. Mas, em breve, será possível fazer análises com os novos dados do setor e identificar o impacto do Novo Marco.

Em trabalhos futuros, podemos sugerir a investigação mais aprofundada sobre o path dependence do setor. Isso incluiria também a análise de dados posteriores ao Novo Marco, observando se o Marco foi capaz de quebrar o ciclo inercial desfavorável. Na questão econométrica, sugere-se também a utilização do GMM-System. Tanto o GMM-Difference (Arellano-Bond) como o GMM-System são dois métodos estatísticos complexos, sendo que seria interessante observar o método Sistemico (que é utilizado também para problemas de endogeneidade, mas envolve alguns outros parâmetros).

Pensando no impacto que o Novo Marco poderá ter, em breve também poderão ser feitos estudos que analisem o impacto de uma maior universalização da distribuição de água em vários setores da economia: A presidente da BRK Ambiental, Teresa Vernaglia, afirmou que o saneamento será um driver para a economia após pandemia, pelas grandes mudanças que o Novo Marco já está causando (FUCUCHIMA, 2021). Além da economia, a qualidade de vida da população tende a se alterar – segundo a OMS, a cada R\$ 1 investido em saneamento, R\$ 4 deixam de ser gastos com saúde (SENADO NOTÍCIAS, 2020).

Em um país como o Brasil, no qual há 35 milhões de brasileiros sem acesso à água potável, segundo dados do SNIS (2018), o tema se faz urgente e é necessário um debate. Iremos notar os impactos do Novo Marco nos próximos anos, mas um fato é certo na tentativa de quebra do ciclo inercial desfavorável do setor: a largada foi dada e o setor urge por mudanças estruturais.

## 7. REFERÊNCIAS: CAPÍTULO 7

AEGEA. **AEGEA é eleita empresa do ano no saneamento ambiental**. 2020. Disponível em <<https://ri.aegee.com.br/noticia/aegee-e-eleita-empresa-do-ano-no-saneamento-ambiental/>>. .

Acesso em 07 de Setembro de 2020.

ABCON (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO); SINDCON (SINDICADO NACIONAL DAS CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO). **Panorama da participação privada no saneamento Brasil**. 79. p. 15

AESBE. **A importância dos contratos de programa para a universalização do saneamento**. [SI] [2020]. Disponível em: <<https://aesbe.org.br/a-importancia-dos-contratos-de-programa-para-a-universalizacao-do-saneamento/>>. Acesso em 13 de Setembro de 2020.

VERDÉLIO, Andréia. Veja as principais mudanças do Novo Marco Legal do Saneamento. Agência Brasil. 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-07/veja-principais-mudancas-no-novo-marco-legal-do-saneamento>>. Acesso em 13 de Setembro de 2020.

ARSESP. **Cooperação entre estado e município**. [S.I] [2020]. Disponível em: <[http://www.arsesp.sp.gov.br/Documentosgerais/Cartilha\\_municipios\\_final.pdf](http://www.arsesp.sp.gov.br/Documentosgerais/Cartilha_municipios_final.pdf)>. Acesso em 14 de Setembro de 2020.

BESANKO, David et al. **Economia da estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BESANKO, David e BRAEUTIGAM, Ronald. **Microeconomics**. United States: Aptara Corp, 2012.

CABRAL, Lorena. **Análise Comparativa do desempenho de prestadores públicos e privados de serviço de água no Brasil entre 2003 e 2013: Há um vencedor?** UFOP. 2013. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/6995>>. Acesso em 07 de Setembro de 2020.

CAMARGO, Cintia. **Contrato de concessão de serviços públicos**. Direito NET. 2006. Disponível em: <<https://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/3070/Contrato-de-concessao-de-servicos-publicos>>. Acesso em 07 de Outubro de 2020.

CAMERON, A. C., e TRIVEDI, P.K. **Microeconometrics: Methods and applications**. United States: Cambridge, 2005.

CORRALES, Maria Elena. **La regulación en períodos de transición: el caso de los servicios de agua potable y saneamiento en América Latina**. ¿ Que hay de nuevo en las regulaciones? Telecomunicaciones, eletricidad y agua potable en América Latina. Argentina: EUDEBA/CLAD. 1998.

CUNHA, Alexandre. **Saneamento básico no Brasil: Desenho institucional e desafios federativos**. IPEA. 2011. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1338/1/TD\\_1565.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1338/1/TD_1565.pdf)>. Acesso em 15 de Setembro de 2020.

CUNHA, Marcelo. **A regulação no setor de saneamento: Comparação entre França, Inglaterra e Brasil**. Revista do Serviço Público. 2008. Disponível em: <<https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/618/506>>. Acesso em 14 de Setembro de 2020.

DALMÁCIO, F. Z.; NOSSA, V. **Teoria de agência aplicada aos fundos de investimento**. EnANPAD. 2003, Atibaia.

DIAS, Júlia. **Enquanto Rio privatiza, por que Paris, Berlim e outras 265 cidades reestatizaram saneamento?** BBC Brasil. 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-40379053>>. Acesso em 24 de Outubro de 2020.

DURÇO, Fábio. **A regulação do setor ferroviário brasileiro: monopólio natural, concorrência e risco moral**. Fundação Getúlio Vargas – Escola de Economia de São Paulo. 2011. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/9349/Disserta%c3%a7%c3%a3>>

o%20Vers%c3%a3o%20Final%20FFD%20%2804.03.2012%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>;. Acesso em 11 de Outubro de 2020.

ELIAS, Juliana. **40% das estatais de saneamento têm contas ruins e podem ser privatizadas.** CNN Brasil. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/2021/06/09/40-das-estatais-de-saneamento-tem-contas-ruins-e-podem-ser-privatizadas>>. Acesso em 14 de Junho de 2021.

EOS CONSULTORES. **Quais são os tipos de empresa de saneamento básico?** [SI] [2020]. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/empresas-de-saneamento-basico/>>. Acesso em 15 de Setembro de 2020.

FONSECA, Camila. A influência da adesão aos níveis diferenciados de governança corporativa sobre a estrutura de capital das empresas brasileiras de capital aberto (2000-2013). Unicamp. 2015.

FURUCHIMA, Letícia. Saneamento será um driver para economia após pandemia, diz BRK. Valor Econômico. 2021. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2021/06/21/saneamento-sera-um-driver-para-economia-apos-pandemia-diz-brk.ghtml>>. Acesso em 23 de Junho de 2021.

GAMA, Fábio. **Moeda e crescimento: Uma análise para os municípios brasileiros (2000 a 2010).** UFJF. 2013. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/poseconomia/files/2015/03/Disserta%c3%a7%c3%a3o-F%c3%a1bio-J%c3%banior-Clemente-Gama.pdf>>. Acesso em 17 de Maio de 2021.

GLOBO. **Privatização do saneamento permitirá expansão do serviço no país.** 2020. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/privatizacao-do-saneamento-permitira-expansao-do-servico-pais-precisa-de-450-bi-ate-2033-24481300>>. Acesso em 15 de Setembro de 2020.

GOV.BR. **Mais R\$ 34 milhões serão destinados a obras de saneamento em 11 estados e DF.** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/assistencia-social/2021/06/mais->

[r-34-milhoes-serao-destinados-a-obras-de-saneamento-a-11-estados-e-df](#)> Acesso em 01 de Julho de 2021.

GOV.BR **Novo Marco de Saneamento é sancionado e garante avanços para o País**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2020/07/novo-marco-de-saneamento-e-sancionado-e-garante-avancos-para-o-pais>>. Acesso em 02 de Julho de 2021.

GRIGOLIN, Rodrigo. **Setor de água e saneamento no Brasil: Regulamentação e Eficiência**. Fundação Getúlio Vargas – Escola de Economia de São Paulo. 2007. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2028/rodrigogrigolin.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. Acesso em 09 de Outubro de 2020.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria Básica*, 5. ed. Bookman: Porto Alegre, 2011.

HERNÁNDEZ, José. **O fenômeno da captura e o Direito Brasileiro**. DireitoNet. 2012. Disponível em: <<https://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/6978/O-fenomeno-da-captura-e-o-Direito-Brasileiro>>. Acesso em 08 de Novembro de 2020.

HIRATA, Taís; FURUCHIMA, Letícia. **Nova lei do saneamento não tem volta, diz CEO da BRK**. Valor Econômico. 2021. Disponível em: <<https://valor.globo.com/empresas/noticia/2021/06/22/nova-lei-do-saneamento-nao-tem-volta-diz-ceo-da-brk.ghtml>>. Acesso em 22 de Junho de 2021.

JÚNIOR, Rudinei e SCRIPTORE, Juliana. **A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados**. SciELO. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rap/a/Q5Npzkm4jCm3GfgSygBKfPr/?lang=pt>>. Acesso em 04 de Novembro de 2020.

JUNG, Carlos. **Metodologia científica e tecnológica**. Unicamp. 2009. Disponível em: <<https://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/mod3.pdf>>. Acesso em 12 de Maio de 2020.



LEONETI, Alexandre. **A parceria público-privada no contexto da universalização do saneamento básico**. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/752/75241745005.pdf>>. Acesso em 04 de Outubro de 2020.

LIAN, Daniel. **Com finanças debilitadas, estatais de saneamento devem recorrer ao setor privado**. Jovem Pan. 2021. Disponível em: <<https://jovempan.com.br/programas/jornal-da-manha/com-financas-debilitadas-estatais-de-saneamento-devem-recorrer-ao-setor-privado.html>>. Acesso em 23 de Junho de 2021.

MADEIRA, Rodrigo. **O setor do saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso**. BNDES. 2020. Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4782/1/RB%2033%20O%20setor%20de%20saneamento%20b%20c%20a%20sico%20no%20Brasil\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4782/1/RB%2033%20O%20setor%20de%20saneamento%20b%20c%20a%20sico%20no%20Brasil_P.pdf)>. Acesso em 12 de Setembro de 2020.

MARCATO, Fernando. **[Parte 1 de 5] Novo Marco Legal do Saneamento: Metas de Universalização, com Fernando Marcato**. 2020. (28m47s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=D9T03wuX2co>>. Acesso em 07 de Setembro de 2020.

MARCATO, Fernando. **[Parte 5 de 5] Novo Marco Legal do Saneamento: Metas de Universalização, com Fernando Marcato**. 2020. (26m10s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=0MoKRATjngA>>. Acesso em 07 de Setembro de 2020.

NOZAKI, V.T. de. **Análise do setor de saneamento básico no Brasil**. 2007. 109f. Dissertação (Mestrado de Economia Aplicada), Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade RP, USP, Ribeirão Preto, 2007.

PÉRARD, E. **Water Supply: Public or Private?** Policy and Society, v.27, n.3, p. 193-219, fev. 2009.

PINDYCK, Robert; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. São Paulo: Pearson, 2014. 711 p.

RADAR PPP. Disponível em: < <https://www.radarppp.com/>>. Acesso em 05 de Outubro de 2020.

REIS, Vasco. **A intervenção privada na prestação pública: da expansão do Estado às parcerias público-privadas**. Universidade NOVA de Lisboa. 2004. Disponível em: < <https://run.unl.pt/handle/10362/16891>>. Acesso em 08 de Outubro de 2020.

RIZÉRIO, Lara. **As alternativas para a Sabesp após o “balde de água fria” sobre a privatização – e o que esperar para as ações**. Infomoney. 2020. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/mercados/as-alternativas-para-a-sabesp-apos-o-balde-de-agua-fria-sobre-a-privatizacao-e-o-que-esperar-para-as-acoes/>>. Acesso em 15 de Setembro de 2020.

ROCKMANN, Roberto. **Novo marco agiliza aportes para saneamento básico**. 2021. Disponível em: <<https://valor.globo.com/um-so-planeta/noticia/2021/03/22/novo-marco-agiliza-aportes-para-saneamento-basico.ghtml>>. Acesso em 20 de Junho de 2021.

SENADO NOTÍCIAS. **Senado aprova novo marco legal do saneamento básico**. 2020. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/06/24/senado-aprova-novo-marco-legal-do-saneamento-basico>>. Acesso em 10 de Setembro de 2020.

SEPÄLLÄ, Osmo T., HUKKA, Jarmo J. e KATKO, Tapio. **Public-Private Partnerships in Water and sewerage services: privatization for profit or improvement of service and performance?** Public Works Management & Policy. 2001.

SNIS. **Glossário de informações e indicadores de água e esgotos, resíduos sólidos e águas pluviais**. Disponível em: <<http://snis.gov.br/glossarios>>. Acesso em 20 de Setembro de 2021.

STIGLER, George e FRIEDLAND, Claire. **What can regulators regulate? The Case of Electricity**. The Journal of Law and Economics. 1962.

SABESP RI. **Histórico**. [SI]. [2020]. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/Calandraweb/CalandraRedirect/?temp=0&proj=investidoresnovo&pub=T&db=>>>. Acesso em 18 de Setembro de 2020.

SMOSLKI, Felipe. **Capítulo 6: Regressão com Dados em Pannel**. Disponível em: <<https://smolski.github.io/livroavancado/regressao-com-dados-em-pannel.html>>. Acesso em 10 de Maio de 2021.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre saneamento 2018**. 2018. Disponível em: <[http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua\\_esgoto/mapa-agua](http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua)>. Acesso em 10 de Setembro de 2020.

TAJRA, Alex. “**Com saneamento privado, Manaus e Tocantins estão abaixo da média nacional.**” UOL Notícias. 2020. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2020/07/04/saneamento-manaus-tocantins.htm>>. Acesso em 05 de Outubro de 2020.

TAYLOR, GREENLAW. **Principles of Economics**. 2020. Disponível em: <<https://opentextbc.ca/principlesofeconomics/>>. Acesso em 26 de Outubro de 2020.

TRATA BRASIL. **O que é saneamento**. [S.I] [2020?]. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento>>. Acesso em 06 de Setembro de 2020.

TOJAL, Sebastião. **Começamos mal a experiência do novo marco do Saneamento**. Conjur. 2020. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2020-jul-16/sebastiao-tojal-comecou-mal-marco-saneamento>>. Acesso em 19 de Setembro de 2020.

TONETTO, R.; SAIANI, S. Restrições à Expansão dos Investimentos no Saneamento Básico Brasileiros Palavras-chave: p. 572-591, 2006.

TUROLLA, Frederico. **Política de saneamento básico: Avanços recentes e opções futuras de políticas públicas**. IPEA. 2002. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2818/1/TD\\_922.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2818/1/TD_922.pdf)>. Acesso em 10 de Setembro de 2020.

UNICEF. **Pobreza na infância e adolescência.** 2018. Disponível em: [https://www.unicef.org/brazil/media/156/file/Pobreza na Infancia e na Adolescencia.pdf](https://www.unicef.org/brazil/media/156/file/Pobreza%20na%20Infancia%20e%20na%20Adolescencia.pdf) . Acesso em 10 de Setembro de 2020.

VARIAN, Hal. Tradução Regina Célia Simille de Macedo. **Microeconomia: Uma abordagem moderna.** 9ª edição. Rio de Janeiro: El Sevier, 2012.

ZAKI, S.; NURUL AMIN; A.T.M. **Does basic services privatization benefit the urban poor? Some evidence from water supply privatization in Thailand.** Urban Studies, v.46, n. 11, p. 2301-2327, 2009.