

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DANIEL WAGNER HEINIG

**AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO:
A INSTITUIÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO E O IMPACTO NA
EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM MUNICÍPIOS
CATARINENSES DE PEQUENO PORTE**

CURITIBA

2021

DANIEL WAGNER HEINIG

**AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO:
A INSTITUIÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO E O IMPACTO NA
EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM MUNICÍPIOS
CATARINENSES DE PEQUENO PORTE**

**Evaluation of public sanitation policies:
the institution of the municipal sanitation plan and the impact on the efficiency
of water supply services in small-sized municipalities of Santa Catarina State**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Planejamento e Governança Pública da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Ana Paula Myzsczuk

CURITIBA

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba



DANIEL WAGNER HEINIG

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO: A INSTITUIÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO E O IMPACTO NA EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM MUNICÍPIOS CATARINENSES DE PEQUENO PORTE

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Planejamento E Governança Pública da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Planejamento Público E Desenvolvimento.

Data de aprovação: 10 de Setembro de 2021

Prof.a Ana Paula Myszczyk, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Clarissa Bueno Wandscheer, Doutorado - Universidade Positivo (Up)

Prof Rogerio Allon Duenhas, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 10/09/2021.

RESUMO

A avaliação de uma política pública tem por pressuposto a verificação do seu processo de implementação e do seu desempenho, especialmente no que se refere ao nível de redução do problema que a gerou. As políticas públicas de saneamento têm registrado progressos significativos na busca pelo acesso universal à água, especialmente após o fortalecimento do conceito de desenvolvimento sustentável e a adoção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. No entanto, persistem enormes lacunas na qualidade dos serviços de saneamento prestados. A Lei Federal 11.445/2007, conhecida como o Marco Regulatório do Saneamento no Brasil, trouxe importantes avanços na política de saneamento nacional, pois além de definir normas gerais, conferiu atribuições pontuais aos municípios, dentre elas a necessidade de instituição do respectivo plano municipal de saneamento básico (PMSB). No entanto, a elaboração de tal instrumento é um processo complexo e gradual, que muitas vezes enfrenta obstáculos relevantes, especialmente quando analisados sob a perspectiva da gestão de municípios de pequeno porte. A presente pesquisa, tida como descritiva, bibliográfica e documental, de análise quantitativa, buscou avaliar em que medida a instituição dos PMSB, a partir da publicação da Lei Federal 11.445/07, resultou em ganho de eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água dos municípios catarinenses de pequeno porte. Para tanto, o estudo recorreu à Análise Envoltória de Dados (DEA), técnica matemática que utiliza a programação linear para estimar uma fronteira de produção não paramétrica a partir de um conjunto de dados relativos a entradas e saídas, bem como a testes estatísticos, como o Teste de Wilcoxon, para verificar a existência de diferença estatisticamente significativa entre a eficiência dos serviços de abastecimento de água entre os municípios que instituíram os respectivos PMSB e aqueles que ainda não os estabeleceram. Os resultados apontaram o aumento dos escores de eficiência após a publicação da Lei Federal 11445/2007, tendo em vista que a distância entre a eficiência das melhores DMUs, consideradas *benchmarks*, e a das demais, tidas como ineficientes, foi diminuindo ao longo do período analisado. Além disso, os resultados indicaram a inexistência de diferença estatisticamente significativa entre os escores de eficiência dos municípios que instituíram os respectivos PMSB e os demais. Por outro lado, a pesquisa demonstrou a existência de diferença na distribuição, com aumento dos escores de eficiência, quando comparados os resultados dos períodos anterior e posterior à instituição do respectivo PMSB de cada município. Por fim, o estudo demonstrou a existência de correlação positiva, ainda que moderada, entre as variáveis eficiência e percentual de população com acesso ao serviço de abastecimento de água, apontando que o caminho para a efetivação do ODS 6 também passa pela melhoria da eficiência dos prestadores de serviços de saneamento.

Palavras-chave: Avaliação de Políticas públicas. Planejamento. Análise Envoltória de Dados. Eficiência. Universalização. Abastecimento de água

ABSTRACT

The evaluation of a public policy presupposes the verification of its implementation process and its performance, especially with regard to the level of reduction of the problem that generated it. Public sanitation policies have registered significant progress in the search for universal access to water, especially after the strengthening of the concept of sustainable development and the adoption of the Sustainable Development Goals. However, huge gaps persist in the quality of sanitation services provided. Federal Law 11.445/2007, known as the Regulatory Framework for Sanitation in Brazil, brought important advances in the national sanitation policy, as in addition to defining general standards, it provided specific attributions to municipalities, including the need to establish the respective municipal plan of sanitation (PMSB). However, the elaboration of such an instrument is a complex and gradual process, which often faces relevant obstacles, especially when analyzed from the perspective of the management of small municipalities. This research, considered descriptive, bibliographical and documentary, of quantitative analysis, sought to assess to what extent the institution of PMSB, from the publication of Federal Law 11.445/07, resulted in efficiency gains in the provision of water supply services of small municipalities of Santa Catarina State. Therefore, the study used Data Envelopment Analysis (DEA), a mathematical technique that uses linear programming to estimate a non-parametric production frontier from a set of data related to inputs and outputs, as well as statistical tests, such as the Wilcoxon test, to verify the existence of a statistically significant difference between the efficiency of water supply services between the municipalities that have instituted the respective PMSB and those that have not yet established them. The results showed an increase in efficiency scores after the publication of Federal Law 11445/2007, considering that the distance between the efficiency of the best DMUs, considered benchmarks, and that of the others, considered inefficient, decreased over the period analyzed. Furthermore, the results indicated the inexistence of a statistically significant difference between the efficiency scores of the municipalities that instituted the respective PMSB and the others. On the other hand, the research demonstrated the existence of a difference in distribution, with an increase in the efficiency scores, when comparing the results of the periods before and after the institution of the respective PMSB in each municipality. Finally, the study demonstrated the existence of a positive correlation, albeit moderate, between the variables efficiency and percentage of population with access to the water supply service, pointing out that the path to achieving SDG 6 also involves improving the efficiency of sanitation service providers.

Keywords: Evaluation of public policies. Planning. Data Envelopment Analysis. Efficiency. Universalization. Water supply

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Visão Gráfica da Metodologia	20
Quadro 2 – Objetivos de Desenvolvimento Do Milênio – ODM	32
Quadro 3 – Metas do ODM 7	32
Quadro 4 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	33
Quadro 5 – Metas do ODS 6.....	34
Quadro 6 – Conceitos de Saneamento no Brasil	37
Quadro 7 – Principais Pontos de Discussão na Aprovação do Marco Regulatório – Agenda Estadualista X Agenda Municipalista	46
Quadro 8 – Conteúdo Mínimo do Plano Municipal de Saneamento	49
Quadro 9 – Principais Referências de Acordo Com os Temas Abordados	55
Quadro 10 - Características da DEA E SFA.....	65
Quadro 11 – Principais Resultados - Estudo Bibliométrico de Goh; See (2021).....	66
Quadro 12 – Municípios Catarinenses Selecionados	69
Quadro 13 – Estudos que Utilizaram Dados do SNIS em Análise Envoltória de Dados	71
Quadro 14 – Inputs e Outputs Utilizados na Pesquisa	75
Quadro 15 - Coeficientes de Correlação De Pearson - Variáveis Escolhidas Como Inputs e Outputs	77
Quadro 16 – Resumo dos métodos de análise conforme hipóteses.....	83
Quadro 17 – Resumo dos resultados da pesquisa com base nas hipóteses propostas	99
Figura 1 – Ciclo de Políticas Públicas	24
Figura 2 – Gestão dos Serviços de Abastecimento de Água dos Municípios Catarinenses .	60
Figura 3 – Etapas da Análise Envoltória de Dados	67
Figura 4 – Escolha das DMUS.....	68
Figura 5 – Distribuição Geográfica dos Municípios Selecionados	70
Figura 6 – <i>Boxplots</i> de escores de eficiência	88
Figura 7 – Comparação entre eficiências.....	93
Gráfico 1 – Evolução dos Percentuais de Atendimento dos Serviços de saneamento no Estado de Santa Catarina.....	57
Gráfico 2 – Investimentos em Saneamento – Abastecimento de Água e Coleta e Tratamento de Esgoto em Santa Catarina.....	58
Gráfico 3 – Regime Jurídico das Prestadores de Serviço de Abastecimento de Água dm Santa Catarina.....	60

Gráfico 4 – Prestação de Serviço de Saneamento (%) de Cobertura.....	61
Gráfico 5 – Projeção dos percentuais de população com acesso aos serviços de abastecimento de água em cenários distintos	89
Gráfico 6 – Percentual de municípios com PMSB.....	91
Gráfico 7- <i>Boxplot</i> - eficiência no último período sem PMSB (antes) e no primeiro período após PMSB (depois)	94
Gráfico 8 – Relação - eficiência e percentual da população atendida e eficiência e percentual da população urbana,	97
Gráfico 9 – Relação - eficiência e densidade demográfica e eficiência e PIB per capita	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Escores de eficiência conforme modelo DEA-BCC	85
Tabela 2 – Distribuição dos municípios conforme escores de eficiência	87
Tabela 3 – Estatística descritiva - escores de eficiência	87
Tabela 4 – Índices de Malmquist.....	90
Tabela 5: Percentual de municípios com PMSB	91
Tabela 6 - Estatística descritiva. Variáveis “Eficiência” e “ano/plano”.....	93
Tabela 7 - Estatística descritiva – Índice Malmquist após instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico	95
Tabela 8 – Estatística descritiva dos dados utilizados.....	96
Tabela 9 – Resultados das análises estatísticas – Correlação de Spearman	96

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNH	Banco Nacional da Habitação
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento de Santa Catarina
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CMMDA	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CRS	<i>Constant return to scale</i>
DAES	Departamento Autônomo de Engenharia Sanitária
DEA	<i>Data envelopment analysis</i>
DMU	<i>Decision Making Unit</i>
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
FGTS	Fundo de Garantia por tempo de serviço
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
ODM	Objetivos do Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SAMAE	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
SESP	Serviço Especial de Saúde Pública
SFA	<i>Stochastic Frontier Analysis</i>
SISNASA	Sistema Nacional de Saneamento
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNS	Secretaria Nacional de Saneamento
UM	United Nations
UNICEF	<i>United Nations International Children's Emergency Fund</i>
VRS	<i>Variable returns to scale</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Problema de pesquisa	14
1.2	Hipóteses e pressupostos	16
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Objetivo Geral.....	17
1.3.2	Objetivos Específicos	17
1.4	Justificativa	18
1.5	Metodologia	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Políticas públicas. Conceito e análises	21
2.2	Políticas públicas e sustentabilidade urbana	27
2.2.1	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) na perspectiva do saneamento básico	31
2.3	A política pública de saneamento no Brasil	36
2.3.1	A construção do conceito de saneamento no Brasil.....	36
2.3.2	Breve Histórico das políticas de saneamento no Brasil. O caminho trilhado até a publicação do Marco Regulatório do Saneamento	38
2.3.3	O Marco Regulatório do Saneamento. A Lei Federal 11.445/2007	45
2.3.4	A formulação da política municipal de saneamento e a instituição do Plano Municipal de Saneamento	48
2.3.5	A universalização dos serviços como princípio fundamental.....	50
2.3.6	A eficiência como princípio fundamental no setor de saneamento.....	53
2.4	Resumo do Capítulo Referencial Teórico	54
3	METODOLOGIA	56
3.1	Objeto de estudo	56
3.2	Coleta de dados	61
3.3	A análise envoltória de dados	62
3.3.1	A Seleção das Unidades de Análise (DMUs)	67
3.3.2	A definição dos inputs e outputs.....	71
3.3.3	A definição da orientação da DEA – Modelos CCR e BBC, orientados a insumos ou produtos	77

3.3.4	Programa a ser utilizado para executar a análise envoltória de dados	79
3.3.5	A análise de Outliers	80
3.4	Métodos para análise dos resultados.....	80
4	RESULTADOS.....	84
4.1	A eficiência dos prestadores de serviços de abastecimento de água, segundo modelo DEA-BCC	84
4.2	A instituição dos planos municipais de saneamento e a eficiência ..	90
4.2.1	Análise Comparativa dos Escores de Eficiência	92
4.3	Evolução do escore de eficiência do município, antes e depois da instituição do PMSB.....	94
4.4	A eficiência na prestação dos serviços e a universalização do acesso à água	95
5	CONCLUSÕES	100
	REFERÊNCIAS.....	104
	APÊNDICE A	112
	APÊNDICE B	126
	APÊNDICE C	128

1 INTRODUÇÃO

A humanidade tem tratado a questão do saneamento com abordagens diferenciadas ao longo de sua história, em função do contexto social, político, econômico e cultural, de cada época e nação. Por vezes, o saneamento toma recortes de uma política social. Por outras, é tratada apenas como uma política pública. Esta ambiguidade está traduzida não só no campo teórico, mas também na ação governamental. (BORJA; MORAES, 2005).

O saneamento básico tem sido definido como “o conjunto de medidas que visam a modificar as condições do meio ambiente, com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde” (MENEZES, 1984) (ROCHA, 2018). Por sua vez, o comando normativo brasileiro conceitua o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007).

Vale ressaltar que tal conceituação expressa de forma mais coerente a realidade de países em desenvolvimento, como o Brasil, onde as ações de saneamento ainda devem ser encaradas como uma medida de saúde pública, aproximando a política de saneamento às políticas sociais. Em países desenvolvidos, as questões básicas de saneamento já restaram superadas há algumas décadas, e atualmente são tratadas como políticas de infraestrutura. (BORJA; MORAES, 2005).

Tal preocupação refletida em países em desenvolvimento é resultado da comprovação de que a precariedade do sistema de saneamento básico tem relação direta com problemas de saúde da população, além de elevar os gastos públicos com o tratamento às vítimas de doenças causadas pela deficiência no abastecimento de água potável e inexistência de sistema de tratamento de esgoto (MENDONÇA; MOTTA, 2005), (TEIXEIRA; GUILHERMINO, 2006).

Por sua vez, a universalização do acesso ao saneamento básico faz parte das metas de um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas, em especial porque, como já abordado, o acesso aos serviços de água e coleta de esgoto tem impacto direto nos indicadores sanitários, mortalidade infantil, erradicação de doenças e

sustentabilidade ambiental (OLIVEIRA, 2005; MOREIRA, 2002; NEVES-SILVA; HELLER, 2016).

A falta de água potável e de esgotamento sanitário ocasiona uma grande desvantagem no ciclo de vida, considerando que enfermidades cognitivas e físicas derivadas dos problemas sanitários reduzem o potencial de produção e de rendimento dos adultos e aumentam as desigualdades de gênero. A água é mais cara para os pobres, e isso reforça ainda mais a condição de pobreza. Estudo publicado em 2018, com base em dados de 2015, pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), demonstra que o acesso à água e à coleta e tratamento de esgoto é 18% maior entre os 20% mais ricos da população brasileira do que entre os 20% mais pobres (CEPAL, 2018), (PALUDO e BORBA, 2013).

A Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, também conhecida como Lei do Saneamento, representou uma interrupção no estado de imobilismo verificado nas políticas de saneamento no Brasil, em especial porque estabeleceu diversos princípios, dentre os quais a universalização do acesso, a eficiência e a sustentabilidade econômica e ambiental. Princípios este que, se seguidos, poderiam guiar uma política de saneamento básico segura para a população e para as empresas privadas atuantes no setor (MADEIRA, 2010).

Por outro lado, a norma federal instituiu diretrizes nacionais a serem seguidas pelos municípios brasileiros, titulares dos serviços públicos de saneamento básico, que foram chamados a assumir competências quanto ao planejamento, à prestação, à regulação e à fiscalização dos serviços, à promoção da participação e do controle social, e à intersectorialidade, em clara alusão à articulação das políticas de desenvolvimento urbano e regional com outros setores (HELLER; PITERMAN; REZENDE, 2013).

Importante ressaltar que, até a vigência da referida norma, o setor de saneamento era caracterizado pela auto-regulamentação, sem a presença de qualquer marco regulatório que estabelecesse regras mínimas entre os titulares e prestadores dos serviços e usuários, a serem seguidas por todos os entes federativos.

Assim, os municípios passaram a ter a obrigação de estabelecer legislações próprias mais detalhadas quanto ao planejamento e regulação dos serviços de saneamento básico. Dentre as obrigações, coube ao ente federativo a elaboração

dos instrumentos da política de saneamento no âmbito local, como a instituição da política municipal de saneamento, a elaboração do plano municipal de saneamento, a criação ou nomeação de entidades reguladoras, as quais poderão ter âmbito local, microrregional (consórcios de municípios), e a concepção de órgãos colegiados consultivos e outros mecanismos de promoção do controle social.

No entanto, a elaboração de tais instrumentos da política de saneamento é um processo complexo e gradual, que muitas vezes enfrenta obstáculos relevantes, especialmente quando analisados sob a perspectiva da gestão de municípios de pequeno porte. A indisponibilidade de recursos financeiros, a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica municipal, a integração de órgãos das áreas que compõem o saneamento, a vontade política e outros fatores são apontados como os principais entraves ao cumprimento dos preceitos insculpidos na legislação de regência (LISBOA; HELLER; SILVEIRA., 2013)

Neste contexto, o presente estudo avalia os impactos que a Lei Federal nº. 11445/07 ocasionou na política de saneamento dos municípios catarinenses de pequeno porte. Especificamente, buscou verificar se os municípios analisados instituíram os planos municipais de saneamento, e avaliar se a efetivação de tal instrumento gerou ganho de eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água à população, sob a perspectiva da universalização do acesso ao abastecimento de água, princípio norteador da política de saneamento atual.

Para alcançar o objetivo da pesquisa foram utilizados os dados coletados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) da Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional, banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos urbano.

1.1 Problema de pesquisa

A análise das políticas públicas tem início nos problemas públicos que tais decisões procuram resolver, as soluções formuladas e as condições da sua implementação. Abre-se espaço ao desenvolvimento de teorias de médio alcance, modelos, mapas, metáforas e conceitos próprios, que permitem explicar e pensar as

políticas públicas, bem como compreender o funcionamento da ação pública, as suas continuidades e rupturas, os processos e as determinantes do seu desenvolvimento, e a identificação dos múltiplos fatores e forças que formam os processos reais das políticas públicas (ARAUJO; RODRIGUES, 2017).

Dentre os modelos de análise existentes, um dos mais utilizados é o processual, ou do ciclo de políticas públicas, que tem como principal objetivo descobrir padrões identificáveis de atividades ou processos, que visualiza o processo político como uma série de atividades políticas – identificação de problemas, organização de agenda, formulação, legitimação, implementação e avaliação. (DYE, 2011).

Assim, de acordo com o modelo proposto por Thomas Dye, após legitimadas, as políticas públicas precisam ser implementadas. É na fase de implementação em que são produzidos os resultados concretos da política pública. Esta etapa diz respeito ao conjunto de ações que pretendem transformar as intenções dos atores em resultados observáveis (SECCHI, 2013), (SILVA, 2018).

Por sua vez, a última fase do ciclo de políticas públicas diz respeito à avaliação da política pública, na qual o processo de implementação e o desempenho da política pública são verificados com o objetivo de conhecer melhor o estado da política e o nível de redução do problema que a gerou (SECCHI, 2013). É nesta fase que se apreciam os impactos efetivos de programas já implementados, tornando-se imprescindível para o desenvolvimento e adaptação contínua das formas e instrumentos de ação pública.

A necessidade de um marco regulatório das políticas de saneamento no Brasil restou cada vez mais evidente, diante de um quadro de ineficiência e precariedade dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto nos mais variados municípios brasileiros. A publicação da Lei Federal 11.445/2007 apontou importantes diretrizes às políticas de saneamento, buscando estreitar as desigualdades regionais existentes, e estabelecendo uma série de atribuições aos municípios, titulares dos serviços, que vistas sob a perspectiva dos municípios de pequeno porte, são dotados de entraves decorrentes de diversos fatores, alguns já destacados.

Por outro lado, a necessidade de implementar o planejamento municipal do saneamento, objetivando a melhoria do atendimento dos serviços, é tida pelos

governos como solução para minimizar os custos sociais advindos da atuação das forças de mercado. Especialmente, a instituição das políticas municipais de saneamento tende a melhorar a qualidade de vida da população, potencializando a gestão dos serviços públicos, com a possibilidade de correção de problemas imediatos por meio de ações de curto prazo, e direcionando o futuro do setor a partir de ações de médio e longo prazo (LISBOA; HELLER; SILVEIRA., 2013).

Não obstante, a eficiência passou a ser vista como o principal objetivo de qualquer política pública. A eficiência na prestação dos serviços públicos é tida como uma das premissas para a sustentabilidade urbana, notadamente porque o crescimento urbano e o aumento da demanda por serviços exigem uma progressiva capacidade de produzir melhores resultados utilizando menos recursos. Especialmente no que se refere ao abastecimento de água potável, esta eficiência é um dos princípios fundamentais para a prestação de serviços de acordo com o artigo 2º da Lei Federal nº 11.445/2007.

É diante dessa realidade que se formula o problema norteador deste trabalho:

A instituição do plano municipal de saneamento, estabelecido a partir da publicação da Lei Federal 11.445/07, resultou em ganho de eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água dos municípios catarinenses de pequeno porte?

1.2 Hipóteses e pressupostos

A presente pesquisa foi elaborada sob o pressuposto central de que os municípios catarinenses de pequeno porte estabeleceram os seus respectivos planos municipais de saneamento, conforme determinado pela Lei Federal 11.445/2007, e que a efetivação de tal instrumento legal gerou aumento da eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água, sob a perspectiva da universalização do acesso.

Neste lume, o desenvolvimento da pesquisa está delineado a partir das seguintes hipóteses:

- I. As prestadoras de serviço de abastecimento de água dos municípios catarinenses de pequeno porte registraram aumento dos níveis de eficiência

após a publicação da Lei Federal 11.445/2007;

- II. Os municípios catarinenses de pequeno porte que instituíram os respectivos planos municipais de saneamento apresentam melhores índices de eficiência quando comparados àqueles que ainda não os instituíram;
- III. O município apresentou melhoria na eficiência e na produtividade no lapso temporal posterior à instituição de seu respectivo plano municipal de saneamento;
- IV. Os municípios considerados eficientes registram melhores índices de universalização de acesso ao serviço de abastecimento de água.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar os impactos da Lei Federal nº. 11445/07 nas políticas de saneamento dos municípios catarinenses de pequeno porte, no que diz respeito ao ganho de eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água, sob a perspectiva da universalização do acesso.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Realizar revisão integrativa para sintetizar o conhecimento e aplicar os resultados na análise do estudo de caso.
- b) Identificar a instituição (ou não) dos planos municipais de saneamento pelos municípios catarinenses de pequeno porte;
- c) Analisar, através da técnica matemática de análise envoltória de dados, a eficiência dos prestadores de serviço de abastecimento de água dos municípios, em recorte temporal posterior à publicação da Lei Federal 11.445/2007;
- d) Avaliar a relação existente entre a instituição do plano municipal de saneamento e a eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água, sob a perspectiva da universalização do acesso

1.4 Justificativa

O tema pesquisado contribui com esforços para a análise da atual situação das políticas de saneamento dos municípios catarinenses de pequeno porte. De tal modo, espera-se que a referida pesquisa desperte a importância de centralizar as políticas de saneamento nas agendas governamentais. Neste contexto, o trabalho propôs-se a contribuir na concepção de conhecimento a partir das seguintes perspectivas:

a) Para o Programa de Mestrado Profissional em Planejamento e Governança: O presente projeto de pesquisa tem aderência ao escopo desenvolvido no Programa, na linha de pesquisa Planejamento e Políticas Públicas, em especial porque buscou analisar de que maneira a Lei Federal 11.445/07, conhecida como o Marco Regulatório do Saneamento no Brasil, influenciou as políticas de saneamento dos municípios destacados. Nesta perspectiva, a proposta vincula-se, dentro da Linha de Pesquisa estruturante, ao projeto de pesquisa Políticas Públicas em Perspectiva: análises e processos, pois buscou analisar as políticas públicas de forma multidimensional, abordando seus conceitos, os atores envolvidos, instâncias e seus instrumentos de planejamento.

b) Perspectiva institucional: para os municípios analisados, reconhecer e mensurar as políticas públicas que foram estabelecidas, e identificar se a implementação de tal instrumento trouxe ganho de eficiência na prestação dos serviços configura-se como uma ferramenta de apoio aos gestores públicos a garantir efetividade das ações propostas.

c) Perspectiva pessoal: para o autor deste estudo, uma oportunidade de aprofundar os estudos e colaborar na produção de saberes sobre o tema para desenvolvimento profissional. Pelo trajeto de anos dedicados ao estudo de políticas públicas em um município de pequeno porte, o desejo de compartilhar argumentos, ansiedades e realizações se concretizam na produção deste trabalho acadêmico e na efetivação deste mestrado profissional. Representou, pois, um estudo de caso importante, com uma abordagem teórico-empírica que buscou, na pesquisa bibliográfica, na base documental e na análise de dados, elementos para a construção de uma profunda avaliação da política de saneamento.

Outros estudos avaliaram a eficiência de prestadores de serviço de saneamento, aplicando a mesma técnica matemática que se empregou neste estudo, qual seja, a Análise Envoltória de Dados (DEA, do inglês *Data Envelopment Analysis*), que usa a programação linear para estimar uma fronteira de eficiência não paramétrica. No entanto, o presente estudo inovou na medida em que buscou comparar os resultados de eficiência aferidos dentro de um recorte temporal posterior à Lei Federal 11.445/2007, verificando a existência (ou não) de relação entre eventuais ganhos de eficiência e a implementação dos planos de saneamento pelos municípios.

Por oportuno, a identificação dos prestadores de serviço de âmbito municipal mais eficientes, poderá ser utilizada como *benchmarks* para as ineficientes, permitindo que sejam replicadas eventuais boas práticas de gestão dos serviços.

Com a finalidade de atender aos objetivos propostos, a estruturação deste trabalho se deu em cinco capítulos, sendo o primeiro deles esta introdução, subdividido em problema de pesquisa, pressupostos, objetivos e justificativa. No segundo capítulo apresentou-se o referencial teórico, dividido em três seções, abordando os conteúdos que suportem a questão da pesquisa. O terceiro capítulo delineou os procedimentos metodológicos, enquanto no quarto capítulo destacou-se os resultados do estudo, bem como as análises e discussões. Por fim, foram expostas as considerações finais, reconhecendo os limites inerentes a este estudo e as principais conclusões.

1.5 Metodologia

O presente estudo pode ser classificado como descritivo, pois procura descrever o objeto de pesquisa, sem a interferência do pesquisador, abordando-o sobre quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação. (GIL, 2010; MARCONI; LAKATOS, 2017). De outra banda, trata-se de uma pesquisa documental, por utilizar bases primárias como fonte de dados, e quantitativa, por utilizar métodos matemáticos.

Especificamente, pretendeu-se estabelecer escores de eficiência dos serviços de abastecimento de água prestado pelos municípios catarinenses de pequeno porte, e verificar se há diferenças significativas das medidas de eficiência

entre aqueles que instituíram os planos municipais de saneamento, importantes instrumentos da política de saneamento estabelecidos pela Lei Federal 11.445/2007 e aqueles que não os instituíram.

Para a efetivação da pesquisa, realizou-se inicialmente uma revisão bibliográfica com autores de diversas áreas, especialmente aqueles que estudam as políticas públicas, o planejamento urbano e sua relação com as políticas de saneamento adotadas no Brasil, além de pesquisadores do método de análise de envoltória de dados. Por conseguinte, foram coletados os dados necessários para a realização do estudo, segundo o recorte de pesquisa proposto. Por fim, foram aplicados os métodos matemáticos e estatísticos sugeridos, e com base na análise dos resultados, respondeu-se ao problema de pesquisa proposto.

O delineamento da pesquisa e os procedimentos metodológicos empregados podem ser visualizados no quadro a seguir:

Quadro 1 – Visão gráfica da metodologia

PROBLEMA DE PESQUISA		
A instituição do plano municipal de saneamento, estabelecido a partir da publicação da Lei Federal 11.445/07, resultou em ganho de eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água dos municípios catarinenses de pequeno porte?		
OBJETIVO GERAL		
Avaliar os impactos da Lei Federal nº. 11.445/07 nas políticas de saneamento dos municípios catarinenses de pequeno porte, no que diz respeito ao ganho de eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água, sob a perspectiva da universalização do acesso.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METODOLOGIA	TRATAMENTO DE DADOS
Realizar revisão integrativa para sintetizar o conhecimento e aplicar os resultados na análise do estudo de caso	Pesquisa bibliográfica	Análise qualitativa
Identificar os municípios de pequeno porte de Santa Catarina que instituíram os respectivos planos municipais de saneamento;	Pesquisa documental	Análise qualitativa
Analisar, através da técnica matemática de análise envoltória de dados, a eficiência dos prestadores de serviço de água dos municípios, em recorte temporal posterior à publicação da Lei Federal 11.445/2007;	Pesquisa documental	Análise quantitativa
Avaliar a relação existente entre a instituição do plano municipal de saneamento e a eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água, sob as perspectivas da universalização do acesso.	Pesquisa documental	Análise quantitativa

2. REFERENCIAL TEÓRICO

No presente capítulo é apresentado o referencial teórico do trabalho. Primeiramente, abordou-se o conceito de políticas públicas e sua análise através do ciclo de políticas públicas, especialmente no que se refere à etapa de avaliação. Em seguida, buscou-se apresentar a relação existente entre políticas públicas e sustentabilidade urbana, com ênfase na perspectiva mundial acerca da água. O estudo prosseguiu com a apresentação do conceito de saneamento, as principais características dos serviços de saneamento, e um breve histórico das políticas de saneamento no Brasil.

2.1 Políticas públicas. Conceitos e análises

Não há uma forma unívoca de conceituar políticas públicas. Aliás, qualquer definição de política pública é arbitrária, por conta da disparidade de respostas para alguns questionamentos básicos, enumerados assim por Leonardo Secchi (2013): 1) políticas públicas são elaboradas exclusivamente por atores estatais? Ou também por atores não estatais? 2) Políticas públicas também se referem à omissão ou à negligência? 3. Apenas diretrizes estruturantes (de nível estratégico) são políticas públicas? Ou as diretrizes mais operacionais também podem ser consideradas políticas públicas?

Na literatura, diversas definições clássicas são encontradas. Destacam-se dentre elas, as seguintes: tudo o que o governo faz e deixa de fazer (DYE, 2011); decisões e análises que visam responder quem ganha o que, por que e que diferença faz (LASWELL, 1951 apud SOUZA, 2006), ou, ainda, o produto da atividade de uma autoridade investida do poder público e de legitimidade governamental (MENY; THOENIG, 1989).

Celina Souza (2006) salienta que a área de políticas públicas adquiriu maior visibilidade a partir da adoção de políticas restritivas de gastos públicos resultantes da substituição das políticas keynesianas do pós-guerra. A política pública como área de conhecimento surge nos Estados Unidos, com ênfase nos estudos sobre a ação dos governos, partindo do pressuposto analítico de que tal ação é passível de ser formulada cientificamente e analisada por pesquisadores independentes. Por

este motivo, passou-se a propor a aplicação de métodos científicos às formulações e às decisões do governo sobre problemas públicos.

Neste contexto, Souza (2006) define política pública como o campo do conhecimento que busca colocar o governo em ação e/ou analisar essa ação (variável independente) e quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente). Assim, os debates acerca das políticas públicas estariam sempre relacionados ao espaço que caberia aos governos na definição e implementação de tais políticas.

Faz-se necessário, então, compreender o que os governos estão fazendo (ou não) nas diferentes áreas em que atua, tornando-se possível inquirir sobre as causas ou determinantes de tais políticas públicas, para em outro momento verificar as consequências, ou os impactos destas nas vidas das pessoas.

Sob essa vertente, Heidemann (2009) apresenta que, em termos político-administrativos, o desenvolvimento de uma sociedade resulta de decisões formuladas e implementadas pelos governos dos Estados nacionais, subnacionais e supranacionais em conjunto com as demais forças vivas da sociedade, sobretudo as forças de mercado em seu sentido lato. Em seu conjunto, essas decisões e ações de governo e de outros atores sociais constituem o que se conhece com o nome genérico de políticas públicas.

Klaus Frey (2000) observa que tal campo de conhecimento deve levar em conta as três dimensões da política, a saber: a *'polity'* que compreende a dimensão institucional, abrangendo a ordem dos sistemas político e jurídico, e a estrutura institucional do sistema político-administrativo; a *'politics'* que se refere à dimensão processual da política, reconhecendo seu caráter conflituoso; e a *'policy'*, que diz respeito aos conteúdos concretos da política, ou seja, dos programas políticos, os problemas técnicos e o conteúdo material das decisões políticas. Visa compreender, assim, a inter-relação entre as instituições políticas, o processo político e os conteúdos de política.

Não obstante, as decisões políticas e os programas de ação dos governos são objeto de estudo da análise de políticas públicas, um campo multidisciplinar que envolve a coleta e a interpretação de informações que esclarecem as causas e efeitos de problemas públicos, bem como as consequências prováveis do uso de uma opção de política em detrimento de outras (KRAFT; FURLONG, 2010).

A análise de políticas públicas experimentou um crescimento exponencial na década de 80, incitada pela transição democrática, e motivada por três circunstâncias: Primeiro, o deslocamento da agenda pública, que passou a ter como centralidades participação, transparência, descentralização e a redefinição do *mix* público-privado; Segundo, a permanência de certos obstáculos à consecução de políticas sociais efetivas, apesar do fim do período ditatorial; e terceiro, a difusão internacional da ideia de reforma Estatal. (BELLEN; TREVISAN, 2008).

Assim, a análise das políticas públicas tem início nos problemas públicos que tais decisões procuram resolver, sobre as soluções formuladas e as condições da sua implementação. Abre-se espaço ao desenvolvimento de teorias de médio alcance, modelos, mapas, metáforas e conceitos próprios, que permitem explicar e pensar as políticas públicas, bem como compreender o funcionamento da ação pública, as suas continuidades e rupturas, os processos e as determinantes do seu desenvolvimento, e a identificação dos múltiplos fatores e forças que formam os processos reais das políticas públicas (ARAUJO; RODRIGUES, 2017).

Diversos modelos de análise foram desenvolvidos para a compreensão de políticas públicas: incremental, processual, racional, da teoria de jogos, da teoria das elites, da opção pública, sistêmico, de estilos políticos, dentre outros (DYE, 2011; FREY, 2000). Dentre os modelos existentes, um dos mais utilizados é o processual, ou do ciclo de políticas públicas, que tem como principal objetivo descobrir padrões identificáveis de atividades ou processos, e que visualiza o processo político como uma série de atividades políticas – identificação de problemas, organização de agenda, formulação, legitimação, implementação e avaliação. (DYE, 2011).

O ciclo de políticas públicas é uma abordagem que permite identificar as etapas de análise em que ocorrem os processos de políticas públicas, constituindo-se numa ferramenta analítica que contribui e torna a discussão mais clara e didática, não obstante se admita certas fragilidades. Em síntese, traduz-se num modelo que se concentra em analisar as etapas de uma política pública, buscando explicar como funciona o seu processo de criação, elaboração e avaliação. Neste contexto, a política pública consistiria em um ciclo dinâmico e sistêmico, de vários estágios, tratados como fases do ciclo de políticas.

O precursor desta abordagem é Harold Lasswell, que dividiu o processo da política pública em sete estágios: informação, promoção, prescrição, invocação,

aplicação, término e avaliação. Lasswell entendia a construção das políticas governamentais a partir de uma lógica simples e linear. Tal abordagem passou por várias críticas, em especial a formulada por Lindbom, que rejeitava a ideia de pensar a política como um processo meramente administrativo e funcional, demasiadamente racional, dividido em etapas estanques (ARAÚJO; RODRIGUES, 2017).

Apesar do modelo do ciclo de políticas induzir a uma análise sequencial, admite-se que as fases devem ser observadas como um recurso analítico para reconhecer atores e processos que permeiam as políticas públicas, evitando qualquer abordagem rígida acerca destas etapas (RAEDER, 2014). A Figura 1, elaborada segundo apresentado por Silva (2018) resume cada etapa do ciclo de políticas públicas, apresentando a descrição genérica de cada fase:

Figura 1. Ciclo de políticas públicas



FONTE: Elaborado pelo autor, com base em SILVA (2018).

Especificamente, a última fase do ciclo de políticas públicas diz respeito à avaliação da política pública, na qual o processo de implementação e o desempenho da política pública são verificados com o objetivo de conhecer melhor o estado da política e o nível de redução do problema que a gerou (SECCHI, 2013). É nesta fase que se apreciam os impactos efetivos de programas já implementados, tornando-se

imprescindível para o desenvolvimento e adaptação contínua das formas e instrumentos de ação pública.

Avaliar é determinar a pertinência e alcance dos objetivos, a eficiência, efetividade, impacto e sustentabilidade do desenvolvimento. A avaliação deve proporcionar informação que seja crível e útil para permitir a incorporação da experiência adquirida no processo de tomada de decisão. Assim, a avaliação de políticas públicas é posta a serviço da reforma do setor público, ganhando centralidade especialmente porque se espera que esta garanta a credibilidade do processo de reforma e sustentabilidade política das diretrizes de desregulamentação e de diminuição do tamanho do governo (BELLEN; TREVISAN, 2008), (COSTA; CASTANHAR, 2003).

A avaliação estabelece os critérios fundamentais para se decidir se uma política pública deve continuar a ser implementada, no caso de estar promovendo a distribuição de bem-estar ou produzindo mudanças nos sistemas econômico e social na direção dos resultados desejados. Neste sentido, a avaliação da política pública gera uma retroalimentação, pois possibilita a escolha entre diferentes projetos, com base na eficácia e eficiência alcançados e, ao confrontar os resultados, permite a retificação das ações e a reorientação em direção ao objetivo (COHEN; FRANCO, 2004).

Marta Arretche (2001) destaca que além da necessidade de obter eficiência e ampliar a área de influência do governo com programas sociais, a avaliação é parte de todo um processo de participação social, que vem crescendo desde a redemocratização do país. Neste sentido, a avaliação promove um importante direito democrático, qual seja, o controle social sobre a atuação estatal.

Bellen, Trevisan (2008) ressaltam, no entanto, que o atual estado do campo de avaliação de políticas públicas aponta uma hegemonia incontestada da perspectiva gerencialista e um afastamento das áreas de sociologia e ciência política, a ponto de ser conceituada como *proxy* do mercado na administração pública. E asseveram que, apesar de reconhecimento da avaliação como importante ferramenta de gestão, ela ainda não se converteu em um processo indispensável que tome parte do processo de gestão, em parte porque para alguns elas representam um universo de muitas promessas e poucas realizações, ou um novo modismo, gerador de burocracia e poucos resultados.

As avaliações de políticas públicas podem ser realizadas de diferentes maneiras. Uma das formas de classificação diz respeito ao *timing* da avaliação. Segundo este critério, elas podem ser classificadas como: *ex ante*, quando da análise de custo benefício, de custo-efetividade, das taxas de retorno econômico dos investimentos previstos; intermediária, quando conduzida durante a implementação do programa, com o objetivo de dar suporte e melhorar a gestão e desenvolvimento do programa; e *ex post*, quando visam trabalhar com impactos e processos, eficácia e julgamento do valor geral do programa (BELLEN; TREVISAN, 2008).

A classificação em razão de seus objetivos, por sua vez, distingue-as em avaliação de metas, avaliação de processo e avaliação de impacto. A primeira tem como propósito mensurar o grau de êxito que um programa alcança. Já a avaliação de processo visa detectar defeitos na elaboração dos procedimentos, acompanhar e avaliar a execução dos procedimentos de implantação dos programas, identificar barreiras e obstáculos à sua implementação e gerar dados para a sua reprogramação, por meio de registros de intercorrências e de atividades. Por fim, a avaliação de impacto é aquela que focaliza os efeitos e impactos produzidos sobre a sociedade e, portanto, para além dos beneficiários diretos da intervenção pública, avaliando-se sua efetividade social (BELLEN; TREVISAN, 2008).

Ademais, inexistente um consenso metodológico e conceitual de avaliação, de forma que a escolha dos critérios e indicadores a serem utilizados depende do que se deseja privilegiar no estudo. Assim, os tipos de avaliação podem ser agrupados de acordo com diferentes critérios não excludentes, destacando como mais comuns a eficiência, a eficácia, o impacto (efetividade), análise custo-efetividade, satisfação do usuário e equidade (BELLEN; TREVISAN, 2008); (RAMOS; SHABBACH, 2012).

A avaliação segundo critério de eficiência tem como pressuposto a busca pela alocação e o gerenciamento mais satisfatório dos recursos, no sentido de evidenciar a (in) capacidade das políticas públicas de amoldarem as ofertas de serviços urbanos à quantidade e qualidade das demandas sociais. Trata-se, assim, de avaliação sob a perspectiva de sustentabilidade urbana, o que passa a ser tratado na sequência do trabalho.

2.2 Políticas públicas e sustentabilidade urbana

Desde a metade do Século XX, o modelo de desenvolvimento adotado já começou a apresentar sinais de que resultaria no crescimento insustentável dos centros urbanos. Ao discorrer sobre o assunto, Lefebvre (1991) tratou a urbanização como um processo induzido de implosão-explosão da cidade, resultando na extensão do fenômeno urbano para uma grande parte do território. Expôs ainda o que intitulou de “assalto da cidade” pela industrialização, uma vez que este processo global permaneceu expulsando do centro urbano e até da própria cidade o proletariado, num processo contínuo de suburbanização e descentralização urbana.

Assim, uma vez iniciada a industrialização de um sítio urbano, ele passou a atrair populações de áreas geralmente próximas, gerando um crescimento demográfico que tornou a cidade um mercado ainda mais importante de bens e serviços, magnetizando diversas outras atividades produtivas. Essa aglomeração espacial das atividades, traduzida na urbanização, explica toda a transferência de atividades anteriormente realizadas no campo para a cidade (SINGER 1977).

Neste contexto, duas foram as razões para a aceleração do processo de crescimento das cidades: a necessidade de mão-de-obra nas indústrias e a redução do número de trabalhadores no campo. Assim, a industrialização promoveu de modo simultâneo o movimento de atração pela cidade, e o de expulsão do campo (MUMFORD, 1982).

No Brasil, esse crescimento insustentável tem afetado diretamente todas as regiões, de forma a causar graves implicações, em especial a poluição ambiental e o risco de esgotamento de recursos naturais (água e energia). O processo de urbanização tem sido intenso, com o advento de milhares de cidades, muitas delas construídas sem planejamento, de forma anárquica, predominando um processo de favelização em detrimento da urbanização, dado as características de total ou quase ausência do Estado (SILVA; VARGAS, 2010).

Assim, muito embora tem sido imperiosa a adoção de mudanças no modelo de desenvolvimento das cidades, o desenvolvimento sustentável continua sendo visto como um dos maiores desafios da atualidade. Para Elkington (1994, apud SARTORI; LATRONICO; CAMPOS, 2014) o desenvolvimento sustentável trata-se do objetivo a ser alcançado, enquanto a sustentabilidade consiste no processo para

atingi-lo. A sustentabilidade seria o equilíbrio entre os três pilares: ambiental, econômico e social.

O conceito de sustentabilidade passou a ser definido a partir de um longo processo histórico, estimulado pela tomada de consciência sobre os problemas ambientais, crises econômicas e desigualdades sociais. Por se tratar de um conceito complexo e contínuo, surgem diferentes abordagens que buscam compreender e explicar a sustentabilidade (SARTORI; LATRONICO; CAMPOS, 2014).

Em seu sentido lógico, sustentabilidade é a capacidade de se sustentar, de se manter. Uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida para sempre. Em outros termos, uma exploração de um recurso natural exercida de forma sustentável durará para sempre, não se esgotará nunca. Uma sociedade sustentável é aquela que não coloca em risco os elementos do meio ambiente (MIKHAILOVA, 2004).

Ignacy Sachs (1993) ao discorrer acerca do desenvolvimento sustentável, introduz a concepção de que todo planejamento de desenvolvimento deve considerar, necessariamente, cinco dimensões de sustentabilidade: a sustentabilidade social, entendida como um processo de desenvolvimento que seja sustentado por um outro crescimento e subsidiado por uma outra visão do que seja uma sociedade boa; a dimensão econômica, alcançada através da alocação e do gerenciamento mais eficientes dos recursos e de um fluxo constante de investimentos; a sustentabilidade ecológica, por meio da intensificação do potencial de recursos naturais, limitação de consumo de recursos facilmente esgotáveis, incremento das pesquisas para novas tecnologias ecologicamente eficientes e definição de normas para uma adequada proteção ambiental; a dimensão espacial, que diz respeito à convergência para obtenção de uma configuração rural-urbana mais equilibrada, com uma melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e das atividades econômicas; e, por fim, a dimensão cultural, que deve apontar para processos contínuos que traduzam o conceito normativo de ecodesenvolvimento em um conjunto de soluções específicas para o local, o ecossistema, a cultura e a área.

O professor Henri Acselrad considera a sustentabilidade como “um princípio em evolução”, um “conceito infinito” que poucos sabem o que é “que requer muita pesquisa adicional”. Segundo o autor, a noção de sustentabilidade possui diversas matrizes discursivas, dentre elas: a da escala, que aponta o limite quantitativo ao

crescimento econômico em função da pressão sobre os recursos ambientais; a da equidade, que propugna uma articulação entre os princípios da justiça e ecologia, a da autossuficiência, que defende a dissociação de economias nacionais e sociedades tradicionais dos fluxos de mercado mundial como estratégia capaz de assegurar a capacidade de autorregulação comunitária das condições de reprodução da base material do desenvolvimento. E, principalmente, a da eficiência, que busca combater o desperdício de base material do desenvolvimento (ACSELRAD, 1999).

De toda forma, a discussão acerca da definição de sustentabilidade acabou por sepultar a ideia de crescimento econômico a qualquer custo, especialmente no que se refere aos elevados custos socioambientais, de maneira a reforçar a máxima de que não há desenvolvimento que não seja sustentável (COSTA, 1999).

Neste contexto, a ideia de sustentabilidade urbana, consolidada na década de 90, tornou-se uma ferramenta poderosa na aproximação das duas temáticas, ambiental e urbana, diante da oposição que dominou o pensamento ambientalista em seus primórdios. A sustentabilidade urbana, pois, demanda o desenvolvimento urbano em bases sustentáveis, harmonizando o crescimento e a expansão das cidades à preservação ambiental e a qualidade de vida (MOREIRA BRAGA, 2006).

Na concepção de Acselrad (1999), a sustentabilidade urbana pode ser idealizada por meio de três representações distintas da cidade, às quais correspondem também a diferentes sentidos do que se compreende como apropriado para conceber solidez à integridade do urbano: a representação técnico-material, a representação da cidade como espaço de qualidade de vida e a representação da cidade como legitimação das políticas urbanas.

Na representação técnico-material, a sustentabilidade urbana é alcançada através da adaptação das estruturas urbanas pela tecnologia, adotando dois modelos: o da racionalidade ecoenergética e o do metabolismo urbano. No primeiro modelo, uma cidade sustentável é aquela que, “para uma mesma oferta de serviços, minimiza o consumo de energia fóssil e de outros recursos materiais, explorando ao máximo os fluxos locais e satisfazendo o critério de conservação de estoques e de redução do volume de rejeitos”. Já sob a ótica do modelo de metabolismo urbano, a cidade sustentável seria aquela “que apresenta a capacidade adaptativa para ajustar

seus fluxos materiais e de energias ante as pressões técnicas urbanas” (ACSELRAD, 1999).

A segunda representação consiste na cidade como espaço de qualidade de vida, pautada nos modelos da pureza, da cidadania ou do patrimônio. Nesta perspectiva, questiona-se o padrão de consumo e seus reflexos no meio ambiente, enfatizando componentes não mercantis da existência cotidiana e cidadã da população urbana, especialmente em relação às questões sanitárias das práticas urbanas (ACSELRAD, 1999).

Finalmente, na terceira representação, a sustentabilidade urbana está relacionada às condições de construção política da base material das cidades, ou de legitimação de suas políticas urbanas. Neste contexto, a insustentabilidade encontra-se expressa na incapacidade das políticas urbanas de amoldarem as ofertas de serviços urbanos à quantidade e qualidade das demandas sociais, de forma a provocar um “desequilíbrio entre necessidades quotidianas da população e meios de as satisfazer, entre demanda por serviços urbanos e os investimentos em redes e infraestrutura” (GODARD, 1996 apud ACSELRAD, 1999).

A perspectiva trazida pelo autor mostra-se fundamental para afirmar que as decisões políticas e de governo são estratégicas para se atingir ou não a sustentabilidade e manter condições para o desenvolvimento humano. A sustentabilidade deve ser o objetivo final do processo de desenvolvimento, seja econômico ou humano. Neste contexto, a formulação de políticas públicas com enfoque na sustentabilidade urbana necessita incorporar a preocupação com a manutenção e aprimoramento da qualidade ambiental da cidade, de maneira a estabelecer objetivos ambientais para os quais as ações da administração pública e da sociedade devam convergir.

Assim, a implementação de uma política pública sustentável deve necessariamente buscar uma estabilidade política, ou seja, a estabilidade das instituições. Esta seria uma primeira premissa para que uma política pública possa ser cumprida depois de aprovada, e que sobreviva à instabilidade política posterior, sem prejudicar o desenvolvimento das atividades relacionadas com determinadas políticas públicas (FREY, 2000, apud WANDSCHEER; MYSZCZUK; CAVALHEIRO, 2011).

De qualquer modo, a formulação de políticas para a sustentabilidade urbana deve apoiar-se, primeiro, em critérios de uso sustentável dos recursos naturais, conjugados com instrumentos para a promoção do bem-estar da população e a consequente correção dos desequilíbrios socioeconômicos. Na perspectiva da eficiência especificamente material, a política pública para uma cidade sustentável será aquela planejada no sentido de permitir a ampliação da oferta de serviços públicos com a minimização do consumo de recursos materiais.

Este cenário, de conscientização acerca da importância de adoção de políticas públicas sustentáveis em contraponto ao crescimento urbano desordenado e excludente foi o prognóstico do surgimento de uma nova Agenda Mundial para o desenvolvimento sustentável das Nações. Uma agenda com objetivos a serem alcançados pela humanidade até o ano 2030 e que será apresentada na subseção seguinte, sob a perspectiva do saneamento básico.

2.2.1. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) na perspectiva do saneamento básico

Como já dito, a definição de desenvolvimento sustentável decorre de intenso debate iniciado após a percepção de que o modelo de desenvolvimento adotado tinha por consequência um crescimento urbano insustentável. O Relatório Brundtland, publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, e intitulado “Nosso Futuro Comum” (*Our Common Future*), trouxe a definição mais difundida entre pesquisadores e especialistas (CMMAD, 1988). Segundo o Relatório, Desenvolvimento Sustentável “*é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades*”.

Entretanto, a necessidade de conciliação entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental, equidade social e eficiência só ganhou força entre a comunidade política internacional a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO 92, ocorrida na cidade do Rio de Janeiro. A Conferência estabeleceu diretrizes para mudança do padrão de desenvolvimento global para o século XXI, e buscou instituir alguns novos padrões de consumo como, por exemplo, a redução da utilização de combustíveis fósseis.

Anos depois, líderes mundiais se reuniram na sede da ONU, em Nova York, para adotar a Declaração do Milênio. Lançado em 2000, durante a Cúpula do Milênio, pela Organização das Nações Unidas (ONU), os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – ODM são o produto de um intenso debate acerca dos maiores problemas mundiais. O documento estipulou um prazo de 15 anos, de 2000 a 2015, para que os países cumprissem as 21 metas e 60 indicadores associados aos 8 objetivos, que seguem apresentados no quadro x abaixo:

Quadro 2 – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – ODM

1.	Erradicar a extrema pobreza e a fome
2.	Universalizar a educação primária
3.	Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres
4.	Reduzir a mortalidade na infância
5.	Melhorar a saúde materna
6.	Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças
7.	Garantir a sustentabilidade ambiental
8.	Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento

Fonte: ONU (2000).

Dentre os objetivos apresentados, o Objetivo 7 (Garantir a Sustentabilidade Ambiental) tem específica relação com a problemática do saneamento, muito embora o papel exercido pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário influencie quase todas as demais, como a erradicação da pobreza extrema (Objetivo 1; Meta 1); a erradicação da fome (Objetivo 1; Meta 2); a universalização da educação primária (Objetivo 2); a igualdade de gênero e o empoderamento da mulher (Objetivo 3); a redução da mortalidade infantil (Objetivo 4) e o combate a doenças infecto-parasitárias (Objetivo 6). (HELLER ET AL, 2012).

Quadro 3 – Metas do Objetivo ODM 7

Meta 7 A	Integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas e reverter a perda de recursos ambientais.
Meta 7 B	Reduzir a perda de biodiversidade, atingindo, até 2010, uma redução significativa.
Meta 7 C	Reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável à água potável e ao esgotamento sanitário.
Meta 7 D	Até 2020, ter alcançado uma melhora significativa na vida de pelo menos 100 milhões de habitantes de assentamentos precários.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em ONU (2000)

Apesar da importância da fixação das metas relacionadas à problemática do saneamento, apenas uma delas (meta 7 C) apresentou parâmetros objetivos que pudessem servir de acompanhamento e posterior avaliação. Todas as demais se basearam em formulações genéricas, dificultando a verificação de seu cumprimento.

Quinze anos mais tarde restaram pactuados outros Objetivos, com vistas a proporcionar uma continuidade aos avanços resultantes dos ODM. Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, passaram a incorporar princípios de direitos humanos, buscando especialmente a erradicação da pobreza em todas as suas dimensões (UNITED NATIONS 2016).

Os novos objetivos, construídos sobre o referencial dos direitos humanos, vieram para responder às questões de iniquidade observadas na realização dos ODM, no que diz respeito à perspectiva do saneamento. As diretrizes relacionadas ao acesso à água e ao esgotamento sanitário, trazidas pelos ODS e baseadas nos direitos humanos, sem discriminação, com participação social, transparência e responsabilidade, foram tidas como importantes instrumentos de melhoria na vida e na saúde das populações vulneráveis (NEVES-SILVA, HELLER 2016).

Os 17 objetivos tiveram como pressuposto o cumprimento de metas no prazo de 15 anos, tendo como base o ano de 2016, estendendo-se, assim, até 2030. O quadro 4 expõe os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS:

Quadro 4 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

1	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares
2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
3	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
4	Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
6	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
7	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos.
8	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos.
9	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
10	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.
11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
13	Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
14	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
15	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.
16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
17	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Elaborado pelo autor. Fonte UNITED NATIONS (2016).

Dentre os ODS, o objetivo 6, que consiste em “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, contempla oito metas. Diretrizes como: acesso universal e equitativo à água potável com preços acessíveis até 2030; redução da poluição e dos efluentes para melhorar a qualidade da água ou minimizar a emissão de produtos químicos; e reduzir a porcentagem de águas residuais sem tratamento foram estabelecidas como forma de incentivar a implementação de políticas de saneamento pelo mundo.

Quadro 5 – Metas do Objetivo ODS 6

6.1	Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos.
6.2	Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade.
6.3	Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.
6.4	Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.
6.5	Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado.
6.6	Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos.
6.a	Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso.
6.b	Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento

Elaborado pelo autor. Fonte UNITED NATIONS (2016)

No entanto, apesar dos avanços significativos para alcançar o acesso universal à água, saneamento e higiene básicos, observados entre o estabelecimento dos ODM, no ano 2000, e a nova composição de objetivos trazidos pelos ODS, em 2015, ainda persistem enormes lacunas na qualidade dos serviços de saneamento prestados ao redor do mundo.

O relatório do Programa de Monitoramento Conjunto, “*Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2000-2017: Special focus on inequalities*”, realizado pelo Organização Mundial de Saúde – OMS, e pela UNICEF, por exemplo, revela que uma em cada 10 pessoas (785 milhões) ainda carece de serviços básicos de fornecimento de água, incluindo as 144 milhões que bebem água sem tratamento. O relatório descreve que oito em cada 10 pessoas que vivem em áreas rurais não têm acesso a esses serviços. Por outro lado, a cobertura de serviços básicos entre os

mais ricos era pelo menos duas vezes maior do que entre as pessoas mais pobres, em pelo menos 25% dos países analisados. Finalmente, o documento aponta que pelo menos 3 bilhões de pessoas carecem de instalações básicas para lavagem das mãos com água e sabão em casa e que todos os anos, quase 300 mil crianças menores de cinco anos morrem por diarreia associada à água, saneamento básico e higiene inadequadas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019).

Já o Relatório-síntese 2018 sobre Água e Saneamento, produzido pela Organização das Nações Unidas, aponta diversos desafios a serem superados até 2030, em especial os seguintes: 2,1 bilhões de pessoas ainda não têm acesso à água em suas residências, que esteja disponível quando necessitam e livre de contaminação; 3 bilhões de pessoas ainda não dispõem de serviços de saneamento básico, incluindo 70% nas zonas rurais; cerca de 892 milhões de pessoas ainda praticam a defecação a céu aberto; mais de 2 bilhões de pessoas moram em países que vivenciam uma situação de grande estresse hídrico, criando um cenário insustentável e limitando o desenvolvimento social e econômico; apenas 62% das pessoas nos países menos desenvolvidos têm acesso a um serviço básico de fornecimento de água potável, sendo que a média da população mundial é de 89%. (UN-WATER, 2018).

No Brasil, os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS revelam que 83,7% da população é atendida com abastecimento de água tratada. Isto quer dizer que quase 35 milhões de brasileiros ainda não têm acesso a este serviço básico. Este elevado número de desassistidos torna-se ainda mais significativo quando visto juntamente com dados referentes às perdas de água ocorridas durante o processo de distribuição entre a captação e o consumo, que alcançam o vergonhoso percentual de 39,2% do total de água tratada e retratam o elevado nível de ineficiência do setor de saneamento (SNIS, 2019).

Não obstante, apesar de todo anseio e da dimensão mundial, a implementação do ODS-6 e de suas metas dependerá sempre da estratégia política nacional, cabendo especialmente ao governo federal a definição de prioridades, estruturas de governança, monitoramento de resultados e formas de financiamento (MOREIRA et. al., 2020). Neste contexto, para atender os objetivos deste trabalho, explora-se a seguir e de forma breve o histórico da política de saneamento no Brasil e o seu desenvolvimento até a publicação da Lei Federal 11445/2007.

2.3 A política pública de saneamento no Brasil

Para a possível compreensão das políticas públicas de saneamento no contexto municipal, como proposto, torna-se de fundamental importância a verificação do conceito de saneamento básico aplicado no Brasil, bem como as circunstâncias históricas que culminaram no atual modelo de saneamento básico brasileiro, seus problemas e tomadas de decisão ao longo das últimas décadas.

2.3.1 A construção do conceito de saneamento básico no Brasil

Diversos são os conceitos adotados para o saneamento básico no Brasil e no Mundo. De maneira clássica, a Organização Mundial de Saúde o define como “o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem-estar físico, mental ou social” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2004).

Segundo Léo Heller (1998), modelos têm sido propostos na tentativa de explicar a relação entre as ações de saneamento e a saúde, evidenciando perspectivas distintas da cadeia causal. Não obstante, tais modelos não têm guardado uma mesma lógica de formulação, variando de modelagens biologicistas até abordagens sistêmicas que destacam os determinantes sociais. Especialmente, as concepções têm priorizado a compreensão sanitária do abastecimento de água e do esgotamento sanitário em detrimento de outras vertentes de ações.

O Relatório de Desenvolvimento Humano publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no ano de 2006, embora não aponte especificamente o conceito de saneamento básico, afirma que o acesso à água potável e ao saneamento constitui alguns dos motores mais poderosos de desenvolvimento humano, criando oportunidade, aumentando a dignidade e estabelecendo um ciclo virtuoso de melhoria da saúde e de crescimento de riqueza. De acordo com o relatório, o fornecimento de água potável, a eliminação de águas residuais e a oferta de saneamento são três dos alicerces mais básicos do progresso humano. No entanto, mais ainda do que a água, o saneamento ressentese de uma combinação de fragmentação institucional, fraco planejamento nacional e baixo interesse político (PNUD, 2006).

O Banco Mundial define o saneamento básico como sendo o conjunto de intervenções que visam reduzir a exposição das pessoas às doenças, de maneira a proporcionar um ambiente limpo adequado para se viver, através de medidas que interrompam o ciclo de doenças. Envolve os comportamentos e as instalações que, de maneira conjunta, proporcionam um ambiente higiênico. Incluem-se, neste contexto, a gestão higiênica de dejetos humanos e de animais, dos resíduos sólidos e das águas residuais, o controle de vetores de doenças e a provisão de instalações que permitam a higiene pessoal e doméstica (KOLSKY et. al., 2005).

No Brasil, o conceito de saneamento básico passou a ser construído a partir da década de 1940, através da publicação do Manual de Guardas Sanitários, um material didático elaborado para cursos de formação de guardas sanitários ministrados inicialmente na Amazônia, pelo Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), instituição antecessora da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Vale ressaltar que o SESP foi criado em 1942, por meio de acordo firmado entre o Brasil e os Estados Unidos, tendo por objetivo desenvolver o saneamento em regiões produtoras de matérias-primas estratégicas aos interesses militares norte-americanos, como a borracha da região amazônica e o minério de ferro no Vale do Rio Doce. Além disso, a agência tinha como desígnio prover o treinamento de profissionais de saúde, especialmente médicos, enfermeiros e engenheiros sanitários, e a assistência médica aos seringueiros (CAMPOS, 2008).

Os Manuais de Saneamento do SESP e da FUNASA produzidos após a elaboração do Manual de Guardas Sanitários, em especial os destacados na tabela abaixo, expressam as transformações do conceito de saneamento no Brasil ao longo dos anos:

Quadro 6 – Conceitos de saneamento no Brasil

Publicação de 1944 (Manual de Guardas Sanitários)	“Aplicação de medidas para evitar transmissão de doenças nas nossas casas e cidades, pois existem muitas doenças perfeitamente evitáveis e os trabalhos de saneamento visam justamente evitar as doenças comunicáveis” As intervenções físicas eram tidas como forma de interromper o ciclo de doenças transmissíveis, ou no caso, evitáveis com aplicação de medidas sanitárias, como a construção de privadas higiênicas, principalmente do tipo fossa seca, e a implantação de sistemas de abastecimento de água.
Publicação de 1950	“Aplicação de medidas, modificando condições do meio ambiente, que procuram interromper o elo da cadeia de transmissão de certas doenças”. Assim, priorizaram-se as ações de saneamento voltadas ao suprimento de água adequado, destino dos dejetos, controle dos animais transmissores de doenças, cuidados e manuseio dos alimentos e coleta e destino do lixo.

Publicação de 1964	“Conjunto de medidas visando modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir a doença e promover a saúde. ” “Saneamento é um modo de vida, é qualidade de viver expressa em condições de salubridade com casa limpa, vizinhança limpa, comércio e indústria limpos, fazendas limpas. Sendo um modo de vida deve vir do povo, é alimentado pelo saber e cresce como um ideal e uma obrigação nas relações humanas”.
Publicação de 1999	“Saneamento ambiental é o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar níveis de salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural.”
Publicação de 2015	“O saneamento básico, de acordo com a Lei do Saneamento, inclui o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Desse conceito conclui-se que o homem e o meio possuem uma relação intrínseca que pode ser mediada pelo campo do saneamento. À medida que o saneamento evolui em conhecimento, tecnologia e investe na melhoria das condições sanitárias, entende-se que sem o saneamento seria impossível desfrutar da qualidade de vida.

Elaborado pelo autor, a partir de FUNASA (2020).

2.3.2 Breve Histórico das políticas de saneamento no Brasil. O caminho trilhado até a publicação do Marco Regulatório do Saneamento – Lei 11445/2007.

A primeira obra de saneamento básico no Brasil ocorreu em 1561, quando o militar português Estácio de Sá determina a escavação do primeiro poço em terras onde posteriormente foi fundada a cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro. Outro importante registro data de 1620, quando se iniciaram as obras do primeiro aqueduto do Brasil, para transportar as águas do Rio Carioca para o abastecimento de água em diversos pontos da cidade. A obra, que ficou conhecida como os Arcos da Lapa, foi concluída mais de um século depois, quando em 1723 foi entregue à população o primeiro sistema de abastecimento de água no país, financiado por impostos sobre o vinho e sobre a cachaça, além de rendas da justiça (SOUSA; COSTA, 2016; BELCHIOR, 2008; MURTHA et. al., 2015).

Ainda neste período, destacam-se as obras realizadas no Nordeste, sob o comando de Maurício de Nassau, durante o período da ocupação holandesa na região, entre 1637 e 1644. O administrador holandês foi responsável por trazer às terras brasileiras técnicos em hidráulica que executaram as obras dos primeiros

canais, diques e aterros na cidade de Recife, sempre relacionando as intervenções de infraestrutura urbana com a preocupação com a saúde pública (REZENDE e HELLER, 2008).

Apesar dos registros históricos supracitados, pode-se afirmar que até a primeira metade do século XIX não havia no país maiores preocupações quanto às questões sanitárias. A baixa densidade demográfica, aliada à condição de colônia portuguesa essencialmente voltada à exploração eram os principais motivos para a preponderância de ações de saneamento de caráter individual.

Algumas outras cidades coloniais, entre elas Vila Rica e Salvador implantaram chafarizes, bicas e fontes públicas de abastecimento comunitário e gratuito de água à população, onde escravos se encarregavam do transporte da água até as residências. Por sua vez, os esgotos sanitários das residências eram também realizados por escravos através do transporte dos dejetos das residências para despejo em rios e no mar (MURTHA et. al., 2015).

O desembarque da família real no Brasil no início do Século XIX e o aumento populacional dele decorrente acabaram por ocasionar um significativo crescimento da demanda por abastecimento de água e descarte de dejetos, gerando o impulso necessário para a adoção de ações coletivas de saneamento (REZENDE e HELLER, 2008).

A política de saneamento básico ganhou ênfase no início do Século XX, época em que as primeiras instalações relevantes na área de saneamento foram verificadas nas grandes cidades, já afligidas por problemas de saúde decorrentes da ausência de políticas públicas voltadas para o setor. O adensamento de pessoas nos grandes centros urbanos resultou em novas e constantes demandas por infraestrutura sanitária, fazendo emergir a necessidade de soluções coletivas mais abrangentes.

Ainda assim, as ações de saneamento neste momento histórico continuaram se caracterizando por comportamentos regionais, justificados pela ausência de unidade de ações, e estruturadas sob o paradigma do higienismo, especialmente como resposta a situações epidêmicas.

Aliás, foram as epidemias e doenças endêmicas verificadas no início do Séc. XX que despertaram nas elites a consciência da interdependência sanitária (DE SWAAN, 1990, apud RUBINGER, 2008), segundo a qual todos os homens estavam

ligados por um elo representado pelo agente causador da doença. Tal percepção desencadeou intensa agitação política em torno da questão sanitária, que aliada a eminente inserção da economia brasileira no contexto do capitalismo mundial, motivaram transformações na atuação do poder público ampliando suas intervenções nas ações coletivas de saneamento, ainda que vinculadas aos interesses das elites, resultando em atuações pontuais e insuficientes, focadas em áreas de interesse econômico (RUBINGER, 2008).

Os investimentos em atividades de infraestrutura e serviços urbanos ganharam força apenas após a aprovação de Código Comercial do Império ocorrida em 1850. As novas regras fortaleceram a colaboração entre Estado e iniciativa privada, e deram início a uma série de concessões de serviços de saneamento (MURTHA et. al., 2015).

Assim, já na década de 1850, o serviço de limpeza das casas da Cidade do Rio de Janeiro e do esgoto das águas fluviais, foi concedido por um período de 90 anos à empresa *The Rio de Janeiro City Improvements Company Limited*. Outras provisões de serviços de abastecimento de água por empresas privadas foram verificadas no território brasileiro, como por exemplo, na capital de Pernambuco (Recife *Drainage Company Limited*), em Belém (Companhia das Águas do Grão-Pará a partir de 1881), Fortaleza, (Ceará *Water Works Company Limited*, em 1867) todas organizadas com capital inglês (REZENDE; HELLER, 2008).

Obviamente que o objetivo principal das concessionárias era a obtenção de lucro. Sendo assim, os serviços passaram a ser estruturados principalmente em regiões específicas, dotadas de consumidores com capacidade de pagamento, excluindo do acesso aos serviços grande parte da população, apesar de isoladas experiências de subsídio estatal (MURTHA et. al., 2015).

A expansão das cidades, aliada ao desenvolvimento industrial do país e ao início do aproveitamento hidrelétrico resultaram em conflitos de natureza econômica e política de grande monta. A carência regulatória acerca do uso da água no país ensejou, na década de 1930, a intervenção do governo central. Tornou-se necessário o estabelecimento de normas de regulação nacionais sobre o uso e a gestão das águas no Brasil, o que restou alcançado com a publicação do Código de Águas no ano de 1934.

Por outro lado, o processo de urbanização intensificava-se no país. A partir

da década de 1950, um grande contingente da população aglutinou-se nas áreas de interferência das grandes cidades e em um número reduzido de centros urbanos. Assim, o índice de urbanização brasileiro passou de 36,2% em 1950, para 81,2% no ano de 2000.

A urbanização e o crescimento populacional acelerados, apesar de conferir a centralidade político-administrativa e principalmente econômica às grandes cidades, catalisadoras de abundante mão de obra, trouxe consigo o precário universo das periferias urbanas, materializadas por loteamentos clandestinos e irregulares, ocupações e aglomerados subnormais, habitações coletivas de aluguel ou cortiço, expressões da irregularidade habitacional e fundiária no país (SANTOS, 2009). O exemplo clássico de “assalto da cidade” pela industrialização descrito por Lefebvre (1991), com a intensificação do processo de suburbanização e descentralização urbana.

Assim, agravavam-se ainda mais os sérios problemas de saneamento básico já enfrentados no país, visto que o processo de crescimento das cidades não contou com os investimentos necessários nas áreas de infraestrutura, especialmente no saneamento. A maioria dos municípios não detinha a capacidade de implantar ou operar as redes de abastecimento de água, necessitando da intervenção dos respectivos estados ou da União, através múltiplos arranjos locais e regionais caracterizados por uma ampla fragmentação institucional e indefinição de fontes de financiamento (SOUSA; COSTA, 2016).

Bastos (1996) descreve a situação sanitária da época como precária. Mesmo nas grandes cidades onde havia melhores condições e mais progresso em saúde e saneamento, as facilidades eram disponíveis somente para os cidadãos que podiam pagar pelos serviços. Ademais, a grande maioria da população dos centros urbanos servia-se de água de má qualidade, e o abastecimento de água não oferecia confiança devido às fontes poluídas, tratamento inadequado ou distribuição imperfeita. A ausência de destino adequado dos esgotos era um fator constante de risco.

Segundo o autor, as doenças e a mortes causavam pesadas perdas. Havia no País doenças tão difundidas que constituíram por si mesmas uma séria preocupação social, servindo como uma grande barreira oposta ao seu desenvolvimento econômico e ao seu progresso. Como exemplo, em 1938,

registrou-se que 40% dos óbitos de crianças de menos de 1 ano de idade foram decorrentes de doenças como diarreia ou enterite. A vida média no Rio de Janeiro, uma das localidades brasileiras mais saudáveis, era de 43,3 anos em 1939/41. A cidade registrou, no ano de 1942, 7.685 doentes de malária (BASTOS, 1996).

Foi diante deste cenário de iminente crise sanitária, e logo após a ascensão de militares ao governo, em 1964, que a política pública de saneamento passou a ocupar lugar de destaque na agenda pública. Surgiu, a partir de então, a obrigação de responder ao desafio de intervir nos serviços de saneamento. A resposta se deu através da elaboração do Plano Nacional de Saneamento - PLANASA.

O plano apoiou-se na importância de investimentos para a melhoria da saúde e qualidade de vida da população, bem como na necessidade de intervenção no desenvolvimento econômico nacional, através da alocação de grande quantidade de recursos do Banco Nacional da Habitação (BNH) e de investimentos internacionais captados no sistema financeiro.

O PLANASA, adotado no início da década de 70 impulsionou os investimentos em saneamento básico por todo o território nacional. Na verdade, até a instituição do plano, não tinha havido um sistema regular de financiamento e auxílio para investimentos em saneamento nos estados e municípios, ou um planejamento nacional de investimentos (ARRETCHE, 1999).

Baseado no pilar econômico da autossustentação tarifária, um dos preceitos do plano foi a viabilização da cobertura dos custos de operação e manutenção dos serviços e amortização dos financiamentos através das tarifas cobradas pela disponibilização do serviço. Neste contexto, uma das premissas do referido Plano Nacional foi a criação de Companhias Estaduais em cada estado da federação, para a viabilização dos seus objetivos por meio de um modelo de gestão centralizado, autoritário e marcado pela ausência de participação social (HELLER; OLIVEIRA; REZENDE, 2010).

A centralização da gestão era vista como necessária para a viabilidade da utilização dos subsídios cruzados, com a lógica da instituição de tarifas menores para os usuários de poder aquisitivo mais baixo e da compensação dos déficits de um grande conjunto de municípios menores com o superávit dos maiores. Assim, para que os preceitos do plano fossem atendidos, a prestação dos serviços deveria

ultrapassar as fronteiras municipais, prevendo economias de escala ao atribuir abrangência estadual às companhias (HELLER; OLIVEIRA; REZENDE, 2010).

Vale lembrar que essa adesão maciça dos municípios a um modelo no qual deveriam abrir mão de sua prerrogativa de prestar serviços de natureza local, como os de saneamento básico, certamente foi influenciada por intensas pressões de governadores e parlamentares estaduais, em um ambiente político autoritário dominante no país (HELLER; OLIVEIRA; REZENDE, 2010). Mesmo assim, a facilidade de acesso a financiamentos e a subsídios cruzados acabou por atrair cerca de três quartos do total de municípios brasileiros.

Os investimentos necessários eram garantidos às companhias estaduais de saneamento básico mediante empréstimos do BNH e por meio de fundos constituídos a partir dos orçamentos estaduais. A concepção do sistema previu a redução do papel do BNH na medida em que os fundos estaduais alcançassem certa autonomia financeira a partir do fluxo de tarifas gerado pelos investimentos.

De fato, na primeira década o BNH disponibilizou recursos abundantes para as companhias estaduais, permitindo a manutenção de tarifas baixas e a realização de investimentos. Tal condição foi indispensável para que o PLANASA atingisse resultados concretos no que diz respeito à cobertura dos serviços de abastecimento de água (TUROLLA, 1999).

Entretanto, o esgotamento das fontes de financiamento, aliado ao término da carência dos empréstimos resultaram na deterioração da saúde financeira das companhias estaduais. Além disto, o uso político das companhias, o crescimento da inflação e a ênfase do financiamento do BNH para a construção e ampliação em detrimento da operação levaram à degradação dos sistemas e a um índice bastante elevado de perdas de água (TUROLLA, 1999).

Assim, o referencial de política representado pelo PLANASA esgotou-se com a extinção da sua principal fonte de financiamento, o BNH, no ano de 1986, ainda que a inércia de suas rotinas gerenciais tenha se mantido por vários anos no setor. Destaca-se, por específico, que durante a sua vigência houve uma qualificação do déficit de atendimento, que se concentraram ainda mais nas populações de mais baixa renda e nas regiões mais pobres do país (MOREIRA, 2008).

O processo de redemocratização do país, que culminou com a promulgação da Constituição Federal de 1988, acabou trazendo importantes avanços no que se

refere às garantias de acesso aos serviços de saneamento, e estabeleceu alterações pontuais na distribuição de competências federativas. Porém, tornou incoerente a sobrevivência do PLANASA.

De fato, se por um lado a Constituição Federal de 1988 acabou por estabelecer como competência comum da União, Estados e Municípios a promoção da melhoria das condições de saneamento básico (art. 23), por outro indicou que a titularidade para organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local eram dos municípios (art. 30). Esta descentralização acabou por inviabilizar a tomada de decisão majoritariamente estadual, e, em consequência, houve grande indecisão em relação aos aspectos institucionais, além de acentuada queda dos investimentos no setor, aspectos estes que seguiram por toda a década de 90 e início dos anos 2000 (LOUREIRO, 2009).

Na década seguinte, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), através da Lei Federal nº. 9.433/97, estabelecendo seus fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos, e principalmente reforçando o fundamento da água como um bem de domínio público, um recurso natural limitado e dotado de valor econômico. Explicitava-se, assim, a função estatal de gestor desse bem, no interesse de todos (AITH; ROTHBARTH, 2015).

Neste cenário, o ordenamento jurídico passou a exigir uma gestão dos recursos hídricos que proporcionasse os usos múltiplos das águas, de forma descentralizada e participativa, contando com a participação de todos os agentes envolvidos: Poder Público, usuários e comunidades. A Política Nacional de Recursos Hídricos, por imposição normativa, deveria ser formulada, executada e avaliada por meio de gestão democrática, que contasse com ampla participação social.

Na mesma época outro assunto significativo entrava na pauta de discussões da política de saneamento: o conflito entre os municípios e as companhias estaduais na prestação dos serviços. Isto porque a maior parte das concessões, firmadas logo após a criação do PLANASA, na década de 70, com prazos que variavam entre 20 e 30 anos, alcançavam o término do prazo de vigência dos contratos, o que passou a ocorrer a partir do ano 2000.

Com o fim dos ajustes, muitos municípios buscaram a assunção dos serviços, inclusive por meio de disputas judiciais. Entretanto, muitas companhias estaduais continuaram prestando serviço sem nenhum vínculo contratual com

diversos municípios, mesmo após a expiração do contrato de concessão. Exemplos disso foram os municípios de São Paulo e Santos, onde a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) continuou atuando sem contrato (HELLER; OLIVEIRA; REZENDE, 2010).

Passados quase vinte anos da promulgação da Constituição de 1988, e dentro de um cenário permeado de conflitos e incertezas, tornou-se necessário o estabelecimento de um marco regulatório dos serviços de saneamento.

Assim, a publicação da Lei n.11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico, construiu uma série de conceitos, como o de gestão associada e prestação regionalizada, e definiu a titularidade dos serviços e sua competência na formulação da respectiva política pública de saneamento e na regulação e execução dos serviços. Previu ainda a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico como competência da União, sob coordenação do extinto Ministério das Cidades (Brasil, 2007). No entanto, o caminho até a sua publicação foi tortuoso e conflitante, conforme se expõe a seguir.

2.3.3. O Marco Regulatório do Saneamento. A Lei Federal 11.445/2007.

Como dito, o fim do PLANASA criou um vazio nas políticas públicas de saneamento que demorou a ser preenchido. A desarticulação do modelo de prestação de serviços implantado na década de 70 deixou o setor de saneamento desprovido de regras claras e nacionalmente abrangentes. Em especial, a incerteza sobre a titularidade dos serviços de saneamento básico e a competência para planejamento, regulação, prestação e fiscalização (MOTA, 2010).

Mesmo após a promulgação da Constituição Federal de 1988, cujo conteúdo elencou o saneamento básico como instrumento de concretização do direito social à saúde, as políticas públicas voltadas ao setor levaram tempo para retornar à pauta de discussões. Somente cinco anos após a Constituição Federal iniciou-se um longo e exaustivo processo de discussão em torno da elaboração de uma estrutura institucional para a regulação do setor de saneamento.

A tramitação legislativa do marco regulatório, segundo Souza, Costa (2013), polarizou os grupos de interesse em torno de questões inconciliáveis. A posição de dominância das empresas estaduais de saneamento buscava condicionar o

processo decisório da política pública setorial no Brasil. O projeto, cuja incumbência ficou a cargo do Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) criado pelo Ministério das Cidades, foi submetido a milhares de Conferências Municipais e Estaduais, assim como na Conferência Nacional das Cidades de 2003. Uma vez finalizado, o projeto foi submetido a consulta pública e à aprovação dos Conselhos Nacionais de Saúde e das Cidades. Enfim, o PL n. 5.296/2005 foi encaminhado pela Casa Civil da Presidência à Câmara dos Deputados (SOUZA; COSTA, 2013).

Entretanto, o projeto de lei, que atendia os anseios da coalização municipalista, foi alvo de 862 emendas que pretendiam uma completa alteração da proposta do Governo, com vistas a atender demandas estadualistas. Somente o artigo sobre titularidade dos serviços foi alvo de 63 emendas. O reconhecimento da titularidade dos municípios, a instituição de fundos de universalização, do Sistema Nacional de Saneamento (SISNASA) e o fortalecimento de instâncias de controle social desafiavam o papel dominante das empresas estaduais. Ao final, os interesses estadualistas cominaram na derrubada de parte da agenda inovadora e garantiram a permanência do arranjo histórico do setor (SOUZA; COSTA, 2013).

Quadro 7 – Principais pontos de discussão na aprovação do Marco Regulatório – agenda estadualista x agenda municipalista

Itens de dissenso	de Agenda Estadualista	nas	Agenda Municipalista	Proposta do governo	do	Resultado/ beneficiário	Principal
Titularidade	Estadual	nas	Municipal	Favorecimento da titularidade municipal	da	Indefinida, aguardando posicionamento do STF/ estadualistas	
Abrangência dos serviços	Água e esgoto		Água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos	Concepção abrangente dos serviços de saneamento	dos de	Aprovada/ Municipalistas	
SISNASA	Contrário		Favorável	Criação do SISNASA	do	Vetado/ Estadualistas	
Financiamento da universalização	Subsídios Cruzados		Fundos federativos	Financiamento por fundo setorial		Vetado/ Estadualistas	
Órgãos colegiados de controle social	Facultativos e estritamente consultivos	e	Obrigatórios e fortalecidos em todos os níveis da federação	Conselhos colegiados e deliberativos de controle social	e de	Vetado/ Estadualistas	

Fonte: Adaptado pelo autor, a partir de SOUZA; COSTA (2013)

Finalmente, após renumerado como Projeto de Lei 7361/2006, o Marco Regulatório restou aprovado em 12 de dezembro de 2006 pelo Congresso Nacional, e sancionado pelo Presidente Luis Inácio Lula da Silva em 05 de janeiro de 2007.

Apesar dos entraves na tramitação e das importantes alterações patrocinadas pelas empresas estaduais de saneamento, pode-se afirmar que a Lei

Federal 11.445/2007 lançou mudanças significativas na estrutura normativa, objetivando separar o planejamento, a regulação e a prestação dos serviços de saneamento. Neste sentido, coube à União a competência de estabelecer diretrizes gerais para as políticas nacionais, a formulação de programas de saneamento em âmbito nacional, e principalmente a garantia de parte dos investimentos no setor. Para os Estados, fixou-se a competência para o estabelecimento de políticas estaduais, além da prestação dos serviços e da regulação, quando delegados pelos entes municipais.

Os municípios, por fim, alcançaram a condição de atores institucionais protagonistas, ficando com a titularidade dos serviços e a responsabilidade pela elaboração da política municipal de saneamento e dos instrumentos para a sua concretização. Criou-se, assim, a possibilidade de construção de uma ampla rede de planejadores, de agências reguladoras ou fiscalizadoras e de prestadores de serviços de saneamento com até 5.570 unidades no país (LIMA, 2018).

Da mesma forma, a norma federal estabeleceu diretrizes nacionais para a política de saneamento básico no Brasil, tendo em vista o alcance de princípios básicos definidos na referida lei, como a universalização do acesso, a integralidade, e eficiência e a sustentabilidade econômica, e a equidade das ações e intersetorialidade, esta última em clara alusão à articulação das políticas de desenvolvimento urbano e regional com outros setores (HELLER; PITERMAN; REZENDE, 2013).

Assim, os municípios, titulares dos serviços, passaram a ter a obrigação de estabelecer legislações próprias mais detalhadas quanto ao planejamento e regulação dos serviços de saneamento básico. Dentre estas normas, caberia ao ente federativo a elaboração dos instrumentos da política de saneamento no âmbito local, como a instituição da política municipal de saneamento, a elaboração do plano municipal de saneamento, a criação ou nomeação de entidades reguladoras, as quais poderão ter âmbito local, microrregional (consórcios de municípios), e a concepção de órgãos colegiados consultivos e outros mecanismos de promoção do controle social.

Sobre a regulação, a norma federal traz expressamente a necessidade de separação dos papéis de fiscalização e implantação dos serviços de saneamento, exigindo maior independência entre quem presta e quem planeja e regula os

serviços de saneamento. A existência de uma entidade reguladora e fiscalizadora e contratos com cláusulas mínimas é obrigatória, e expressa o comando constitucional previsto no artigo 174 da Carta Magna. Assim, restou definido, como objetivos da regulação do saneamento, os seguintes: I. Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; IV. Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade (BRASIL, 2007).

2.3.4. A formulação das políticas municipais de saneamento e a instituição do plano municipal de saneamento

O planejamento tem como pressuposto basilar a realização de ações por meio de iniciativas programadas, evitando ações de improviso com menor potencial de sucesso (HELLER; PITERMAN; REZENDE, 2013). Ao realizar um planejamento, mesmo que simplificado, as chances de alcançar o objetivo são muito mais efetivas.

Neste sentido, o planejamento do setor de saneamento tem como objetivo proporcionar o alcance do conhecimento da real necessidade da população, aumentando o envolvimento e participação social, e promovendo a melhoria da qualidade dos serviços prestados. Por outro lado, a falta de planejamento, especialmente no âmbito municipal, contribui muitas vezes para o desperdício de recursos e ineficiência dos serviços, dada a possibilidade de descontinuidades e fragmentação das ações voltadas para o setor (HELLER; PITERMAN; REZENDE, 2013).

Assim, a Lei Federal 11.445/07 deixou claro que o modelo jurídico institucional adotado e a definição clara e objetiva dos direitos e deveres dos cidadãos seriam função da Política Municipal de Saneamento, enquanto o Plano Municipal de Saneamento deveria estabelecer os objetivos, as diretrizes, as metas e as condições de prestação dos serviços, tendo como objetivo a sua universalização.

Estabeleceu-se, a partir da norma federal, a obrigatoriedade de realização de Planos regionais e municipais de saneamento, elaborados com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliados anualmente e revisados pelo menos a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais.

Neste sentido, a política municipal contempla os princípios que, no âmbito do Plano de Saneamento, orientam a formulação dos objetivos, metas, programas e ações que devem ser observadas quando do estabelecimento das condições para a gestão dos serviços. Dentre estes, destacam-se os princípios da integralidade das ações, da igualdade, da titularidade municipal, da gestão pública, da articulação ou integração institucional, da participação e controle social, e principalmente, da eficiência e da universalização dos serviços.

Neste contexto, o plano municipal de saneamento básico representa o principal instrumento da política municipal. Trata-se de um conjunto de diretrizes, estudos, programas, projetos, prioridades, metas, atos normativos e procedimentos, cujo pressuposto é avaliar o estado de salubridade ambiental e da prestação dos serviços públicos a ela referentes, e definir a programação de ações e investimentos necessários para a prestação dos serviços de saneamento. Assim, foi inserido como uma das condições para a validade dos contratos de prestação dos serviços e um requisito para o acesso a recursos federais a partir de 2014 (BRASIL, 2007).

No que se refere ao conteúdo do plano municipal de saneamento, o artigo 19 da Lei Federal 11.445/2007 estabeleceu alguns itens mínimos a serem contemplados na formulação do instrumento, que estão destacados no quadro a seguir:

Quadro 8 – Conteúdo mínimo do plano municipal de saneamento

I - Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
II – Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
III - Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
IV - Ações para emergências e contingências;
V - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas

Elaborado pelo autor, com base em BRASIL (2007).

Estudo realizado pelo IBGE (2018) apontou que no ano de 2017, 2.314 municípios brasileiros (41,5% do total) haviam instituído os respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico, regulamentados ou não. Em termos regionais, a proporção de municípios com planos estabelecidos, regulamentados ou não, porém, é bastante desigual, variando de 15,7%, no Nordeste, a 72,9%, no Sul. A pesquisa destacou ainda que o planejamento tende a ser mais frequente nos municípios mais populosos, tendo em vista que a proporção de municípios com plano municipal só ultrapassa 60% naquelas cujas populações são maiores do que 100.000 habitantes. A maior taxa de crescimento, por sua vez, ocorreu entre os municípios menos populosos, cujo número cresceu mais de seis vezes.

Sob este aspecto, Trindade (2010) ressalta que as habilidades de planejamento no setor de saneamento não são acessíveis a todos os municípios e amplamente difundidas no mercado. Isto porque a atuação estatal centralizada por mais de 30 anos em pelo menos 3/4 dos municípios resultou em pouca familiaridade com o planejamento deste tipo de serviço. E mesmo o conhecimento acumulado das Companhias Estaduais veio se perdendo nos últimos anos, dada a imprevisibilidade do aporte de recursos financeiros para grandes projetos.

O estudo de Lisboa, Heller, Silveira (2013) assinalou que as principais dificuldades enfrentadas pelos municípios de pequeno porte são a indisponibilidade de recursos financeiros e a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica municipal. Questões como integração de órgãos das áreas que compõem o saneamento e ausência de vontade política também foram apontadas como obstáculos ao planejamento. No entanto, apesar das dificuldades, o estudo demonstrou que a elaboração dos planos, a princípio, não deriva apenas da imposição legal, mas também da convicção dos seus reais benefícios.

2.3.5. A universalização do acesso aos serviços de saneamento como princípio fundamental

O acesso universal aos serviços de água e esgoto está amparado de forma implícita e explícita em várias legislações brasileiras. Não obstante, a Lei Federal nº

11.445/2007 é taxativa ao definir a universalização como princípio fundamental da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Apesar dos efeitos jurídicos que os princípios de uma lei acarretam, o seu caráter abrangente indica que suas consequências dependem das características de cada caso aplicado.

A água potável, por óbvio, é um recurso físico, um dos poucos requisitos verdadeiramente essenciais para a vida. E esta característica física da água traz a ilusão de gerenciamento fácil. No entanto, a água é pesada e não sobe uma montanha, por exemplo. É difícil de manejar, haja vista que não pode ser embalada ou contida facilmente. E a água potável é frágil, pois pode facilmente se tornar contaminada e imprópria para o consumo (SALZMAN, 2005).

Este atributo certamente já seria suficiente para demonstrar a complexidade da gestão dos recursos hídricos. Porém, a água não é apenas um recurso físico, mas principalmente um recurso cultural, social, político e econômico. É recurso cultural porque se torna muitas vezes um componente de rituais religiosos e rituais da vida cotidiana. É recurso social, porque captura a natureza entrelaçada das relações entre indivíduos, grupos e instituições. Trata-se de um recurso político, haja vista que seu status de propriedade e alocação são determinados pelo sistema político governante. A função econômica da água é sua característica mais conhecida. (SWYNGEDOUW, 2004); (KOUMPAROU, 2018);

Neste sentido, a compreensão do desafio da promoção do direito à água requer uma análise crítica dos fatores políticos, sociais, econômicos, dentre outros, que determinam a atuação do Estado no campo das políticas públicas e sociais em cada contexto histórico (MORAES, 2009).

Apesar de não ter sido suficiente para resolver as questões de desigualdade no acesso, a Assembleia Geral da ONU, em 28 de julho de 2010 reconheceu de forma universal a água limpa e segura e o saneamento como direitos humanos essenciais para se gozar plenamente a vida e todos os outros direitos humanos, e possibilitou a ampliação do debate.

A dificuldade de acesso ao abastecimento de água não está relacionada essencialmente à escassez do recurso natural, mas especialmente a deficiências na gestão dos serviços, incluindo perdas no sistema de distribuição, intermitência, operação e manutenção deficientes além de posicionamentos políticos negligentes e

prioridades econômicas equivocadas (ROSSE e SILVA; SILVA; BORJA, 2016); (GALVÃO JUNIOR, 2009).

Para Costa (2003) essa escassez relativa (natural ou produzida), e a distribuição desigual têm transformado a água em um bem econômico crescentemente valorizado (commodity). Fato este agravado pelos desiguais níveis de acessibilidade entre povos e nações pobres e ricas à água de boa qualidade, acarretando sua maior valoração no mercado mundial, contradizendo o “direito universal à água” proclamado pela ONU.

Conforme já evidenciado, a universalização do acesso ao saneamento básico é destacada no marco regulatório como um dos princípios fundamentais a serem observados na formulação de políticas públicas relacionadas à temática. Não obstante, o princípio faz parte de uma das metas contidas no ODS – 6, estabelecida pela Organização das Nações Unidas, em especial porque, como já abordado, o acesso aos serviços de água e coleta de esgoto tem impacto direto nos indicadores relacionados à saúde da população, mortalidade infantil, erradicação de doenças e sustentabilidade ambiental.

A universalização do acesso aos serviços de saneamento demanda uma análise do princípio da equidade, implicitamente previsto na Lei Federal 11.445/2007, de forma a empregar a equivalência na prestação do serviço ou emprego de soluções sanitárias sem distinção de qualidade, estabelecendo as mesmas condições de salubridade ambiental. No meio rural e aglomerados urbanos afastados dos centros, onde há uma menor disponibilidade de recursos financeiros, a população residente convive com a desigualdade expressiva nos índices de cobertura dos serviços. Os altos custos de captação, implantação e manutenção dos serviços acaba por não representar lucratividade para as prestadoras de serviço.

Ademais, quando se trata de políticas públicas direcionadas a estes serviços as prioridades das ações geralmente são voltadas aos centros urbanos de maior aglomeração. Assim, os domicílios com faixas de renda mais baixas possuem menos acesso à água, o que interfere na qualidade de vida das pessoas e pode constituir um importante catalisador da pobreza e da desigualdade. (ROSSE e SILVA; SILVA; BORJA, 2016).

2.3.6. A Eficiência como princípio fundamental no setor de saneamento

Segundo os conceitos mais difundidos, a eficiência está ligada ao melhor uso dos recursos da organização, de forma a obter seu produto ou serviço. Significa a adequada relação entre o consumo dos recursos e produtos ou serviços disponibilizados. Caracteriza-se como a combinação ótima dos insumos e métodos necessários (inputs) no processo produtivo de modo que gerem o máximo de produto (output). Na concepção de Peña (2008) isto significa dizer que a eficiência é a capacidade de fazer certo as coisas, minimizando a relação insumos – produtos. Objetiva, pois, assegurar a otimização da utilização dos recursos e, portanto, relaciona-se com os meios e não com os fins.

No que se refere à eficiência na prestação de serviços públicos, esta foi elevada a princípio constitucional geral da administração pública a partir da Emenda Constitucional 19, de 1998. Mesmo antes da inclusão normativa, Hely Lopes Meirelles (1995) já apontava entre os poderes e deveres do administrador público o chamado dever de eficiência, visto que a função administrativa já não se contentava em ser desempenhada apenas com legalidade, e exigia resultados positivos para o serviço público e satisfatório atendimento das necessidades da sociedade.

Modesto (2000, p.114) define o princípio de eficiência como “a exigência jurídica, imposta à administração pública e àqueles que lhe fazem as vezes ou simplesmente recebem recursos públicos vinculados de subvenção ou fomento, de atuação idônea, econômica e satisfatória na realização das finalidades públicas que lhe forem confiadas por lei ou por ato ou contrato de direito público”.

Nesta perspectiva, Souza (2006) argumenta que a eficiência passou a ser vista como o principal objetivo de qualquer política pública, aliada à importância do fator credibilidade. Esta ênfase, segundo a autora, nasceu da premissa de que as políticas públicas e suas instituições estavam fortemente influenciadas por visões redistributivas ou distributivas, sem a preocupação com a eficiência.

Como dito, a eficiência na prestação dos serviços públicos é tida como uma das premissas para a sustentabilidade urbana, notadamente porque o crescimento urbano e o aumento da demanda por serviços exigem uma progressiva capacidade de produzir melhores resultados utilizando menos recursos. Especialmente no que se refere ao abastecimento de água potável, esta eficiência é um dos princípios

fundamentais para a prestação de serviços de acordo com o artigo 2º da Lei Federal nº 11.445/2007.

A eficiência pode ser dividida em duas dimensões. A eficiência técnica mede a proximidade entre a quantidade de um determinado produto que uma unidade produtiva produz e a quantidade máxima que tal unidade poderia produzir com uma determinada quantidade de insumos disponíveis. Já a eficiência alocativa verifica se a unidade de produção emprega uma combinação de insumos de custos mínimos, para produzir o nível observado de produtos, dados os preços relativos praticados (COELLI; RAO; BATTESE, 2005).

2.4. Resumo do Capítulo Referencial Teórico

Este capítulo traz a fundamentação do estudo realizado por levantamento bibliográfico, que delineou o caminho para as discussões e embasamentos científicos com vistas a alcançar o objetivo geral da pesquisa, qual seja, a avaliação dos impactos da Lei Federal nº. 11.445/07 nas políticas de saneamento dos municípios catarinenses de pequeno porte, no que diz respeito ao ganho de eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água.

Como visto, a avaliação de políticas públicas é importante ferramenta de gestão cujo pressuposto é determinar a pertinência e alcance dos objetivos, a eficiência, efetividade, impacto e sustentabilidade do desenvolvimento da política avaliada, estabelecendo os critérios fundamentais para se decidir se esta deve continuar a ser implementada, no caso de estar produzindo mudanças nos sistemas econômico e social na direção dos resultados desejados.

A eficiência na prestação dos serviços públicos, especialmente no abastecimento e distribuição de água à população, objeto de análise da presente pesquisa, é um dos pilares da sustentabilidade urbana, tendo em vista que o aumento exponencial da demanda dos serviços depende da adequada utilização dos recursos disponíveis, notadamente os recursos naturais. Neste sentido, a gestão eficiente do saneamento básico (preservação dos recursos aliada à universalização do acesso) passou a ser reconhecida mundialmente como um dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

A apresentação do conceito de saneamento básico e do histórico das políticas de saneamento no Brasil buscou traçar o caminho que levou à elaboração do Marco Regulatório do Saneamento, a Lei Federal 11.445/2007. Foram apresentados os principais instrumentos da política de saneamento, especificamente aqueles que a normativa federal atribuiu aos municípios, titulares dos serviços, a responsabilidade de elaboração e instituição. Por fim, apresentou-se os princípios insculpidos na norma que têm relação com o objeto de estudo: a eficiência a universalização do acesso.

Neste sentido, o levantamento bibliográfico ampara a fundamentação teórica no conjunto das principais obras literárias e acadêmicas que versam sobre os temas abordados neste estudo, conforme detalhado no quadro 9.

Quadro 9 – Principais referências de acordo com os temas abordados

SEÇÕES E TEMAS ABORDADOS	PRINCIPAIS LIVROS E ARTIGOS CIENTÍFICOS	PRINCIPAIS ESTUDOS E PUBLICAÇÕES
Seção 1. Conceituação das políticas públicas. A análise, através do ciclo de políticas públicas, destacando a etapa de avaliação e sua importância na busca pela eficiência dos serviços públicos	Secchi (2013); Dye (2011); Souza (2006); Heidemann (2009); Frey (2000); Kraft e Furlong (2010); Bellen e Trevisan (2008); Araújo e Rodrigues (2017); Silva (2018); Arretche (2001)	
Seção 2. Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade, suas dimensões e matrizes discursivas. Sustentabilidade urbana e sua idealização mediante representações da cidade. Objetivos do Milênio e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável relacionados à gestão do saneamento.	Lefebvre (1991); Singer (1977); Sachs (1993); Acselrad (1999); Freitas (2018).	CMMAD (1988); ONU (2000), (2015); WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019); UN-WATER (2018).
Seção 3. A Política de Saneamento no Brasil. A construção do conceito e o processo histórico da prestação dos serviços de saneamento que culminaram na elaboração do Marco Regulatório do Saneamento, a Lei Federal 11.445/2007. Instrumentos da política de saneamento cuja competência de elaboração e instituição é dos municípios, titulares dos serviços. Princípios da eficiência e da universalidade presentes na norma federal	Heller (1998); Rezende e Heller (2008); Murtha et. al. (2015); Arretche (1999); Heller, Oliveira, Rezende (2010); Turolla (1999); Souza, Costa (2013); Heller, Piterman e Rezende (2013); Lisboa, Heller, Silveira (2013); (Swyngedouw, 2004); Salzman (2005).	WORLD HEALTH ORGANIZATION (2004); PNUD (2006); FUNASA (2020); BRASIL (2007); IBGE (2018)

Fonte: Elaborado pelo autor

3. METODOLOGIA

O presente estudo pode ser classificado como descritivo, pois procura descrever o objeto de pesquisa, sem a interferência do pesquisador, abordando-o sobre quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação. De outra banda, trata-se de uma pesquisa documental, por utilizar bases primárias como fonte de dados, e quantitativa, por utilizar métodos matemáticos.

Especificamente, pretendeu-se estabelecer escores de eficiência do serviço de abastecimento de água prestado pelos municípios catarinenses de pequeno porte, para em um segundo momento verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas das medidas de eficiência entre os municípios que instituíram os planos municipais de saneamento estabelecidos pela Lei Federal 11.445/2007 e aqueles que não os instituíram.

Para a efetivação da pesquisa, realizou-se uma revisão bibliográfica com autores de diversas áreas, especialmente aqueles que pesquisam as políticas públicas, o desenvolvimento sustentável e sua relação com as políticas de saneamento adotadas no Brasil, além de estudiosos do método de análise de envoltória de dados. Por conseguinte, foram coletados os dados necessários para a realização do estudo, segundo o recorte de pesquisa proposto. Por fim, foram aplicados os métodos matemáticos sugeridos, e com base na análise dos resultados, buscou-se confirmar ou refutar a hipótese de pesquisa. A seguir, estão delineados os procedimentos metodológicos, explicitando-os de maneira detalhada.

3.1. Objeto de estudo

O Estado de Santa Catarina é uma das 27 unidades federativas brasileiras, e se localiza na região Sul do país. É o décimo-primeiro estado mais populoso, embora esteja classificado em vigésimo quando se trata de extensão territorial, ocupando 95.733 km². Seu território é dividido em 295 municípios, na grande maioria caracterizados como de pequeno porte (com população de até 20 mil habitantes).

Os índices e indicadores sociais catarinenses estão entre os mais altos do país. Apresenta a mais baixa desigualdade econômica e o menor índice de

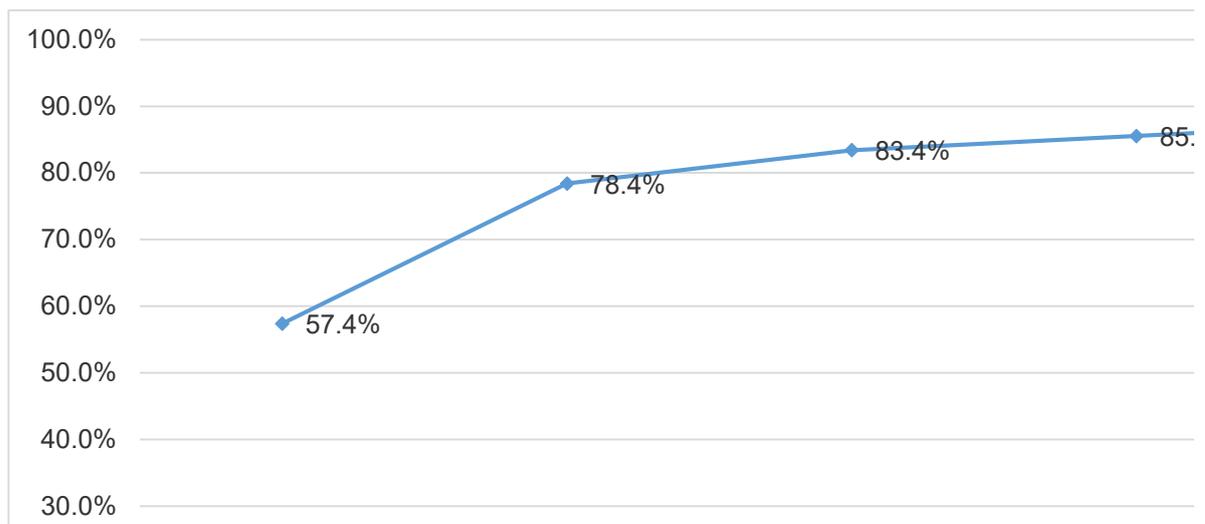
analfabetismo do Brasil. Tem o mais elevado índice de expectativa de vida brasileiro e a menor taxa de mortalidade infantil.

Os indicadores econômicos do Estado também se destacam, quando comparados aos outros estados da federação. É intensamente industrializado e com uma economia variada, registrando o sexto maior PIB do país e respondendo por 4% do total do PIB brasileiro. Destaca-se como importante polo de exportação e de consumo, com ênfase em produtos como carnes (de frango e suína), soja, motores, geradores e transformadores elétricos, e motores para veículos automotores e suas partes.

Apesar de elevado destaque socioeconômico, o Estado de Santa Catarina é marcado por uma grande contradição, quando são expostos os índices de atendimento dos serviços de saneamento. Ao mesmo tempo em que o abastecimento de água está acima da média nacional, a rede de coleta e tratamento de esgoto é uma das piores do Brasil (PALUDO; BORBA, 2013). O Estado tem um índice de cobertura de abastecimento de água de 89,4%, o terceiro melhor do país, porém apresenta apenas 25,1% de cobertura de coleta e tratamento de esgoto, ocupando a 17ª colocação entre os Estados da federação. (SNIS, 2020).

As últimas duas décadas foram marcadas pela forte expansão dos serviços de abastecimento de água, que não foi seguida pela ampliação dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, conforme demonstra o quadro a seguir:

Gráfico 1 - Evolução dos serviços de saneamento em Santa Catarina



Elaborado pelo autor. Fonte: SNIS (2020)

Os avanços nos percentuais de atendimento decorrem especialmente do aumento de investimentos no setor de saneamento, registrados principalmente após a instituição da Lei Federal 11.445/2007. Neste contexto, há de se ressaltar a importância do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, lançado pelo Governo Federal em 2007, que segundo Araújo Filho, Rego, Moraes (2012), provocou uma inflexão nos padrões históricos de investimentos realizados em saneamento básico no país. Os recursos destinados às ações de saneamento básico pelo Programa Federal foram classificados como não-onerosos, provenientes do Orçamento Geral da União, e onerosos como os provenientes do FGTS – Fundo de Garantia por tempo de serviço e do FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador, sob gestão do Ministério das Cidades. Além disto, recursos adquiridos por outras fontes, a exemplo de empréstimos a organismos internacionais e da Parceria Público-Privado contribuíram para o aumento dos investimentos no setor.

O gráfico abaixo demonstra o avanço nos investimentos em saneamento no Estado de Santa Catarina. Para a elaboração, utilizou-se os dados contidos na série histórica do SNIS, corrigidos monetariamente pelos Índice Nacional de Preços ao Consumidor - INPC do período correspondente.

Gráfico 2 – Investimentos em saneamento – abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto – Estado de Santa Catarina



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em série histórica do SNIS (2020)

Merece destaque ainda o valor médio registrado da tarifa, R\$ 4,36 por metro cúbico de água consumida, acima da média nacional (R\$ 3,97), e embora represente a menor tarifa entre os estados da Região Sul, é considerada a 11º mais cara do Brasil.

Não obstante, a gestão dos serviços de saneamento prestados no Estado foi profundamente marcada pela implantação do PLANASA, na década de 70. A centralização promovida pelo plano concentrou os serviços de saneamento da grande maioria dos municípios catarinenses sob a gestão da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento de Santa Catarina. A CASAN, criada em 31 de dezembro de 1970, através da Lei Estadual 4.547/71, inicialmente absorveu 16 sistemas de abastecimento de água e 02 sistemas de coleta de esgotos (Florianópolis e Lages) anteriormente geridos pelo Departamento Autônomo de Engenharia Sanitária – DAES. Quinze anos depois, em 1985, a Companhia Estadual já era responsável pelo saneamento básico de 167 municípios catarinenses, o que representava 84% de todos os municípios existentes no Estado, incluindo neste rol quase a totalidade dos municípios de pequeno porte.

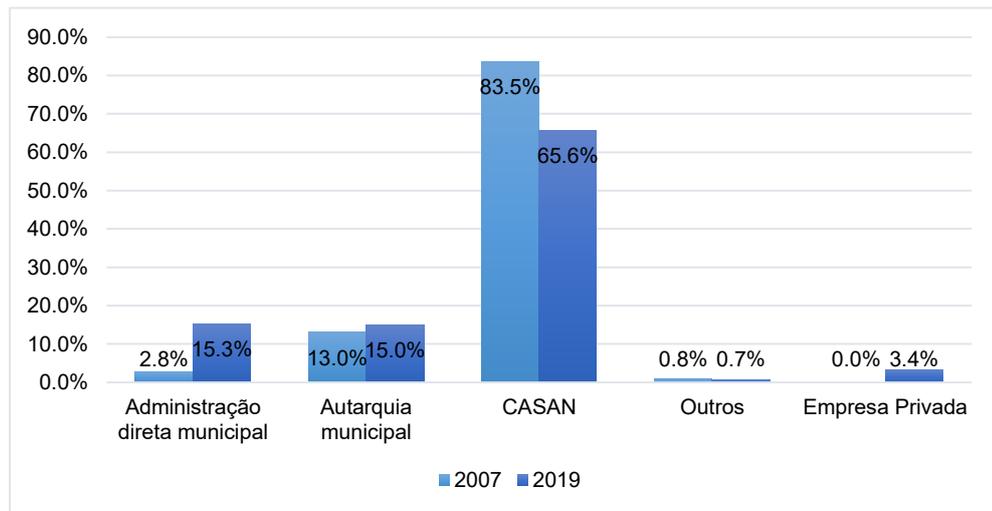
O estabelecimento dos municípios como titulares da organização e prestação dos serviços públicos de interesse local promovida pela Constituição Federal de 1988 acabou por inviabilizar a tomada de decisão majoritariamente estadual, criando indecisão em relação aos aspectos institucionais, além de uma acentuada queda dos investimentos no setor, aspectos estes que seguiram por toda a década de 1990 e início dos anos 2000.

Seguiu-se, então, um intenso processo de municipalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento, uma vez que grande parte dos contratos de concessões firmados entre municípios e a Companhia de Águas e Saneamento (CASAN), chegaram ao fim da vigência e não foram renovados. Diversos municípios optaram, então, por assumir diretamente os serviços de saneamento, criar suas próprias autarquias chamadas de Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), ou mesmo por conceder os serviços para empresas privadas (PALUDO; BORBA, 2013).

O cenário atual do regime jurídico das prestadoras de serviço de abastecimento de água no estado apresenta a seguinte configuração: 65,6% dos municípios são atendidos pela Companhia de Águas e Saneamento – CASAN, 15,3% são atendidos pela administração direta municipal, 15% são geridos por autarquias municipais (administração indireta), 3,4% por prestador local privado de direito privado (SNIS, 2020).

O quadro a seguir representa o avanço do processo de municipalização dos serviços de abastecimento de água no Estado de Santa Catarina, entre os anos de 2007 (Marco Legal do Saneamento) e 2019, com ênfase no expressivo aumento de municípios que optaram pela administração direta dos serviços, no despertar do interesse de empresas privadas, e na significativa queda do percentual de atendimento da CASAN:

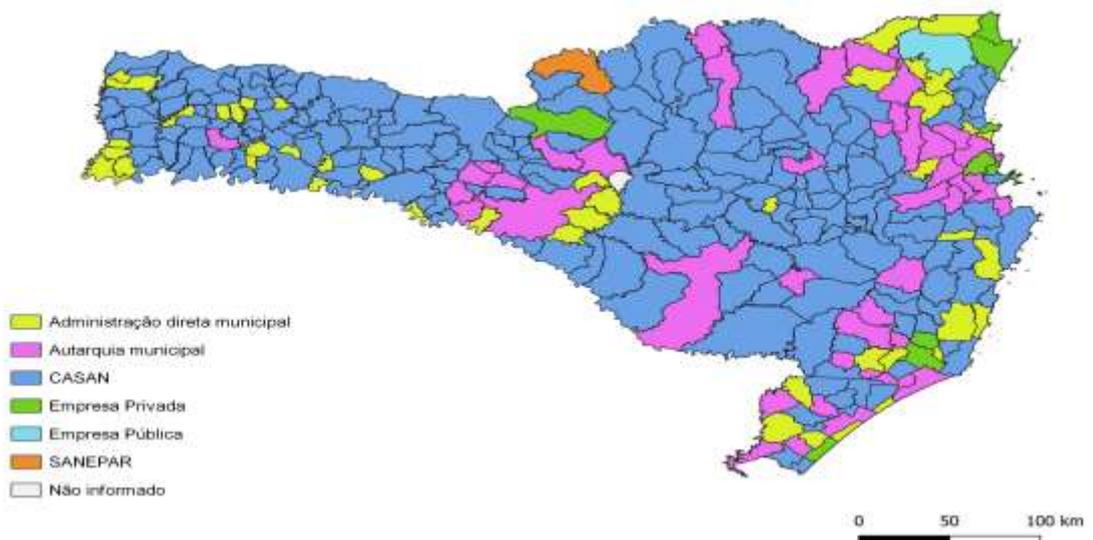
Gráfico 3 – Regime jurídico dos prestadores de serviço de abastecimento de água em Santa Catarina



Elaborado pelo autor, segundo dados do SNIS (2020).

O mapa abaixo ilustra a distribuição das formas de gestão adotadas pelos municípios catarinenses, como ênfase no regime jurídico das prestadoras de serviço de abastecimento de água:

Figura 2 – Gestão dos serviços de abastecimento de água dos municípios catarinenses

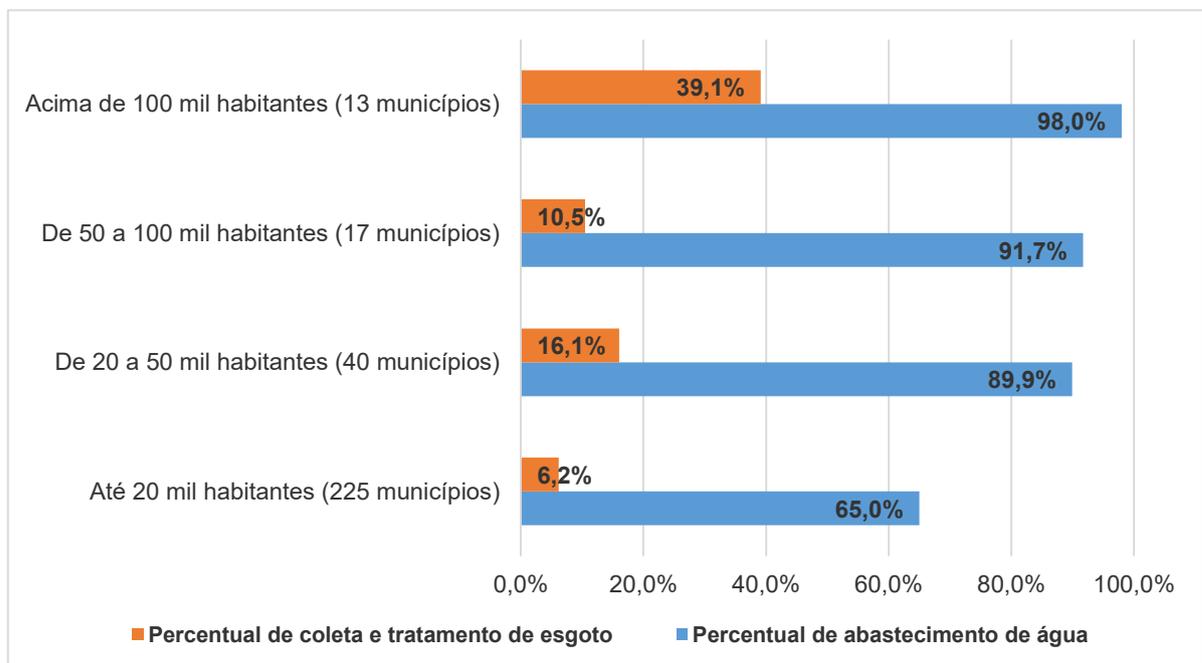


Elaborado pelo autor, segundo dados do SNIS (2020)

3.2 Da coleta de dados

A realidade vivenciada na gestão do saneamento por municípios catarinenses de pequeno porte, recorte de estudo proposto, torna os números do setor mais preocupantes. De fato, a indisponibilidade de recursos financeiros, a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica municipal, a integração de órgãos das áreas que compõem o saneamento e a vontade política são apontados como os principais entraves ao cumprimento dos preceitos insculpidos na Lei federal 11.445/2007 (LISBOA; HELLER; SILVEIRA., 2013).

Gráfico 4 – Prestação de serviço de saneamento - (%) de cobertura



Elaborado pelo autor. Fonte SNIS (2020)

Neste sentido, e considerando o recorte de pesquisa proposto, a coleta de dados para a execução da análise envoltória de dados e obtenção dos escores de eficiência restou limitada aos índices e indicadores de saneamento dos municípios de pequeno porte de Santa Catarina, aqui compreendidos como aqueles que registram população total inferior a 20 mil habitantes.

Os dados foram extraídos da base de dados do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, unidade vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR).

Com abrangência nacional, a base de dados reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico. O SNIS coleta anualmente os dados dos municípios e dos prestadores de serviços de saneamento, estruturando-os e disponibilizando-os à sociedade por meio dos Diagnósticos de cada interface do saneamento e principalmente através da aplicação SNIS Série Histórica. Na seção seguinte são detalhados os procedimentos de coleta de dados da base SNIS, tendo por pressuposto a execução da DEA.

Por oportuno, os dados referentes à instituição (ou não) dos planos municipais de saneamento previstos na Lei Federal 11.445/2007, que serviram de base para composição da segunda análise (de correlação entre variáveis numéricas e categóricas), foram extraídos de diferentes formas. Primeiramente, foram verificados os dados contidos na Base de Dados SNIS, no campo referente aos indicadores PO028 (O município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007?), e PO029 (Quando foi aprovado?).

Na sequência, foram verificados quais os municípios da amostra não possuem dados referentes aos planos municipais de saneamento na base SNIS, e diante de tal informação, realizou-se buscas em leis e decretos municipais depositados em sítios oficiais dos municípios para a coleta das referidas informações.

3.3 A Análise Envoltória de Dados

Como frisado anteriormente, as metodologias e ferramentas de análise utilizadas na avaliação de políticas públicas são primordiais para a fundamentação da tomada de decisão dos gestores públicos. Assim, os resultados obtidos nas avaliações de processos servem para a implementação ou aprimoramento da política, ou ainda para a tomada de decisão sobre sua adoção ou expansão.

Neste sentido, a utilização da metodologia de análise envoltória de dados (do inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA) tem sido frequentemente utilizada

para verificar a eficiência dos serviços públicos oferecidos à sociedade, especialmente diante de comandos normativos que enfatizam a otimização de recursos públicos na execução de políticas públicas.

A Análise Envoltória de Dados foi desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), tendo por objetivo comparar um determinado número de Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs), que realizam tarefas similares e consomem os mesmos insumos ou recursos (inputs) para produzir os mesmos produtos (outputs), distinguindo-se unicamente em razão das quantidades consumidas e produzidas. A metodologia desenvolvida teve como ponto de partida a pesquisa desenvolvida por Rhodes em sua tese de doutorado, orientada por Charnes, cujo objetivo era a elaboração de um método comparativo de eficiência de escolas públicas americanas, através da análise de um programa social denominado *Follow Through* (LINS; MEZA, 2000).

Assim, embora a aplicabilidade da metodologia da Análise Envoltória de Dados prepondera no setor privado, teve sua origem na avaliação do desempenho do setor público, sob a ótica da eficiência produtiva, onde inexistia a seleção de organizações mais eficientes pelo mercado, muito menos um modelo de regulação que assegurasse o aumento da eficiência (SHERMAN; ZHU, 2006). Neste sentido, o método tem sido amplamente utilizado em estudos acadêmicos que visam aferir a eficiência das políticas públicas adotadas, com vistas a propor soluções de otimização de serviços públicos disponibilizados à sociedade.

Trata-se de uma técnica de programação linear que estima a eficiência organizacional medindo a proporção entre o total de insumos utilizados e o total de produtos produzidos para cada unidade tomadora de decisão (DMU). O resultado é então comparado aos demais no grupo de amostra, resultando numa estimativa da eficiência relativa.

Neste sentido, a DEA identifica as unidades mais eficientes por sua capacidade de produzir usando o menor número de entradas. Por sua vez, outras unidades no grupo de amostra recebem uma pontuação de eficiência determinada pela variação em sua proporção de entradas utilizadas para saídas produzidas em relação ao produtor mais eficiente no grupo de amostra. É, portanto, uma medida de eficiência relativa em comparação às melhores práticas de referência do grupo de amostra (ABBOTT; COHEN, 2009).

Segundo Rogério Alon Duenhas (2013) a intuição básica da metodologia DEA em corte seccional é a criação de uma fronteira, que representa a eficiência máxima das unidades produtoras dentro do conjunto. Assim, entende-se que as unidades que estão na fronteira maximizam seus insumos ou a quantidade de produtos. Não obstante, as DMUs que estão aquém da fronteira podem utilizá-la para melhorar a combinação de insumos para aumentar a produção, ou optar por continuar produzindo a mesma quantidade de produtos, porém reduzindo insumos.

A principal vantagem do modelo DEA é que ele pode ser usado sem preços de insumos ou produtos, o que é útil no caso da indústria de água, na qual estes são frequentemente distorcidos pela falta de forças competitivas ou decisões políticas. Em vez disso, podem ser usados simplesmente volumes de produção (incluindo indicadores de qualidade) e entradas. Trata-se, portanto, de uma ferramenta não paramétrica que, baseada em programação matemática linear, é utilizada para estimar a fronteira de possibilidade de produção (TUROLLA, 1999).

Importante ressaltar que existem outras importantes metodologias para o cálculo da eficiência, distinguindo-se especialmente em metodologias paramétricas (fronteira estocástica) e não paramétricas (DEA).

Ao contrário da DEA, a avaliação da eficiência baseada em Fronteiras Estocásticas (SFA, do inglês *Stochastic Frontier Analysis*) é uma metodologia paramétrica e estocástica. É definida como um modelo descrito a partir de uma equação linear, que não utiliza dimensões restritas, não tem restrição quanto ao tamanho da amostra e não exige alta correlação de dados. A metodologia SFA pode distinguir os efeitos do ruído dos efeitos de ineficiência, enquanto a abordagem de programação linear não é estocástica e trata do ruído e da ineficiência em conjunto, ambos denominados de ineficiência.

Por outro lado, a abordagem é paramétrica e confunde os efeitos de uma má especificação funcional (de ambas as tecnologias e ineficiência) como ineficiência. A abordagem DEA, por sua vez, é de programação linear (não paramétrica) e, portanto, menos sensível a este tipo de erro, ainda que seja sensível ao tipo de retornos de escala admitidos (GONZÁLES; TRUJILLO, 2009).

González, Trujillo (2009), analisando sistematicamente os estudos a respeito da eficiência econômica e a produtividade do setor portuário com ênfase nas

metodologias de medição, elaboraram tabela comparativa das principais características das metodologias DEA e SFA:

Quadro 10 - Características da DEA e SFA

DEA (Data Envelopment Analysis)	SFA (Stochastic Frontier Analysis)
• Abordagem não paramétrica	• Abordagem paramétrica
• Abordagem determinística	• Abordagem estocástica
• Pode ser influenciada tanto por ruídos aleatórios, quanto por erros de medida e outliers	• Considera ruído aleatório, separando erros de medição de estimativas de eficiência
• Não permite que a hipótese estatística seja contrastada	• Permite que a hipótese seja estatisticamente referendada (ou não)
• Não realiza suposições sobre a distribuição do termo de ineficiência	• Realiza suposições sobre a distribuição do termo de ineficiência
• Não inclui termo de erro	• Inclui termo de erro composto
• Dispensa uma especificação funcional (estima a fronteira sem considerar os produtos como uma função linear, quadrática ou exponencial dos insumos)	• Requer especificação de uma forma funcional
• Permite a incorporação de múltiplos insumos e múltiplos produtos	• Pode confundir ineficiência com uma má especificação do modelo
• Método de estimativa: programação matemática	• Método de estimativa: econométrico

Fonte: Adaptado de GONZÁLES; TRUJILLO (2009).

A respeito da utilização de metodologias paramétrica e não-paramétricas para o cálculo da eficiência no setor de saneamento, merece destaque o estudo realizado por K.H. Goh e K.F. See (2021). A recente pesquisa utilizou o método da análise bibliométrica para fornecer uma visão geral dos estudos internacionais acerca do benchmarking da indústria de água e esgoto, tendo como limite temporal o período compreendido entre 2000 e 2019.

Em especial, o estudo destacou que a análise envoltória de dados é mais utilizada para avaliar o desempenho da indústria de água e esgoto em relação à abordagem SFA, por dois motivos. Primeiro porque a abordagem DEA permite a integração de múltiplas combinações de entrada e saída para a medida escalar de eficiência relativa na fronteira de produção. Em segundo, ao contrário da abordagem SFA, a abordagem DEA não requer a especificação da forma funcional da função de produção ou da função de custo. No entanto, uma grande desvantagem destacada pelos autores é que não há inferência estatística para a abordagem DEA e, portanto, a análise é sensível aos dados de *outliers*, levando em alguns casos a estimativas enviesadas (GOH; SEE, 2021).

Os principais resultados do estudo bibliométrico estão dispostos de maneira resumida no quadro abaixo:

Quadro 11 – Principais resultados do estudo bibliométrico GOH; SEE (2021)

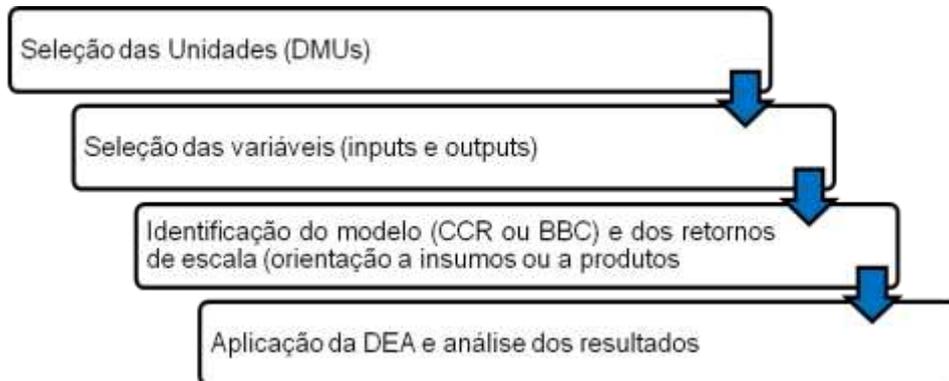
<ul style="list-style-type: none"> • Autores de 26 países contribuíram para a pesquisa de análise de benchmarking da indústria da água e esgoto. 34,62% das publicações foram contribuídas por autores de países em desenvolvimento
<ul style="list-style-type: none"> • Chile, Itália, Estados Unidos e Portugal concentram a maioria dos estudos.
<ul style="list-style-type: none"> • O número de publicações acerca do benchmarking no setor tem aumentado a cada ano (taxa de crescimento de 4,94%), com destaque para as publicações de autores de países em desenvolvimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Todos os 10 artigos mais citados durante os 20 anos do período de estudo foram publicados por autores de países desenvolvidos e colaborações com coautoria. O artigo citado com mais frequência foi “<i>Productivity and price performance in the privatized water and sewerage companies of England and Wales</i>”, de Saal e Parker (2001), com 174 citações.
<ul style="list-style-type: none"> • As palavras-chave mais utilizadas foram “<i>water industry</i>” (57), “<i>DEA</i>” (48), “<i>efficiency</i>” (42), “<i>performance assessment</i>” (20), “<i>regulation</i>” (16), “<i>benchmarking</i>” (15), “<i>water services</i>” (14) e “<i>SFA</i>” (13).
<ul style="list-style-type: none"> • Em aproximadamente 33,80% dos estudos, a palavra-chave “<i>DEA</i>” foi registrada. Evidenciou-se, então, que a abordagem DEA demonstrou grande interesse na avaliação do desempenho da indústria de água e esgoto.
<ul style="list-style-type: none"> • Entre os estudos selecionados, 53 dos 142 artigos estudaram as variáveis explicativas que afetam o desempenho da indústria de água e esgoto.

Elaborado pelo autor, a partir de GOH; SEE (2021).

Especificamente sobre a presente pesquisa, é importante destacar que a utilização da metodologia DEA tornou-se mais atrativa do que estimar a fronteira estocástica, tendo em vista que a proposta de análise se baseou na incorporação de vários produtos. Por outro lado, os dados utilizados na pesquisa foram extraídos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), apresentando limitação à utilização da SFA por se restringirem a valores de custos e receitas sem distinguirem quantidades ou preços. Assim, a escolha da DEA em detrimento da SFA se deu especialmente em razão da desnecessidade de especificações sobre a função de produção com maior flexibilidade no tratamento de multiprodutos, e por conta da dispensa da utilização de preços para calcular a eficiência técnica.

A aplicação do modelo DEA exige o cumprimento de uma sequência de fases, subdividas em etapas. Primeiramente, devem ser definidas as unidades (DMUs) que entram na análise. Em seguida, faz-se necessário selecionar as variáveis denominadas insumos e produtos (*input* e *output*) apropriadas para estabelecer a eficiência relativa das unidades selecionadas. Posteriormente, o pesquisador deve identificar a orientação do modelo e retornos de escala. Por fim, o modelo DEA deve ser aplicado e seus resultados analisados (GOLANY; ROLL, 1989; LINS; MEZA, 2000).

Figura 3 – Etapas da análise envoltória de dados



Elaborado pelo autor, segundo LINS; MEZA (2000).

3.3.1 A Seleção das Unidades de Análise - DMUs

Na etapa de seleção das unidades de análise (DMUs) a primeira observação a ser feita diz respeito à homogeneidade das DMUs. São consideradas homogêneas as unidades de análise que realizam as mesmas tarefas e com os mesmos objetivos, que estejam atuando nas mesmas condições de mercado e, principalmente, que as variáveis utilizadas sejam iguais, com exceção da sua magnitude (LINS; MEZA, 2000). Assim, as unidades que serão avaliadas precisam ser consideravelmente semelhantes, de forma que a comparação faça sentido, mas também suficientemente diferentes, para que a discriminação possa ser realizada.

Diante disto, buscou-se selecionar as unidades objeto de análise tendo por base, primeiramente, os serviços de saneamento realizados. Neste aspecto, enfatiza-se novamente a precariedade dos serviços de coleta e tratamento de esgoto no Estado de Santa Catarina, haja vista que, dentre os municípios catarinenses que compõem a base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, apenas 25% (74, de um total de 295) apresentam informações relativas a este tipo de serviço. Portanto, para que fosse possível uma análise mais abrangente, porém mantendo a homogeneidade das unidades, a pesquisa utilizou dados da prestação de serviço de abastecimento de água, apenas.

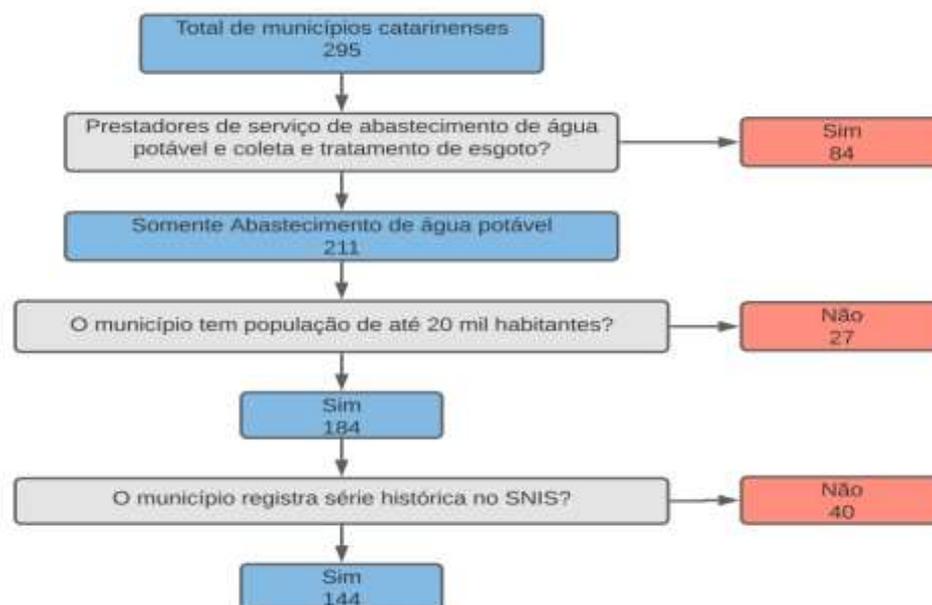
Por outro lado, há de se ressaltar novamente que o Estado de Santa Catarina é composto de municípios com número de habitantes muito distintos. Assim, buscando manter a homogeneidade das unidades analisadas, e como forma de evidenciar um dos objetivos da pesquisa, qual seja, analisar se a eficiência na

prestação dos serviços de saneamento dos municípios catarinenses de pequeno porte, a amostra selecionada como objeto de estudo foi composta de municípios com população de até 20 mil habitantes. Com tal medida, pretendeu-se o afastamento de *outliers*, e numa segunda análise, a indicação de *benchmarks*. Para a classificação e seleção dos municípios segundo tamanho populacional, foram utilizados dados estatísticos da população estimada pelo IBGE (IBGE, 2020).

Ainda no que se refere à seleção das unidades de análise, deve-se reforçar que outro objetivo da pesquisa se resumiu na verificação de existência de correlação entre a instituição do plano municipal de saneamento e o ganho de eficiência na prestação dos serviços. Neste sentido, tornou-se imprescindível que o banco de dados analisado contivesse informações de uma série histórica, oportunizando o alcance de índice de eficiência de cada DMU em diferentes anos, para em seguida fosse possível constatar se a DMU alcançou índice de eficiência maior após a instituição do instrumento de política de saneamento.

Assim, em um terceiro filtro, foram selecionados os municípios catarinenses que registraram a série histórica das informações e indicadores selecionados no banco de dados SNIS, utilizando como parâmetro de pesquisa as informações contidas no ano de 2007 (ano de publicação da norma federal), e posteriormente, a cada triênio (2010, 2013, 2016 e 2019). Assim, foram definidas as DMUs que compuseram a análise de eficiência:

Figura 4 – Escolha das DMUS



Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir, a lista de municípios selecionados, com a respectiva população estimada, segundo dados do IBGE (2020):

Quadro 12 – Municípios catarinenses selecionados

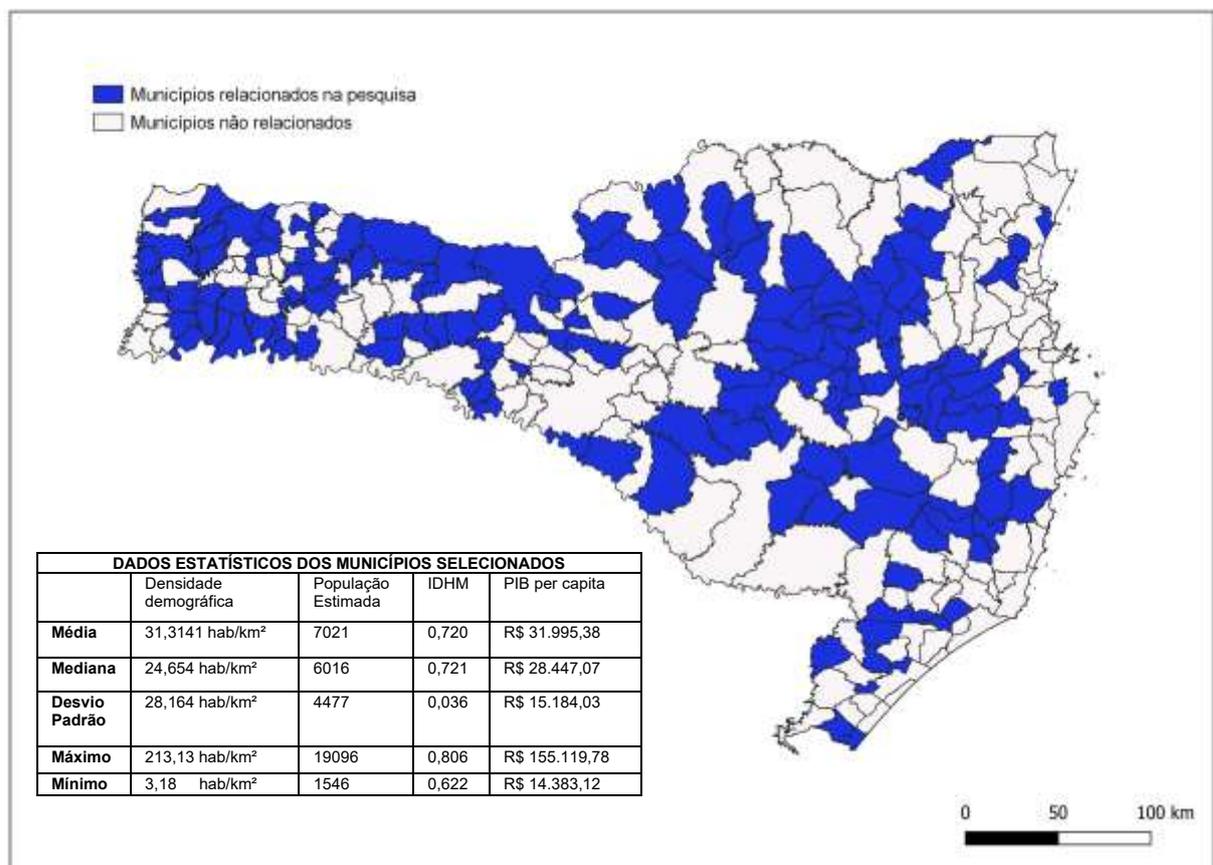
Município	Pop.	Município	Pop.	Município	Pop.
Abelardo Luz	17.904	Guarujá do Sul	5.160	Paulo Lopes	7.494
Agrolândia	10.864	Guatambú	4.704	Peritiba	2.787
Agronômica	5.448	Ibicaré	3.202	Piratuba	3.854
Água Doce	7.145	Ibirama	18.950	Ponte Alta	4.682
Águas de Chapecó	6.486	Imbuia	6.197	Pouso Redondo	17.453
Águas Frias	2.366	Iomerê	2.945	Pres. Castello Branco	1.568
Águas Mornas	6.469	Ipira	4.446	Presidente Getúlio	17.471
Anchieta	5.638	Iporã do Oeste	8.996	Presidente Nereu	2.287
Angelina	4.801	Ipuaçu	7.514	Princesa	2.924
Anita Garibaldi	7.133	Ipumirim	7.593	Quilombo	9.887
Antônio Carlos	8.513	Iraceminha	3.976	Rio das Antas	6.205
Armazém	8.674	Irani	10.419	Rio do Campo	5.940
Ascurra	7.934	Irineópolis	11.222	Rio do Oeste	7.489
Atalanta	3.210	Jaborá	3.936	Rio dos Cedros	11.676
Aurora	5.679	Jardinópolis	1.570	Rio Fortuna	4.611
Balneário Barra do Sul	10.795	José Boiteux	4.997	Riqueza	4.598
Bandeirante	2.678	Jupia	2.101	Rodeio	11.551
Barra Bonita	1.677	Lacerdópolis	2.246	Romelândia	4.786
Bela Vista do Toldo	6.337	Laurentino	6.970	Salete	7.642
Belmonte	2.706	Lauro Muller	15.244	Saltinho	3.781
Benedito Novo	11.652	Lebon Régis	12.107	Salto Veloso	4.718
Bocaina do Sul	3.474	Leoberto Leal	3.041	Santa Rosa de Lima	2.142
Bom Jesus do Oeste	2.142	Lindóia do Sul	4.563	Santa Terezinha	8.787
Bom Retiro	9.966	Lontras	12.130	São Bernardino	2.336
Botuverá	5.246	Luiz Alves	12.859	São Bonifácio	2.838
Caibi	6.148	Macieira	1.775	São Carlos	11.281
Calmon	3.346	Major Gercino	3.442	São Cristovão do Sul	5.549
Campo Alegre	11.978	Major Vieira	8.103	São Domingos	9.445
Campo Belo do Sul	7.016	Maracajá	7.293	São João do Itaperiú	3.733
Campo Erê	8.526	Marema	1.797	São João do Sul	7.297
Canelinha	12.240	Matos Costa	2.520	São José do Cerrito	8.295
Caxambu do Sul	3.642	Meleiro	7.015	São Martinho	3.180
Celso Ramos	2.728	Mirim Doce	2.309	Seara	17.541
Chapadão do Lageado	2.988	Mondaí	11.742	Siderópolis	14.007
Cocal do Sul	16.684	Monte Castelo	8.275	Taió	18.395
Coronel Freitas	9.981	Morro da Fumaça	17.796	Tangará	8.676
Correia Pinto	12.795	Nova Erechim	5.019	Timbé do Sul	5.348
Corupá	15.909	Nova Trento	14.549	Timbó Grande	7.877
Cunha Porã	11.086	Nova Veneza	15.166	Treze de Maio	7.081
Cunhataí	1.962	Novo Horizonte	2.442	Trombudo Central	7.360
Descanso	8.250	Ouro Verde	2.217	Urubici	11.235

Dona Emma	4.146	Painel	2.359	Urupema	2.465
Doutor Pedrinho	4.064	Palma Sola	7.423	Vargeão	3.573
Ermo	2.063	Palmeira	2.627	Vargem Bonita	4.492
Formosa do Sul	2.510	Palmitos	16.169	Vidal Ramos	6.338
Governador Celso Ramos	14.471	Paraíso	3.437	Vitor Meireles	4.979
Grão Pará	6.569	Passo de Torres	8.823	Witmarsum	3.965
Guaraciaba	10.090	Passos Maia	4.147	Xavantina	3.933

Elaborado pelo autor, tendo como fonte IBGE (2020).

A figura abaixo expressa a distribuição geográfica dos municípios que compõem a amostra objeto da pesquisa, além da estatística descritiva de dados dos referidos municípios, como densidade demográfica, população estimada, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM e PIB per capita. Os dados foram extraídos da base de dados IBGE (2020):

Figura 5 – Distribuição geográfica dos municípios selecionados



Elaborado pelo autor, a partir de dados do IBGE (2020).

3.3.2 A definição dos *inputs* e *outputs*

Finalizada a seleção das DMUs, passou-se a etapa de escolha dos *inputs* e dos *outputs*. Para tanto, primeiramente foram pesquisados estudos que abordaram a utilização do método da Análise Envoltória de Dados para aferir a eficiência de prestadores de serviços de saneamento no Brasil, dando ênfase às informações acerca dos insumos e produtos utilizados e à orientação da DEA. Ainda, de forma bem resumida, foram expressas conclusões a que chegaram os pesquisadores a respeito da eficiência nas áreas em estudo.

O quadro abaixo foi formado após pesquisa de trabalhos disponíveis na base de dados *Google Scholar*, utilizando como ferramenta de busca as palavras “análise envoltória de dados”, “SNIS”, “saneamento” e “eficiência”, através da qual foram extraídos inicialmente 99 trabalhos. Na sequência, procedeu-se a leitura dos títulos dos trabalhos, excluindo-se aqueles que não se amoldavam ao objeto desta pesquisa. Por fim, foram selecionados 9 estudos publicados em periódicos após o ano de 2007, ano de publicação da Lei Federal 11.445/2007:

Quadro 13 – Estudos que utilizaram dados do SNIS em Análise Envoltória de Dados

Título	Inputs	Outputs
Autores	DMUs	Orientação
Análise da eficiência dos serviços de saneamento básico nos municípios do Estado do Rio de Janeiro	<ul style="list-style-type: none"> Despesas de exploração 	<ul style="list-style-type: none"> Volume de água consumido; Extensão de rede de água; Quantidade de ligações ativas de água; Quantidade de ligações ativas de esgoto;
Da Hora et. al., 2014	92 municípios do Estado do Rio de Janeiro	BBC-O
Eficiência dos investimentos das prestadoras de serviço de saneamento dos municípios de Santa Catarina	<ul style="list-style-type: none"> Investimentos totais realizados pelo prestador de serviço; 	<ul style="list-style-type: none"> Volume de água produzido; Volume de esgotos coletados População total atendida com abastecimento de água; Extensão da rede de água; Extensão da rede de esgotos
Portella; Santos; Borba, 2018	27 municípios do Estado de Santa Catarina	BBC-O
Políticas públicas municipais, universalização e eficiência no setor de saneamento básico: uma análise para os municípios mineiros	<ul style="list-style-type: none"> Despesas com pessoal próprio; Despesas com serviços de terceiros; Despesas com produtos químicos; Despesas com energia elétrica; Outras despesas de exploração; 	<ul style="list-style-type: none"> População total atendida com água; População total atendida com esgotamento sanitário
Medeiros; Rodrigues, 2020	327 municípios do Estado de Minas Gerais	BBC-O
Análise da eficiência técnica e da produtividade dos serviços de água e esgotos	<ul style="list-style-type: none"> Despesas de exploração 	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de economias ativas de água; Volume de água consumido;

no Brasil de 2006 a 2013		<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de economias ativas de esgoto; • Volume de esgoto coletado; • Volume de esgoto tratado.
Cruz; Motta; Marinho, 2019	27 empresas de saneamento no Brasil	BCC-O
Análise da eficiência dos serviços de saneamento prestados nos municípios da região metropolitana de Belo Horizonte com a utilização do método análise envoltória de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Despesas de exploração 	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de água consumido; • Extensão da rede de água; • Quantidade de ligações ativas de água.
Sales Barbosa; Tomaz; Azevedo, 2019	49 municípios do Estado de Minas Gerais	BCC-O
Eficiência produtiva das empresas prestadoras de serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto nas cidades paulistas	<ul style="list-style-type: none"> • Número de empregados; • Extensão da rede de água; • Extensão da rede de esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> • População total atendida com água; • Quantidade de ligações ativas de água; • População total atendida com esgoto; • Quantidade de ligações ativas de esgoto.
Melo et. al., 2015	221 empresas de saneamento do Estado de São Paulo	BCC-O
Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na mensuração da eficiência das prestadoras de serviços de água e esgotamento sanitário: um enfoque no desempenho da Companhia de Saneamento do Estado do Pará (COSANPA)	<ul style="list-style-type: none"> • Despesas de exploração 	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de ligações ativas de água; • Extensão da rede de água; • Quantidade de ligações ativas de esgoto; • Extensão da rede de esgoto; • Receita operacional total
Barbosa; Bastos, 2014	24 empresas de saneamento no Brasil	BCC-O
Eficiência produtiva das empresas prestadoras de serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto nos municípios mineiros	<ul style="list-style-type: none"> • Número de empregados; • Extensão da rede de água; • Extensão da rede de esgoto 	<ul style="list-style-type: none"> • População total atendida com água; • Quantidade de ligações ativas de água; • População total atendida com esgoto; • Quantidade de ligações ativas de esgoto
Procópio et. al., 2014	100 empresas de saneamento do Estado de Minas Gerais	BCC-O
Influências políticas na eficiência de empresas de saneamento brasileiras	<ul style="list-style-type: none"> • Despesas de exploração; • Número de empregados; • Extensão da rede de água; • Extensão da rede de esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> • População total atendida com água; • Quantidade de ligações ativas de água; • Percentual de água tratada; • Receita operacional direta – água; • População total atendida com esgoto; • Quantidade de ligações ativas de esgoto; • Percentual de esgoto tratado; • Receita operacional direta - esgoto
Sampaio; Sampaio, 2007	36 empresas de saneamento brasileiras	BCC-O

Fonte: Elaborado pelo autor

Barbosa, Bastos (2014) utilizaram a análise por envoltória de dados (DEA) na mensuração da eficiência das prestadoras de serviços de água e esgotamento sanitário no ano de 2010, com enfoque no desempenho da Companhia de Saneamento do Estado do Pará (COSANPA). Como resultado, constatou-se que 19 DMUs do conjunto operavam com rendimentos de escala não constante, não

atingindo a escala de produção mais efetiva com a tecnologia empregada. Ainda, destacaram que o aparecimento das duas únicas prestadoras regionais com participação do capital privado, como principais *Benchmarks* do modelo, poderia sugerir a necessidade de um enfoque mais detalhado sobre as parcerias na gestão da prestação dos serviços.

Por outro lado, Procópio et. al. (2014) ao avaliar a eficiência produtiva das empresas prestadoras de serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto nos municípios mineiros, apontou um melhor desempenho produtivo das empresas que são geridas diretamente pelo setor público quando comparado ao das autarquias e empresas privadas. Frisou ainda a necessidade de investimento tanto em infraestrutura urbana para a expansão dos serviços à população das cidades analisadas quanto na modernização das empresas prestadoras de serviços para a melhora de seu desempenho produtivo.

O estudo de Sampaio, Sampaio (2007) estimou a eficiência de 36 empresas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto. Depois de obtidos os coeficientes de eficiência global das empresas de saneamento, estes foram analisados por meio de modelo econométrico relacionando eficiência global a variáveis operacionais e geográficas e a variáveis políticas. Os resultados indicaram que a localização da prestação de serviço afeta a eficiência, positivamente no sul do país e negativamente no Norte e no Centro-oeste. Ainda, registraram que a eficiência é positivamente afetada pela continuidade administrativa e pela coincidência de partido na gestão municipal e estadual.

A análise da eficiência dos serviços de saneamento básico nos municípios do Estado do Rio de Janeiro foi objeto de estudo de Da Hora et. al. (2015). Através da metodologia DEA e do estudo da correlação de Pearson, buscaram comprovar as hipóteses do relacionamento entre a eficiência do saneamento básico no município e sua população rural e PIB per capita. Os resultados apontaram que, dos 89 municípios com dados disponíveis no Estado, apenas 15 foram considerados plenamente eficientes. Ainda, que a variável PIB per capita não tem influência na eficiência dos serviços de saneamento, ao contrário da predominância da população urbana, que a influencia positivamente.

No estudo de Melo et. al. (2015), a metodologia DEA foi utilizada para mensurar a eficiência produtiva das empresas prestadoras de serviços de

abastecimento de água e coleta de esgoto nas cidades paulistas. Os resultados da pesquisa apontaram a necessidade de investimento tanto em infraestrutura quanto em modernização do setor produtivo das empresas de saneamento. Ainda, destacou-se a importância da entrada da iniciativa privada no setor.

Portella, Santos, Barbosa (2018) mediram a eficiência dos investimentos de empresas de saneamento de 27 municípios catarinenses, a partir de dados contidos no SNIS entre os anos de 2010 e 2013. Após o cálculo da escala de eficiência foi utilizada o modelo de regressão Tobit com dados em painel e outro modelo de regressão com efeitos aleatórios, com as variáveis independentes IDHM, PIB e densidade demográfica. Os resultados apontaram que as variáveis densidade demográfica e PIB afetam positivamente a eficiência com investimento em saneamento básico das empresas responsáveis por essa função nos municípios catarinenses. Já para a variável IDHM, o resultado não foi estatisticamente significativo.

Por sua vez, Medeiros, Rodrigues (2020) avaliaram a eficiência dos serviços de saneamento de 327 municípios mineiros, utilizando a análise envoltória de dados (DEA) e a técnica *propensity score matching* (PSM). Os principais resultados da análise envoltória validaram a hipótese de que a união de bons indicadores de desenvolvimento humano, gestão municipal e existência de economias de escala, com a implementação da política pública municipal, podem contribuir para uma prestação mais eficiente dos serviços de saneamento.

Já o estudo de Cruz, Mota, Marinho (2019) buscou verificar a eficiência do setor após o Marco Regulatório do Saneamento utilizando o método DEA, em uma amostra contendo as 27 prestadoras representativas de cada ente da federação entre os anos de 2006 e 2013. Os resultados indicaram escores de eficiência baixos com grande disparidade entre as regiões do país. Na análise dinâmica foi observado avanço na eficiência, em particular, entre os anos de 2010 e 2013.

Por fim, a pesquisa de Sales Barbosa, Tomaz, Azevedo (2019) teve como objetivo analisar e propor uma metodologia de medição da eficiência do fornecimento de água potável e esgotamento sanitário em 49 municípios do estado de Minas Gerais, mediante a utilização do método análise envoltória de dados. Em seguida, analisaram a relação existente entre a eficiência das prestadoras de serviço de saneamento e três outras variáveis: o PIB per capita

do município, a distância da capital Belo Horizonte, e a predominância de população considerada urbana. Os resultados apontaram que somente a variável concentração urbana da população tem correlação positiva com a eficiência.

Não obstante, extraiu-se dos estudos destacados no quadro acima os principais *inputs* e *outputs* utilizados, como base para proposição dos insumos e produtos empregados na presente pesquisa. Assim, a presente pesquisa utilizou como *inputs* e *outputs* os seguintes dados dispostos na plataforma SNIS, explicados logo após o quadro:

Quadro 14 – Inputs e outputs utilizados na pesquisa

INPUTS	OUTPUTS
FN015 – Despesas de Exploração	AG001 – População total atendida com abastecimento de água
	AG002 – Quantidade de ligações ativas de água
	AG005 – Extensão da rede de abastecimento de água
	AG010 – Volume de água consumido
	FN001 – Receita operacional direta total

Fonte: Elaborado pelo autor

As informações denominadas “Despesas de Exploração (FN015)” expressam os valores anuais das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada, esgoto exportado, despesas fiscais ou tributárias computadas na despesa de exploração, além de outras despesas de exploração, como materiais, tubos, combustível, impressora, papel, etc. (SNIS, 2018).

No que se refere ao *output* denominado AG001 – População total atendida com abastecimento de água, este corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços, acrescida de outras populações atendidas localizadas em áreas não consideradas urbanas. Essas populações podem ser rurais ou mesmo com características urbanas, apesar de estarem localizadas em áreas consideradas rurais pelo IBGE (SNIS, 2018).

As informações destacadas como AG002 – Quantidade de ligações ativas de água referem-se à quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Já o *output* AG005 – Extensão da rede de água diz respeito ao

comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, subadutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência (SNIS, 2018).

Por sua vez, o produto AG010 - Volume de água consumido faz referência ao volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado e o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços. Por fim, a Receita Operacional direta total – FN001 destaca o valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, resultante da exclusiva aplicação de tarifas e/ou taxas (SNIS, 2018).

Destaca-se, por oportuno, que a seleção das variáveis como inputs e outputs foi seguida da análise estatística de correlação linear entre as variáveis, conforme proposto por Golany, Roll (1989), utilizada para estudar o comportamento conjunto de duas variáveis quantitativas. Para os autores, a relação fraca para algumas variáveis pode indicar uma necessidade de reexaminá-las e, se necessário, desconsiderá-las.

No que diz respeito à correlação linear, o método escolhido para o cálculo foi o coeficiente de correlação de Pearson, permitindo quantificar a força do relacionamento entre as variáveis. O coeficiente de Pearson é representado pela letra “r” e varia de -1 a 1, de maneira que $r = 1$ significa uma correlação perfeita e positiva entre as duas variáveis, e $r = -1$ uma correlação negativa e perfeita entre as duas variáveis. Isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui. Já $r = 0$ significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. Entretanto, como valores extremos (0 ou 1) dificilmente são encontrados na prática, a magnitude dos coeficientes pode ser interpretada, segundo Figueiredo Filho, Silva Júnior (2009) como fraco ($r = 0,10$ a $0,30$), moderado ($r = 0,40$ até $0,60$), e forte ($r = 0,70$ até 1). Para tanto, utilizou-se os dados dispostos no SNIS no ano de 2019, para os municípios destacados na pesquisa.

Os resultados estatísticos apontam que as variáveis selecionadas na pesquisa possuem forte correlação positiva, à exceção das variáveis AG005 x FN015 e AG010 x FN015, que possuem correlação moderada, validando a formação do quadro de inputs e outputs conforme proposto.

Quadro 15 - Coeficientes de Correlação de Pearson - variáveis escolhidas - *inputs* e *outputs*

	AG001	AG002	AG005	AG010	FN001
AG002	0,923761112	1			
AG005	0,731418072	0,704312359	1		
AG010	0,744835396	0,808219529	0,634141023	1	
FN001	0,838873326	0,897142811	0,631210482	0,723648336	1
FN015	0,719989494	0,771002996	0,508231661	0,575443174	0,825236453

Elaborado pelo autor, a partir de análise estatística gerada no Software Excel 2016

3.3.3 A definição da Orientação da DEA – Modelos CCR e BBC, orientados a insumos ou produtos

A terceira etapa consiste na identificação da orientação do modelo e retornos de escala da análise envoltória de dados. Primeiramente, faz-se necessário apresentar os dois modelos tidos como clássicos. O primeiro, CCR, de Charnes, Cooper e Rhodes, também é conhecido como CRS (*constant return to scale*) e adota como hipótese retornos constantes de escala. O segundo, BBC, de Banker, Charnes e Cooper, ou VRS (*variable returns to scale*) admite retornos variáveis de escala.

O modelo CCR é expressado pela seguinte equação:

$$\begin{aligned}
 & \max \sum_{j=1}^m u_j y_{jo} \\
 & \text{s.a.} \\
 & \sum_{i=1}^n v_i x_{io} = 1 \\
 & \sum_{j=1}^m u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} \leq 0, k = 1, \dots, s \\
 & u_j, v_i \geq 0
 \end{aligned}$$

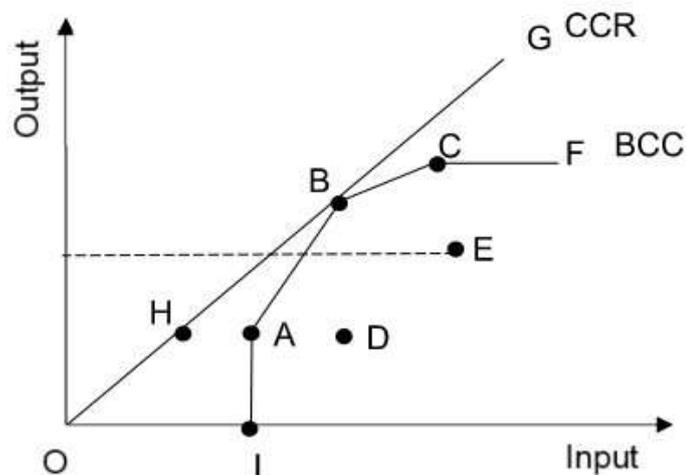
Onde x_i são os inputs; y_i são os outputs; k são as DMUs; O é a DMU da função objetivo; e v e u são pesos calculados para o modelo inputs e outputs, respectivamente.

O modelo DEA BCC segue uma modelagem semelhante, entretanto difere em razão da preocupação de retornos variáveis na escala, de forma a flexibilizar a

fronteira de eficiência conforme a ordem de grandeza dos dados analisados. No modelo BCC, uma variável u^* é agregada ao problema, que corresponde a um fator de escala que adequa a fronteira de eficiência conforme a magnitude dos insumos e resultados. O modelo é expressado, segundo Mello et.al. (2005), através da seguinte equação:

$$\begin{aligned} & \max \sum_{j=1}^m u_j y_{jo} - u_* \\ & \text{s.a.} \\ & \sum_{i=1}^n v_i x_{io} = 1 \\ & \sum_{j=1}^m u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} - u_* \leq 0, k = 1, \dots, s \\ & u_j, v_i \geq 0, \forall x, y \\ & u_* \in \mathfrak{R} \end{aligned}$$

A diferença entre os dois modelos pode ser representada graficamente pela figura a seguir, onde se pode perceber que o modelo BCC se adapta às análises com diferentes ordens de grandeza em suas variáveis



Apresentados os modelos clássicos CCR e BCC, convém destacar que a presente pesquisa adotará o modelo BCC, que admite retornos variáveis de escala, devido ao reconhecimento da existência de dificuldades para as prestadoras de serviço de abastecimento de água modificarem seu tamanho no curto prazo. Por outro lado, há de se ressaltar que, embora o foco do estudo sejam os prestadores de serviço de pequenos municípios, ainda assim se presume uma variação

considerável de dimensão entre as prestadoras analisadas. Ademais, todos os estudos destacados no quadro 12 também utilizaram a modelagem BCC, orientada a *outputs*.

No que se refere à escolha da orientação (*input* ou *output*) Lins, Mezza (2000) apontam que a opção deve se basear em uma das duas perguntas que o pesquisador pretende responder: a) as unidades produzem determinado nível de *output*, a quanto é possível reduzir os *inputs* mantendo-se o nível atual de *output*? Isso significa minimizar os *inputs*; e b) as unidades utilizam determinado nível de *input*, qual é o maior nível de *output* que pode ser alcançado com esse nível de *input*? Isso significa maximizar os *outputs*.

Neste sentido, a presente pesquisa adotou a análise envoltória de dados orientada a *outputs* (produtos). Um dos fatores que contribuíram para a escolha da orientação com enfoque nos resultados é de que as prestadoras de serviço são, em sua grande maioria, públicas, o que dificulta o corte de gastos (*input* - despesas de exploração). Por outro lado, o princípio da universalização dos serviços de saneamento destacado nos comandos normativos já citados, por si só, expressa a necessidade constante de ampliar a oferta dos serviços de fornecimento de água frente à crescente demanda.

3.3.4. Programa utilizado para executar a análise envoltória de dados

A execução da análise envoltória de dados é realizada por meio de diversos programas computacionais, entre softwares livres e comerciais. Dentre os existentes, o Software R é um dos que possui uma linguagem de programação e um ambiente de software livre, permitindo que o pesquisador adapte o modelo de DEA aos seus interesses.

Entre os pacotes na linguagem R que permitem a execução da DEA, o presente estudo utilizou o pacote *Benchmarking*, tendo em vista que este, a princípio, oferece resultados completos e apresenta maior facilidade de utilização. A disponibilização de tutorial pelos autores da linguagem auxiliou na execução do DEA (BOGEFOT, OTTO, 2019). Os dados utilizados nos modelos DEA estão contidos em apêndices ao final da pesquisa, objetivando a possibilidade de reprodução do estudo.

3.3.5. A análise de *outliers*

Como mencionado, uma das principais desvantagens do DEA diz respeito à sensibilidade das pontuações de eficiência quando presentes DMUs que realizam “extremamente bem” (os chamados *outliers*), o que pode resultar de uma prática notável ou pode ser simplesmente o resultado de erros nos dados. Em qualquer caso, os resultados para as DMUs restantes são deslocados para níveis de eficiência mais baixos, a eficiência distribuição de frequência torna-se altamente assimétrica, e a escala de eficiência geral torna-se não linear.

Assim, buscando a identificação de possíveis *outliers*, foram realizadas análises antes do ajuste de cada modelo DEA, utilizando o método *jackstrap* proposto por De Souza, Cribari-Neto e Stosic (2005). A partir desse método, foi possível obter uma medida da influência de cada município no modelo considerado (*leverage*), sendo que municípios com alta influência provavelmente são *outliers*, no sentido de estarem alterando muito o resultado do modelo quando são considerados. A partir do valor de *leverage*, os *outliers* foram determinados, considerando a distribuição de probabilidade gerada pela função *step* que se mostrou mais adequada (DE SOUZA, CRIBARI-NETO, STOSIC, 2005).

3.4 Método para análise dos resultados

Conforme exposto no capítulo introdutório, a presente pesquisa foi elaborada sob o pressuposto central de que os municípios catarinenses de pequeno porte estabeleceram os seus respectivos planos municipais de saneamento, conforme determinado pela Lei Federal 11.445/2007, e que a instituição de tal instrumento legal gerou aumento da eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água, sob a perspectiva da universalização do acesso. Neste sentido, estabeleceu-se como respostas prováveis, supostas e provisórias ao problema de pesquisa as quatro hipóteses destacadas na Introdução do presente trabalho.

A análise dos resultados obtidos através do modelo DEA foi realizada por meio da classificação dos municípios em relação aos escores alcançados. Para responder à primeira hipótese de pesquisa, realizou-se a análise da estatística

descritiva relativa aos escores de eficiência alcançados em cada período proposto (2007, 2010, 2013, 2016 e 2019).

Ademais, foi analisada a variação da produtividade das DMUS, através do cálculo do índice de Malmquist. O índice de Malmquist foi introduzido por Caves, Christensen e Diewert (1982), com o objetivo de medir a variação da produtividade em períodos distintos de tempo. Trata-se da observação de duas fronteiras distintas: a do período inicial (t) e a do período final ($t + 1$), de forma a se obter índices de desempenho de acordo com a tecnologia de referência (fronteira) assumida. O método de Malmquist-DEA (M_o) é calculado através da média geométrica de dois índices. Um valor de M_o maior que 1 indica um crescimento ou evolução da produtividade total dos fatores (PTF) entre os períodos t e $t+1$, ao passo que um valor menor que 1 indica um declínio. O cálculo é realizado com a comparação entre as distâncias analisadas, relativa a uma fronteira de eficiência, empiricamente construída.

O método permite avaliar, desta forma, a evolução da produtividade de cada unidade, realizando cálculos com os conceitos de fronteira de eficiência. O índice permite a comparação temporal da DMU, porém apenas individual, não a relacionando com outras DMU, de maneira que o índice base da DMU será sempre relativo ao passado. Neste sentido, restou verificada a variação da produtividade entre os anos 2007-2010, 2010-2013, 2013-2016 e 2016-2019 das DMUs relacionadas.

Em paralelo, realizou-se pesquisas em dados contidos na Base SNIS, no campo referente aos indicadores PO028 (O município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007?), e PO029 (Quando foi aprovado?). Para aqueles municípios que não registraram respostas aos indicadores acima, efetuou-se buscas em leis e decretos municipais depositados em sítios oficiais.

Tendo como objetivo responder à segunda hipótese de pesquisa, buscou-se a análise da diferença de escores de eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água entre os municípios que instituíram o PMSB e aqueles que não o fizeram, mediante teste de hipótese de diferenças de médias para observações relacionadas. Para a definição do teste a ser aplicado, realizou-se previamente o teste de Kolmogorov-Smirnov, no sentido de verificar o pressuposto

básico de normalidade de distribuição das variáveis, aplicado a um nível de significância de 0,05.

Como o pressuposto da normalidade não foi atendido, optou-se por aplicar o teste não paramétrico de Wilcoxon (2003), uma alternativa ao teste T de *Student*, quando uma distribuição não é normal (CONOVER, 1971).

A interpretação do p-valor do teste de Wilcoxon deve ser realizada da seguinte forma: se o p-valor for menor que 0,05, significa que, a um nível de significância estatística de 5%, a distribuição da eficiência não é a mesma em ambos os grupos, de forma a considerar a existência de diferença na eficiência dos municípios com PMSB instituído e municípios sem PMSB. Por outro lado, caso o p-valor seja maior que 0,05, verifica-se que, a um nível de significância estatística de 5%, não há associação entre a eficiência e a presença de plano. Neste sentido estabeleceu-se como hipóteses estatísticas:

H0: Eficiência de municípios com PMSB = Eficiência de municípios sem PMSB

H1: Eficiência de municípios com PMSB \neq Eficiência de municípios sem PMSB

A terceira hipótese de pesquisa foi verificada por meio do teste de hipótese de diferenças de distribuição para observações emparelhadas (Teste de Wilcoxon pareado), utilizado quando as observações de duas amostras são feitas do mesmo indivíduo, medindo suas características antes e depois dele ser submetido a um tratamento. Para tal, estabeleceu-se como hipóteses estatísticas:

H0: Eficiência Antes do PMSB = Eficiência depois do PMSB;

H1: Eficiência Antes do PMSB \neq Eficiência depois do PMSB

sendo “Eficiência Antes do PMSB” igual ao escore de eficiência alcançado pelo município no recorte temporal anterior à instituição do plano municipal de saneamento, e “Eficiência depois do PMSB” equivalente ao escore de eficiência aferido no período imediatamente posterior à instituição do plano municipal. A hipótese nula (H0) infere que a distribuição do escore calculado antes da instituição do PMSB é igual à distribuição do mesmo indicador calculado depois do PMSB instituído. A hipótese alternativa (H1) infere que a distribuição do indicador calculado antes do PMSB é diferente da distribuição do mesmo indicador calculado depois do PMSB.

Buscou-se ainda a confirmação da terceira hipótese através da análise do índice de variação de produtividade, também pela análise do Índice de Malmquist. Os índices relativos ao recorte temporal imediatamente posterior à instituição do plano municipal de saneamento de cada DMU foram analisados e descritos estatisticamente, no intuito de verificar avanços na prestação dos serviços de abastecimento de água.

Por fim, a quarta hipótese de pesquisa foi submetida à análise através da aplicação do teste estatístico de Correlação de Spearman, utilizando as variáveis “escore de eficiência do município no ano de 2019”, e “percentual de população com acesso ao serviço de abastecimento de água”. Além disso, como complemento, foram correlacionados outros índices e indicadores, apenas com o intuito de provocar o interesse para novos estudos. O quadro 16 resume as hipóteses propostas e o método utilizado para confirmá-las ou refutá-las:

Quadro 16 – Resumo dos métodos de análise conforme hipóteses

Hipótese	Método
I) As prestadoras de serviço de abastecimento de água dos municípios catarinenses de pequeno porte registraram aumento dos níveis de eficiência após a publicação da Lei Federal 11.445/2007;	Análise envoltória de dados (DEA), em períodos distintos (2007, 2010, 2013, 2016 e 2019); Estatística descritiva dos resultados da DEA Índice de Malmquist
II) Os municípios catarinenses de pequeno porte que instituíram os respectivos planos municipais de saneamento apresentam melhores índices de eficiência quando comparados àqueles que ainda não os instituíram;	Teste de Kolmogorov-Smirnov Teste de Wilcoxon entre escores de eficiência dos municípios com e sem PMSB, para cada período distinto (2007, 2010, 2013, 2016, 2019)
III) O município apresentou melhoria na eficiência e na produtividade no lapso temporal posterior à instituição de seu respectivo plano municipal de saneamento;	Teste de Wilcoxon Pareado, utilizando os escores de eficiência de cada município antes e depois da instituição do PMSB; Estatística descritiva dos Índices de Malmquist aferidos pelos municípios no período posterior a instituição do PMSB
IV) Os municípios considerados eficientes registram melhores índices de universalização de acesso ao serviço de abastecimento de água	Teste de correlação de Spearman, com variáveis “eficiência no ano de 2019”, e “percentual de população com acesso ao serviço de abastecimento de água”

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados das análises propostas, segundo o percurso metodológico delineado na seção anterior. Os resultados alcançados foram avaliados com vistas a confirmar ou refutar as hipóteses de estudo apresentadas no capítulo terceiro, buscando a sustentação de respostas ao problema de pesquisa.

4.1. A eficiência dos prestadores de serviços de abastecimento de água, segundo modelo DEA-BCC

Para confirmação (ou não) da primeira hipótese de pesquisa, realizou-se inicialmente a extração dos dados contidos nos indicadores apontados como *inputs* e *outputs* da plataforma SNIS, de tal forma que restaram separados por DMU (município) e por período proposto (anos 2007, 2010, 2013, 2016, 2019). Em seguida foram excluídas as DMUs consideradas *outliers* após a aplicação do método *jackstrapp*. Por conseguinte, foram ajustados modelos DEA BCC para cada período indicado, utilizando o pacote *Benchmarking* proposto por Bogetoft e Otto (2019).

Importante ressaltar novamente que a análise envoltória de dados consiste na comparação entre unidades decisórias, neste caso, prestadores de serviço de abastecimento de água, calculando uma eficiência relativa entre elas. A comparação é um fator importante na análise da eficiência, pois a avaliação do desempenho de uma DMU só tem significado quando os dados são confrontados com um padrão de comparação (sejam outras unidades decisórias ou a mesma em períodos anteriores).

A seguir, apresenta-se os resultados de eficiência relativa de cada DMU, calculada em cada período. Os municípios são apresentados em ordem decrescente de eficiência alcançada no ano de 2019, de forma a facilitar a visualização dos *benchmarks* (municípios com eficiência igual a um) no topo da tabela, e os campos em branco correspondem às DMUs consideradas *outliers* em cada modelo.

Tabela 1 – Escores de eficiência conforme modelo DEA-BCC

Municípios	2007	2010	2013	2016	2019
Governador Celso Ramos	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Guatambú	0,55	1,00	0,94	1,00	1,00
Vitor Meireles	0,34	1,00	1,00	0,94	1,00
Timbé do Sul	0,64	0,89	0,97	1,00	1,00
Witmarsum	0,38	0,83		1,00	1,00
Ascurra	0,39	0,82	0,90	0,96	1,00
Águas Mornas				0,64	1,00
Nova Trento					1,00
José Boiteux	0,55	0,35	0,97	1,00	0,99
Aurora		0,70	0,85	1,00	0,98
Meleiro	0,23	0,38	0,73	0,84	0,97
Nova Veneza	0,54	0,37	0,80	0,96	0,89
Maracajá	0,37	0,36	0,71	0,81	0,88
Ipira	0,56	0,64	1,00	1,00	0,88
Cocal do Sul					0,86
Benedito Novo	0,27	0,48	0,70	0,66	0,86
Lontras	0,40	0,38	0,83	0,85	0,85
Agrolândia	0,40	0,35	0,66	0,69	0,85
Águas Frias	0,15	0,69	0,86	0,95	0,84
Canelinha	0,48		0,76	0,84	0,84
Irani	0,38	0,48	0,93	0,99	0,83
Abelardo Luz	0,41	0,37	0,85	0,90	0,80
Pouso Redondo	0,29	0,30	0,81	0,83	0,80
Timbó Grande	0,40	0,49	0,79	0,97	0,80
Princesa	0,46	0,70	0,65	0,70	0,79
São Carlos	0,19	0,44	0,72	0,79	0,79
Balneário Barra do Sul	0,24	0,32	0,67	0,66	0,78
Laurentino	0,48	0,41	0,80	0,90	0,78
Águas de Chapecó	1,00	0,78	1,00	0,83	0,78
Campo Belo do Sul	0,29	0,36	0,81	0,78	0,78
Lauro Muller	0,24	0,42	0,78	0,86	0,78
São Martinho	0,46	0,59	0,60	0,76	0,77
Trombudo Central	0,31	0,31	0,75	0,76	0,77
Rio Fortuna	0,21	0,31	0,53	0,39	0,77
Jupia	0,29	0,60	0,75	0,73	0,77
São Cristovão do Sul	0,49	0,42	0,90	0,92	0,76
Siderópolis	0,10	0,13	0,83	0,66	0,76
Mondaí	0,35	0,31	0,66	0,82	0,75
Irupuaçu	0,41	0,45	1,00	0,99	0,75
Irineópolis	0,29	0,38	0,64	0,78	0,75
Doutor Pedrinho	0,23	0,45	0,61	0,72	0,75
Anita Garibaldi	0,25	0,32	0,75	0,80	0,75
Rodeio		0,34	0,74	0,77	0,75
Campo Erê	0,33	0,48	0,84	0,93	0,74
Rio do Oeste	0,19	0,26	0,56	0,69	0,73
Atalanta	0,10	0,11	0,53		0,73
Antônio Carlos	0,37	0,72	0,67	0,83	0,72
Caibi	0,13	0,78	1,00	0,98	0,72
São Domingos	0,30	0,34	0,73	0,64	0,71
Agronômica	0,19	0,26	0,53	0,76	0,71
Saltinho	0,43	0,71	1,00	0,99	0,71
Corupá	0,42	0,61			0,70
Rio dos Cedros	0,35	0,02	0,76	0,87	0,70
Rio do Campo	0,33	0,58	0,81	0,66	0,70
Palma Sola	0,23	0,32	0,65	0,70	0,69
Caxambu do Sul	0,10	0,39	0,72	0,93	0,69
Passos Maia	0,33	0,33	0,67	0,82	0,69
Salete	0,33	0,27	0,64	0,81	0,69
São João do Itaperiú	0,24	0,86	0,61	0,57	0,69
Iporã do Oeste	0,24	0,33	0,68	0,72	0,68
Treze de Maio	0,17	0,34	0,39	0,43	0,68
Correia Pinto	0,24	0,29	0,58	0,66	0,68
Taió	0,25	0,25	0,65	0,75	0,67
Piratuba	0,17	0,33	0,47	0,66	0,67
Calmon	0,46	0,54	0,85	0,86	0,66
Ouro Verde	0,41	0,54	0,46	0,86	0,66

Tangará	0,20	0,27	0,61	0,73	0,66
Armazém	0,24	0,25	0,49	0,56	0,65
Grão Pará	0,39	0,38	0,68	0,76	0,65
Marema	0,29	0,28	0,72	0,84	0,65
Matos Costa	0,18	0,31	0,46	0,48	0,65
Santa Terezinha	0,22	0,47	0,62	0,70	0,64
Coronel Freitas	0,13	0,27	0,65	0,59	0,64
Lindóia do Sul	0,28	0,47	0,63	0,63	0,64
Ipumirim	0,27	0,30	0,54	0,63	0,64
Guaraciaba	0,21	0,31	0,68	0,76	0,64
Vargem Bonita	0,34	0,45	0,57	0,69	0,64
Celso Ramos	0,11	0,30	0,50	0,48	0,63
Bela Vista do Toldo	0,74	0,91	1,00	0,74	0,63
Presidente Getúlio	0,34		0,86	0,83	0,62
Palmitos	0,43	0,26	0,62	0,68	0,62
Passo de Torres	0,15	0,28	0,53	0,72	0,61
Bom Retiro	0,30	0,48	0,67	0,66	0,61
Bom Jesus do Oeste	0,26	0,34	0,49	0,50	0,60
Imbuia	0,19	0,30	0,57	0,55	0,60
Lebon Régis	0,29	0,36	0,62	0,67	0,60
Dona Emma	0,43	0,31	0,51	0,50	0,60
Monte Castelo	0,24	0,43	0,60	0,61	0,59
Jaborá	0,27	0,35	0,63	0,76	0,59
Vargeão	0,29	0,55	0,73	0,90	0,59
Major Vieira	0,17	0,25	0,54	0,58	0,58
Barra Bonita	0,25	0,52	0,57	0,72	0,58
Paulo Lopes	0,55	0,27	0,55	0,66	0,58
Urubici	0,24	0,25	0,41	0,60	0,58
Salto Veloso	0,18	0,26	0,55	0,59	0,58
Guarujá do Sul	0,23	0,35	0,55	0,54	0,58
Belmonte	0,98	0,91	0,94	0,58	0,57
Novo Horizonte	0,37	0,39	0,75	0,50	0,55
Lacerdópolis	0,27	0,37	0,52	0,83	0,55
Cunha Porã	0,29	0,38	0,61	0,58	0,54
Riqueza	0,27	0,42	0,56	0,66	0,54
Iraceminha	0,26	0,55	0,57	0,65	0,54
Xavantina	0,41	0,49	0,86		0,54
Descanso	0,12	0,22	0,46	0,66	0,54
Água Doce	0,28	0,29	0,47	0,56	0,53
Leoberto Leal	0,28	0,35	0,53	0,63	0,53
Vidal Ramos	0,21	0,33	0,57	0,64	0,52
Anchieta	0,19	0,29	0,58	0,55	0,52
Jardinópolis	0,16	0,31	0,44	0,52	0,52
Formosa do Sul	0,16	0,38	0,53	0,61	0,52
Cunhataí	0,17	0,49	1,00	0,70	0,51
Iomerê	0,18	0,30	0,62	0,66	0,51
Urupema	0,43	0,51	0,63	0,56	0,51
Bocaina do Sul	0,22	0,24	0,48	0,63	0,51
Peritiba	0,14	0,28	0,60	0,73	0,50
Seara	0,30	0,35	0,50	0,54	0,50
Nova Erechim	0,07		0,42	0,50	0,50
Presidente Nereu	0,25	0,40	0,61	0,76	0,49
Presidente Castello Branco	0,25	0,17	0,49	0,54	0,48
Mirim Doce	0,60	0,36	0,97	0,93	0,47
Angelina	0,13	0,24	0,75	0,88	0,47
Luiz Alves	0,18	0,29	0,45	0,43	0,46
Ibicaré	0,21	0,32	0,59	0,53	0,46
São José do Cerrito	0,20	0,23	0,48	0,52	0,46
Ermo	0,86	0,27	0,37	0,44	0,45
Santa Rosa de Lima	0,19	0,30	0,35	0,33	0,44
Rio das Antas	0,29	0,38	0,58	0,57	0,44
Romelândia	0,18	0,49	0,56	0,50	0,42
São João do Sul	0,16	0,16	0,35	0,46	0,41
Chapadão do Lageado	0,56	0,61	0,64	0,43	0,40
Quilombo	0,19	0,33	0,63	0,58	0,39
Paraíso	0,13	0,21	0,43	0,53	0,39
Palmeira	0,16	0,19	0,38	0,44	0,38
Ponte Alta	0,19	0,25	0,49	0,54	0,37
Painel	0,15	0,25	0,43	0,53	0,37
Major Gercino	0,13	0,20	0,78	0,52	0,36
Bandeirante	0,12	0,43	0,76	0,76	0,36

Botuverá	0,69	0,49	0,60	0,72	0,31
São Bonifácio	0,04	0,35	0,58	0,61	0,31
Macieira	0,23	0,31	0,53	0,53	0,27
Campo Alegre	0,28	0,65			
Ibirama	0,31	0,33	0,83	0,85	
Morro da Fumaça	0,24	0,20	0,67	0,83	
São Bernardino	1,00	0,70	1,00		

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos resultados da análise DEA-BCC

Os resultados dos escores de eficiência das DMUs calculados ao longo dos períodos foram agrupados em níveis de desempenho, para uma melhor visualização da evolução dos escores ao longo do período analisado, e encontram-se resumidos nas tabelas a seguir:

Tabela 2. Distribuição dos municípios conforme escores de eficiência

Ano	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente	Eficiência Média
	$0 < EF \leq 0,4$	$0,4 < EF \leq 0,6$	$0,6 < EF \leq 0,8$	$0,8 < EF < 1$	$EF = 1$	
2007	77,00%	16,50%	2,90%	2,20%	1,40%	0,31
2010	63,04%	21,74%	8,70%	4,35%	2,17%	0,41
2013	3,62%	34,79%	38,41%	17,39%	5,79%	0,67
2016	1,46%	27,01%	39,42%	27,01%	5,11%	0,71
2019	7,14%	32,14%	45,00%	10,00%	5,71%	0,65

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos resultados da análise DEA-BCC

Tabela 3. Estatística descritiva - escores de eficiência

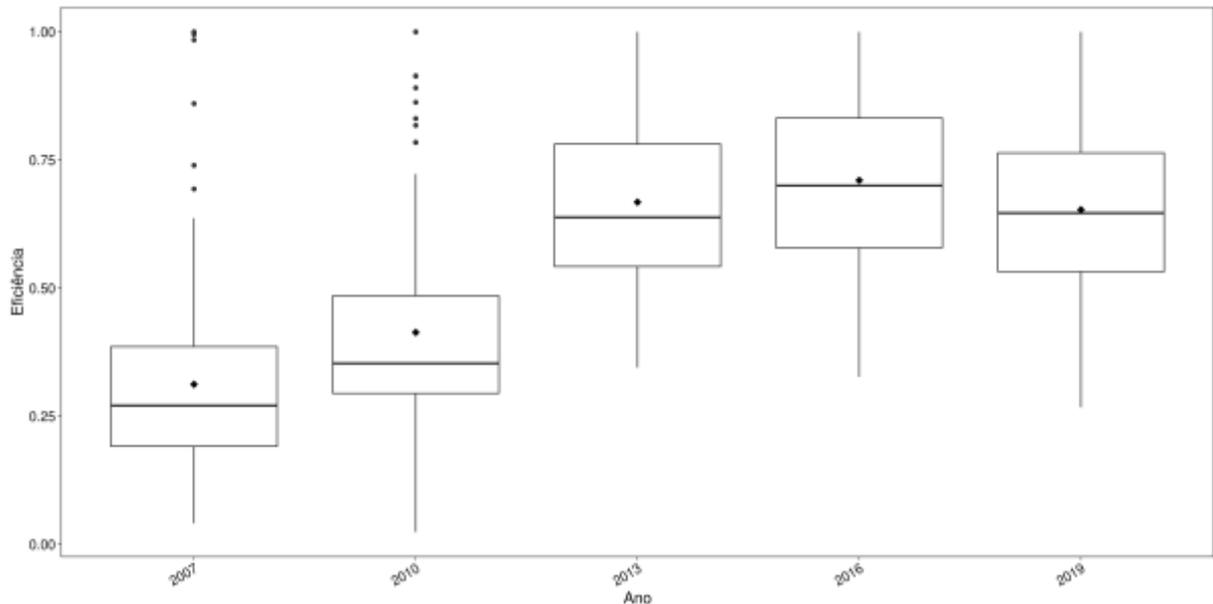
Período	DMUs	Média	Desvio Padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
2007	139	0,31	0,18	0,04	0,19	0,27	0,39	1,00
2010	138	0,41	0,19	0,02	0,29	0,35	0,49	1,00
2013	138	0,67	0,17	0,35	0,54	0,64	0,78	1,00
2016	137	0,71	0,16	0,33	0,58	0,70	0,83	1,00
2019	140	0,65	0,17	0,27	0,53	0,65	0,76	1,00

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos resultados da análise DEA-BCC

Através dos dados destacados acima, é possível inferir que a mediana dos escores de eficiência relativa das prestadoras de serviço de abastecimento de água aumentou ao longo do lapso temporal destacado, passando de 0,27 em 2007 para 0,70 em 2016, porém decresceu sensivelmente em 2019, alcançando 0,65. Neste sentido, os dados sugerem que a distância entre o escore da eficiência das melhores DMUs, consideradas *benchmarks*, e os escores das demais, tidas como ineficientes, foi diminuindo ao longo do período analisado.

A evolução dos escores de eficiência podem ser melhor visualizados através dos *boxplots* de cada período. Os pontos acima ou abaixo da caixa são os *outliers*, isto é, observações altas demais ou baixas demais para o padrão observado nos dados.

Figura 6 – Boxplots de escores de eficiência



Fonte: Elaborado pelo autor

Não obstante, os resultados aferidos pela execução dos modelos DEA BCC em cada período proposto podem ser analisados sob duas outras perspectivas. A primeira diz respeito à revelação de possíveis *benchmarks*, ou seja, municípios que foram plenamente eficientes em relação aos demais, e podem servir de parâmetro para que outros prestadores melhorem a alocação de seus recursos produtivos. Neste quesito, os escores aferidos apontam como principais *benchmarks* os municípios de Governador Celso Ramos e Timbé do Sul, cuja prestação dos serviços é realizada pela administração municipal, e Guatambú, Vitor Meireles, Witmarsum e Ascurra, com sistemas de abastecimento de água administrados pela Companhia de Águas e Saneamento – CASAN.

A principal característica comum aos municípios considerados eficientes foi verificada na relação receita (FN001) x despesa (FN015), de tal forma que todos os municípios na fronteira de eficiência, em todos os períodos de análise, registraram receitas operacionais maiores que despesas de exploração.

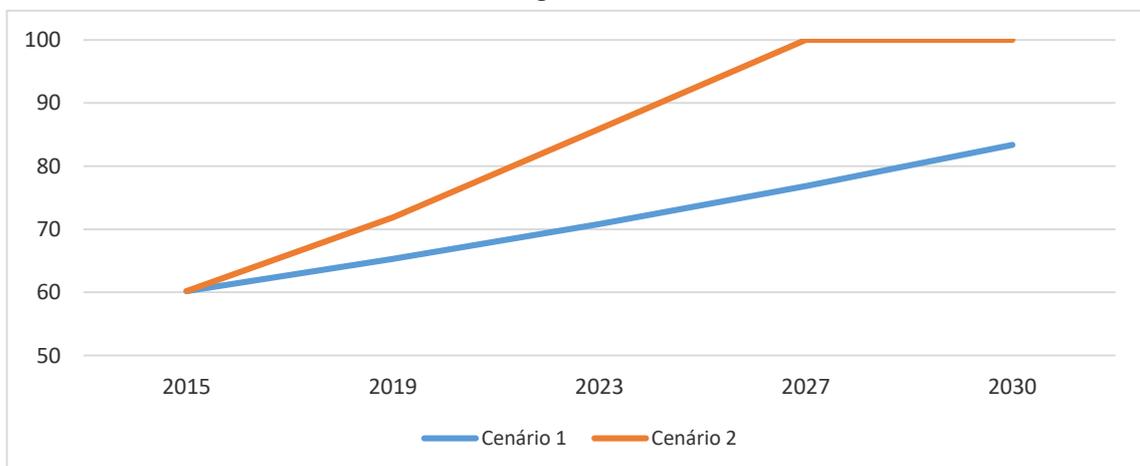
A segunda perspectiva refere-se à verificação individual da eficiência de cada DMU em relação àquelas estabelecidas na fronteira de eficiência, dada a

indicação, pelo modelo matemático, de quais seriam os quantitativos de cada *output* a serem alcançados para que a respectiva DMU, abaixo da fronteira de eficiência, alcance a DMU eficiente. Os resultados apontaram que a grande maioria dos municípios têm um grande caminho a percorrer no que se refere à melhoria da alocação dos recursos na provisão dos serviços.

Sob a perspectiva da universalização do acesso à água, tida como principal meta do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável nº. 6, o modelo DEA BCC gerado para o ano de 2019 sugere que a população total atendida com abastecimento de água (628.677 habitantes) poderia ser aumentada em torno de 10% (63.215 pessoas), caso as DMUs ineficientes alcançassem a fronteira da eficiência. O incremento seria suficiente para alavancar o índice de atendimento de abastecimento de água registrado no ano de 2019, de 65,34% do total da população dos municípios relacionados na pesquisa, para 71,91%.

A diferença torna-se ainda mais relevante quando são comparadas as possíveis projeções para o ano de 2030, prazo final para o alcance da meta de universalização delineada no ODS-6. Assim, seguindo o ritmo atual de evolução (cenário 1 do gráfico 5), seria possível estimar um percentual de 83,34% da população total atendida com os serviços de abastecimento de água no ano de 2030. Por outro lado, caso a fronteira de eficiência fosse alcançada por todas as DMUs em 2019 (cenário 2) e a evolução percentual fosse mantida, a universalização do acesso nos municípios pesquisados seria supostamente possível no ano de 2027.

Gráfico 5 – Projeção dos percentuais de população com acesso aos serviços de abastecimento de água em cenários distintos



Fonte: Elaborado pelo autor

Desta forma, tendo por base os resultados apresentados, pode-se deduzir que as prestadoras de serviço de abastecimento de água dos municípios catarinenses de pequeno porte registraram aumento dos níveis de eficiência, em relação àquelas situadas na fronteira de eficiência, após a publicação do Marco Legal do Saneamento no Brasil (Lei Federal 11.445/2007). Os resultados alcançados guardam certas semelhanças com as conclusões traduzidas no estudo de Cruz, Mota, Marinho (2019), pois se observa relativo avanço na eficiência, particularmente entre os anos de 2010 e 2013.

Em relação à produtividade, os Índices de Malmquist que, conforme já exposto, medem a variação de produtividade em períodos distintos de tempo, estão expostos da estatística descritiva na tabela 4:

Tabela 4 – Índices de Malmquist

	2007-2010	2010-2013	2013-2016	2016-2019
DMUs	135	132	133	139
Média	0.915	1.20	1.16	1.04
Mediana	0.837	1.09	1.12	0.964
Desvio Padrão	0.364	0.367	0.249	0.298
Mínimo	0.215	0.445	0.715	0.467
Máximo	3.17	2.62	2.22	2.57
1º quartil	0.736	0.970	1.00	0.881
3º quartil	0.989	1.35	1.24	1.11

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados apontam que, em média, os municípios analisados registraram ganho de produtividade em quase todos os recortes temporais propostos. Somente no primeiro período, entre 2007 e 2010, a média dos índices ficaram abaixo de 1. Nos períodos seguintes, o crescimento na produtividade foi constante, registrando médias acima de 1.

4.2 A instituição dos Planos Municipais de Saneamento e a eficiência

A existência ou não de relação entre a melhoria dos escores de eficiência das prestadoras de serviço de abastecimento de água e a instituição do plano municipal de saneamento básico pelos entes municipais é apresentado nesta seção.

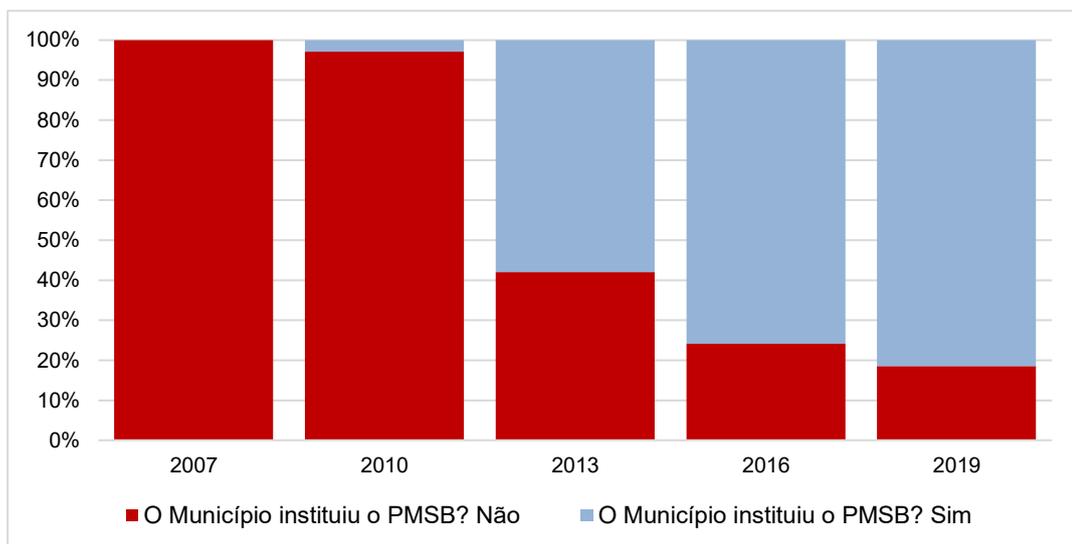
Inicialmente, expõe-se a evolução dos percentuais de municípios que instituíram os planos municipais de saneamento, dentro do recorte temporal proposto, através da tabela 5, a seguir:

Tabela 5: Percentual de municípios com PMSB

Ano	O Município instituiu o PMSB?	
	Não	Sim
2007	139 (100%)	0 (0%)
2010	134 (97.1%)	4 (2.9%)
2013	58 (42%)	80 (58%)
2016	33 (24.1%)	104 (75.9%)
2019	26 (18.6%)	114 (81.4%)

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em SNIS (2020).

Os dados revelam que o número de municípios catarinenses de pequeno porte que instituíram seus respectivos Planos Municipais de Saneamento, nos moldes do que dispôs a Lei Federal 11.445/2007, aumentou ao longo dos anos. Em 2007, ano da publicação do Marco Regulatório, nenhum dos municípios da amostra havia estabelecido o planejamento do setor. Esse número passou a registrar crescimento, alcançando pouco menos de 3% em 2010. Porém, entre os anos de 2010 e 2013, registrou-se um expressivo aumento de municípios com PMSB, ultrapassando 58% em 2013 e quase 76% em 2016.

Gráfico 6 – Percentual de municípios com PMSB

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em SNIS (2020).

O incremento expressivo de planos municipais no período entre 2010 e 2013 tem relação com a política pública adotada pelo Estado de Santa Catarina, através da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), cujo

pressuposto foi a contratação de empresas especializadas, mediante Concorrência Pública ocorrida no ano de 2009, para o auxílio na elaboração dos respectivos PMSB a municípios com população até 10 mil habitantes.

O outro importante avanço na instituição do planejamento do setor de saneamento, verificado entre 2013 e 2016, também guarda relação com a implementação de uma política pública. Desta vez, o incremento se verificou após o Programa de Cooperação Técnica estabelecido pelo Ministério da Saúde, através do Fundo Nacional da Saúde (FUNASA). O auxílio do ente federal foi direcionado especialmente para os municípios com população total de até 50 mil habitantes, e se deu através da garantia dos recursos humanos e financeiros necessários para a confecção dos planos, por meio de convênio firmado com a Universidade do Extremo Sul Catarinense no ano de 2013 (HEINIG, MYSZCZUK, 2020).

4.2.1 Análise Comparativa dos Escores de Eficiência

Tendo em vista que, em média, os escores de eficiência aumentaram ao longo do lapso temporal pesquisado, buscou-se a análise comparativa dos escores de eficiência de municípios que instituíram o PMSB e dos municípios que não os haviam instituído, separadamente para cada período proposto (2007, 2010, 2013, 2016 e 2019).

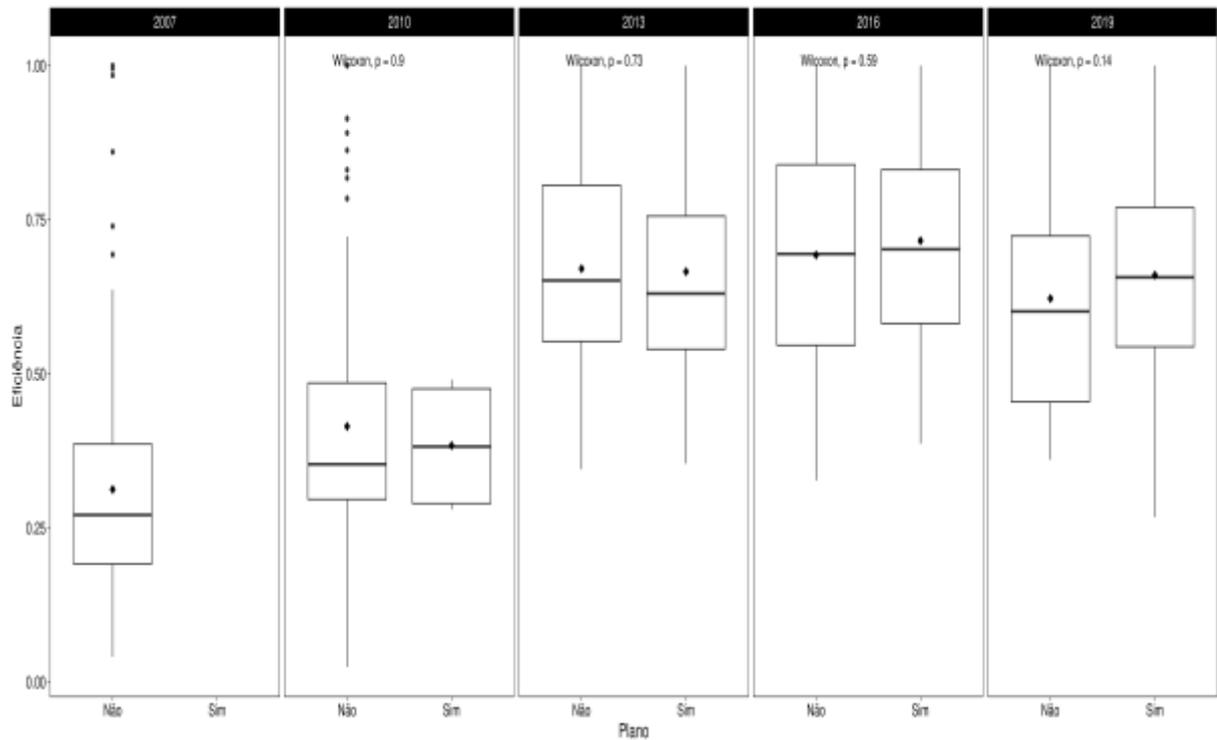
Como observado, utilizou-se o teste de hipótese de diferenças de distribuições para observações relacionadas, estabelecendo-se as seguintes hipóteses estatísticas:

H0: Eficiência de municípios com PMSB = Eficiência de municípios sem PMSB;

H1: Eficiência de municípios com PMSB \neq Eficiência de municípios sem PMSB

Os resultados dos testes de Wilcoxon estão dispostos na Figura 7, representados pelos *boxplots* dos dois grupos em cada recorte temporal, bem como na tabela 5, que apresenta as estatísticas descritivas da variável eficiência pela variável ano/plano.

Figura 7 – Comparação entre eficiências



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Tabela 6 - Estatística descritiva. Variáveis eficiência - ano/plano

Período/ PMSB?	Teste de Wilcoxon	DMUs	Média	Desvio Padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
2007/Não		139	0,312	0,183	0,041	0,191	0,271	0,386	1,000
2010/Não	p=0,9	134	0,415	0,194	0,024	0,296	0,353	0,485	1,000
2010/Sim		4	0,384	0,113	0,280	0,290	0,382	0,476	0,490
2013/Não	p=0,73	58	0,671	0,171	0,345	0,553	0,651	0,806	1,000
2013/Sim		80	0,666	0,169	0,354	0,540	0,630	0,756	1,000
2016/Não	p=0,59	33	0,693	0,182	0,327	0,546	0,695	0,839	1,000
2016/Sim		104	0,716	0,158	0,387	0,582	0,702	0,831	1,000
2019/Não	p=0,14	26	0,622	0,198	0,361	0,454	0,601	0,724	1,000
2019/Sim		114	0,660	0,162	0,268	0,544	0,657	0,770	1,000

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados gerados pelo teste estatístico indicam p-valor acima de 0,05, em todos os recortes temporais. Assim, a um nível de significância estatística de 5%, não foi possível rejeitar a hipótese nula, ou seja, não se registrou diferença

estatisticamente significativa entre a eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água dos municípios que haviam instituído seus respectivos planos municipais de saneamento e aqueles que ainda não os haviam instituído, embora, descritivamente, a eficiência tenda a ser um pouco maior dentre os municípios com o PMSB no ano de 2019, e menor dentre os municípios com PMSB no ano de 2013.

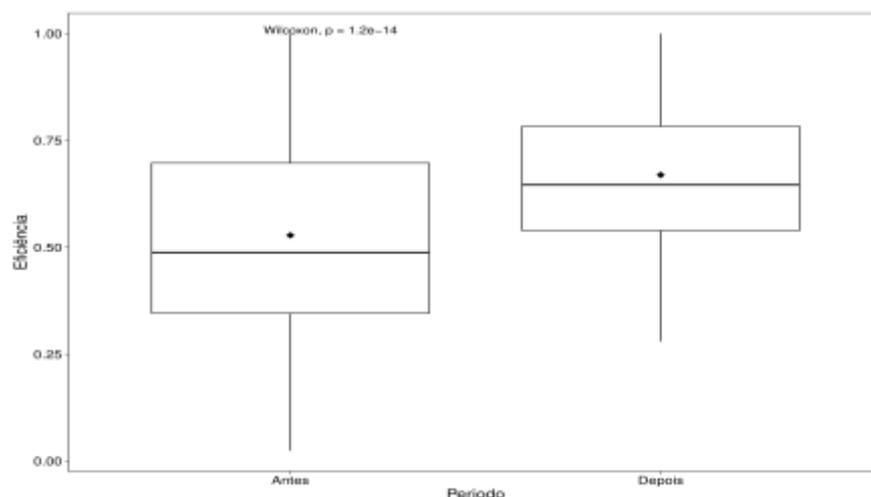
4.3 Evolução do escore de eficiência do município, antes e depois da instituição do PMSB

Seguindo o percurso metodológico apresentado no capítulo anterior, utilizou-se o teste de Wilcoxon pareado, para medir a distribuição dos escores de eficiência registrados no período imediatamente anterior e posterior à instituição do PMSB. Para tal, estabeleceu-se as seguintes hipóteses estatísticas:

H0: Eficiência Antes do PMSB = Eficiência depois do PMSB;
 H1: Eficiência Antes do PMSB \neq Eficiência depois do PMSB

A comparação dos escores de eficiência de cada município no último período considerado antes da implementação do respectivo PMSB e no primeiro período depois de sua implementação está demonstrada no gráfico 7, por meio do *boxplot*, que apresenta os escores de eficiência de cada município (antes e depois do PMSB).

Gráfico 7- *Boxplot* - eficiência no último período sem PMSB (antes) e no primeiro período após PMSB (depois)



Fonte: Elaborado pelo autor

O resultado obtido pelo teste estatístico ($p=1,2e-14$) é suficiente para rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa, de modo que é possível afirmar, a uma significância estatística de 5%, que há diferença na distribuição dos escores de eficiência aferidos pelo município antes e depois da implementação do PMSB. E, analisando o disposto no gráfico 7, tendo por base o resultado do teste estatístico, é possível afirmar que a prestação de serviço de abastecimento de água do município tende a ser mais eficiente após a instituição do PMSB.

Esta hipótese foi confirmada também com a análise dos Índices de Malmquist que, conforme já exposto, medem a variação de produtividade em períodos distintos de tempo. Os índices relativos ao recorte temporal imediatamente posterior à instituição de cada plano municipal de saneamento foram analisados e descritos estatisticamente, conforme expõe a tabela 6:

Tabela 7 - Estatística descritiva – Índice Malmquist após instituição do plano municipal de saneamento básico

Média	1.21
Mediana	1.12
Desvio Padrão	0.358
Valor Mínimo	0.53
Valor Máximo	2.47
1º quartil	0.97
3º quartil	1.36

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados revelam um valor maior que 1, tanto na média como na mediana dos resultados de produtividade dos municípios, indicando um crescimento ou evolução da produtividade total dos fatores (PTF) entre os períodos anterior e posterior à elaboração do PMSB.

4.4 A eficiência na prestação dos serviços e a universalização do acesso à água

Para verificação da quarta e última hipótese, os escores de eficiência dos municípios no ano de 2019 foram correlacionados com os percentuais de população com acesso aos serviços de abastecimento de água.

Não obstante, como complemento ao estudo da correlação acima, buscou-se relacionar os escores de eficiência de 2019 também com outros indicadores

socioeconômicos e populacionais, em especial aqueles utilizados em outras pesquisas, já referenciadas no quadro 13 do capítulo metodológico. Nesta perspectiva, foram verificadas a correlação existente entre a eficiência e os indicadores: população do município, percentual de população considerada urbana, densidade demográfica e PIB per capita, tendo por base IBGE (2020) e SNIS (2021).

A seguir, a estatística descritiva dos dados utilizados, e os resultados das análises estatísticas derivadas da aplicação do teste de correlação de Spearman.

Tabela 8 – Estatística descritiva dos dados utilizados

	Eficiência (2019)	População	PIB per capita (R\$)	Percentual População Urbana	Percentual População Atendida	Densidade (hab./km ²)	Área Territorial (Km ²)
Média	653	6894	31771	49.3	60.5	31.9	303
Mediana	647	6016	28299	49.0	62.0	24.0	229
Desvio Padrão	169	4286	15192	18.1	20.0	28.5	234
Mínimo	268	1546	14383	14	14	3	55
Máximo	1000	18486	155120	95	100	237	1319
1ºquartil	533	3431	23694	35.0	46.8	15.0	150
3º quartil	764	9046	35762	62.0	74.0	40.0	369

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em IBGE (2020)

Tabela 9 – Resultados das análises estatísticas – Correlação de Spearman

		Eficiência	População	Percentual População Urbana	Percentual População Atendida	Área Territorial	Densidade (hab./km ²)
População	Spearman's rho	0.420	—				
	p-value	< .001	—				
Percentual População Urbana	Spearman's rho	0.371	0.597	—			
	p-value	< .001	< .001	—			
Percentual População Atendida	Spearman's rho	0.375	0.405	0.826	—		
	p-value	< .001	< .001	< .001	—		
Área Territorial	Spearman's rho	-0.012	0.383	0.029	-0.048	—	
	p-value	0.889	< .001	0.737	0.570	—	
Densidade (hab./km²)	Spearman's rho	0.359	0.472	0.477	0.375	-0.594	—
	p-value	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	—
PIB per capita	Spearman's rho	0.043	0.159	0.059	0.108	-0.040	0.197
	p-value	0.614	0.061	0.487	0.204	0.638	0.019

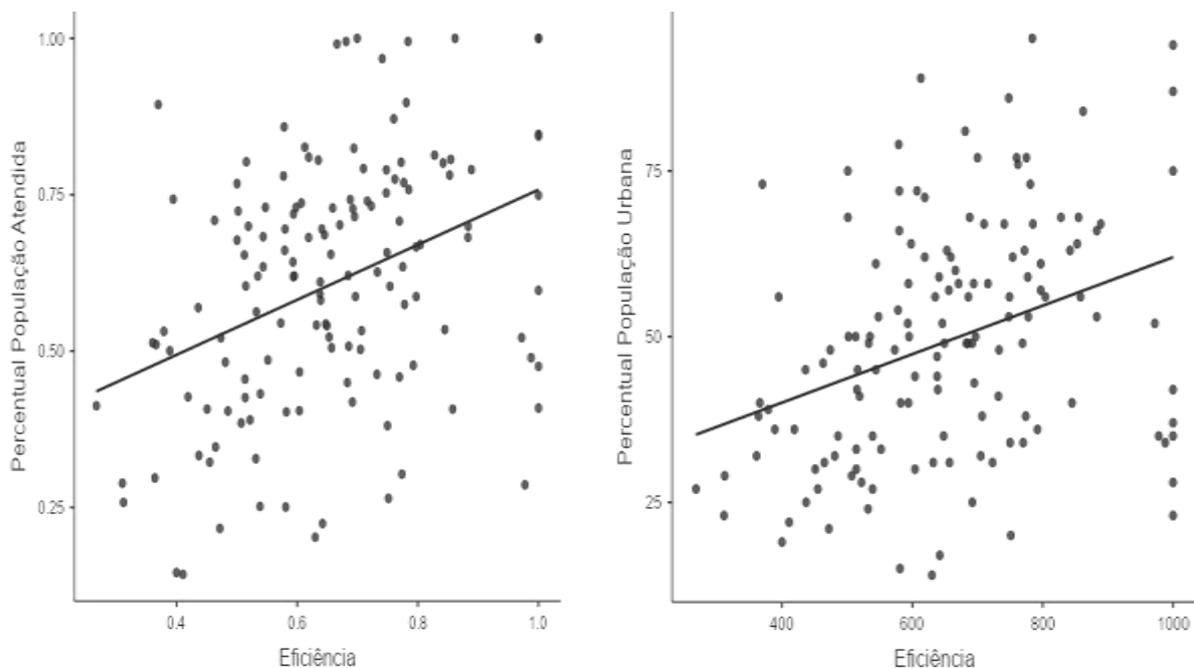
Fonte: Elaborado pelo autor

O resultado do teste estatístico demonstra a existência de correlação estatisticamente significativa entre a eficiência dos municípios aferida no ano de 2019 e o percentual da população atendida, tendo em vista que o p=valor foi <0,01. O coeficiente da correlação entre as variáveis (0.375) indica uma correlação positiva

moderada, de acordo com a metodologia proposta por Figueiredo Filho, Silva Júnior (2009). Assim, pode-se afirmar, mesmo que com intensidade moderada, que quanto melhor a eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água, maior será o percentual da população com acesso aos serviços. Por outro lado, tendo em vista que a verificação de correlação entre os dados não pressupõe uma relação causal (de causa e efeito), também se pode afirmar que quanto maior o número de habitantes com acesso à água, melhor será a eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água.

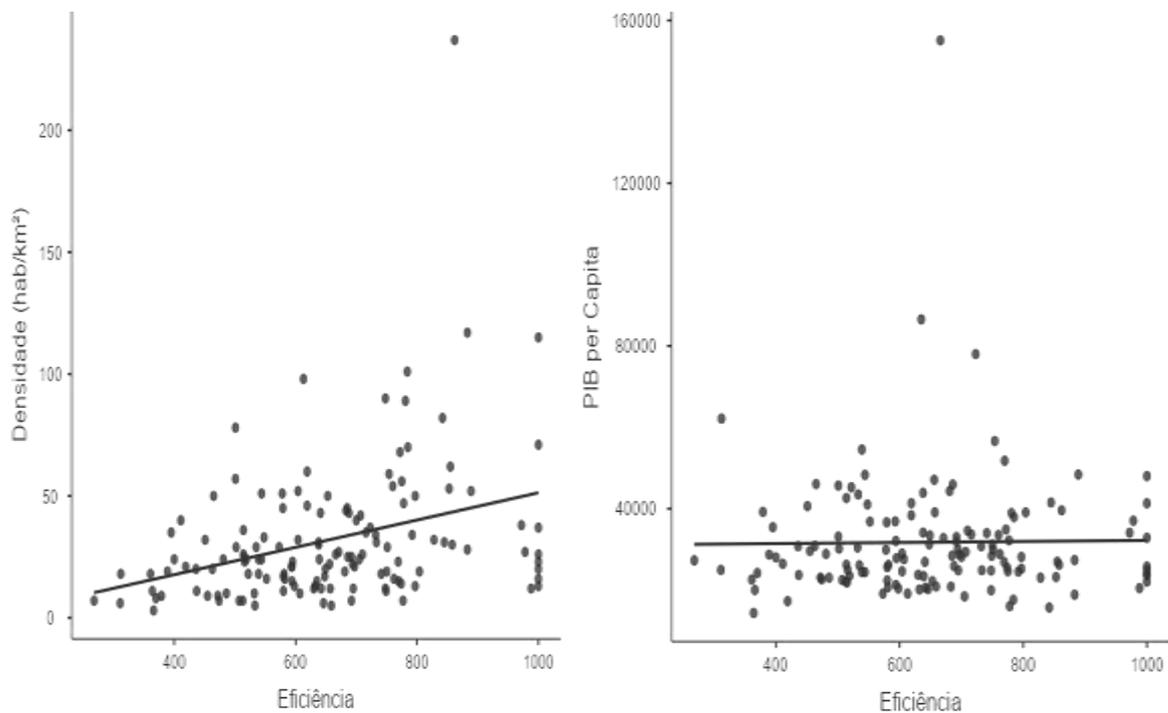
Os outros resultados dos testes estatísticos de correlação entre a variável eficiência e as variáveis “percentual de população urbana”, “densidade” e “PIB per capita” também se revelaram importantes para a complementação do estudo e podem sugerir novas abordagens para pesquisas futuras. Os resultados de p=valor indicaram haver correlação estatisticamente significativa entre as variáveis eficiência e população do município; percentual da população urbana do município e densidade demográfica. Por outro lado, não indicaram a existência de correlação estatisticamente significativa entre as variáveis eficiência e PIB per capita do município. As relações entre as variáveis descritas podem ser melhor visualizadas nos gráficos abaixo:

Gráfico 8 – Relação entre eficiência e percentual da população atendida e eficiência e percentual da população urbana



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 9 – Relação entre eficiência e densidade demográfica e eficiência e PIB per capita



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os gráficos auxiliam na interpretação dos resultados estatísticos. Primeiramente, é possível deduzir que a correlação entre a variável eficiência dos municípios aferida no ano de 2019 e a variável população total do município é positiva e moderada, de acordo com Figueiredo Filho, Silva Júnior (2009), tendo em vista que alcançou 0,359. Neste quesito, os resultados coincidem com aqueles alcançados na pesquisa de Portella, Santos, Barbosa (2018), de modo a inferir que quanto maior a população do município, maior será a eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água.

Da mesma forma comportou-se a análise entre a eficiência e a variável população urbana do município, sendo considerada moderada e positiva, pois alcançou 0.371. Neste sentido, a presente pesquisa obteve resultados similares aos estudos de Da Hora et. al. (2015), e Sales Barbosa, Tomaz, Azevedo (2019), e pode estar indicando que a eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água tende a ser maior quando a população do município se concentra predominantemente em áreas urbanas, mesmo quando analisados municípios com população total inferior a 20 mil habitantes.

A correlação positiva e moderada entre a eficiência e a densidade demográfica do município acaba por reforçar o resultado verificado entre a variável eficiência e a população urbana, tendo em vista que municípios predominantemente urbanos geralmente possuem maior concentração de habitantes por área quadrada.

O resultado estatístico indicou também a inexistência de correlação entre PIB per capita e eficiência, assim como nos estudos de Da Hora et. al. (2015) e de Sales Barbosa, Tomaz, Azevedo (2019), porém, contrariou o resultado do estudo de Portella, Santos, Barbosa (2018).

O quadro 17 apresenta uma síntese dos resultados da pesquisa, tendo por base as hipóteses propostas:

Quadro 17 – Resumo dos resultados com base nas hipóteses propostas

Hipótese	Resultado
I) As prestadoras de serviço de abastecimento de água dos municípios catarinenses de pequeno porte registraram aumento dos níveis de eficiência após a publicação da Lei Federal 11.445/2007;	Os escores de eficiência relativa das DMUs gerados através da DEA aumentaram ao longo do lapso temporal destacado. A distância entre os escores de eficiência das melhores DMUs, consideradas benchmarks, e os escores das demais, tidas como ineficientes, foi diminuindo ao longo do período analisado. Também foi registrado evolução na produtividade, verificada através da análise da média dos índices de Malmquist
II) Os municípios catarinenses de pequeno porte que instituíram os respectivos planos municipais de saneamento apresentam melhores índices de eficiência quando comparados àqueles que ainda não os instituíram;	Não se rejeita a hipótese nula. Assim, não foram registradas diferenças estatisticamente significativas entre os escores de eficiência dos municípios que instituíram os PMSB e aqueles que não os instituíram
III) O município apresentou melhoria na eficiência e na produtividade no lapso temporal posterior à instituição de seu respectivo plano municipal de saneamento;	O Teste de Wilcoxon pareado apontou diferença estatisticamente significativa entre os escores de eficiência do mesmo município, no período anterior e posterior à instituição do PMSB. O resultado aponta aumento nos escores de eficiência no período posterior ao PMSB.
IV) Os municípios considerados eficientes registram melhores índices de universalização de acesso ao serviço de abastecimento de água	O resultado do teste de correlação de Spearman apontou a existência de correlação positiva, ainda que moderada, entre as variáveis eficiência e percentual da população com abastecimento de água.

Fonte: Elaborado pelo autor

5 CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo avaliar os impactos da Lei Federal nº. 11.445/07 nas políticas de saneamento dos municípios catarinenses de pequeno porte, no que diz respeito ao ganho de eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água, sob a perspectiva da universalização do acesso. Para tanto, buscou-se investigar a importância da instituição do plano municipal de saneamento básico, principal instrumento de planejamento municipal, e sua relação com os princípios da eficiência e da universalização do acesso, eixos centrais estabelecidos pela norma federal.

A política de saneamento no Brasil, e seu desenvolvimento até a instituição do Marco Regulatório do Saneamento, Lei Federal 11.445/2007 foi abordada no presente estudo. Sem embargo, o estudo buscou estabelecer a conexão entre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, notadamente o Objetivo 6, e a política de saneamento no Brasil, de forma a evidenciar que, para o alcance das metas preestabelecidas, faz-se necessário a busca pela eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água e, por consequência, o aumento do acesso aos serviços pela população.

Neste sentido, a análise de eficiência dos prestadores de serviço de abastecimento de água mostra-se de grande importância para o desenvolvimento do setor, pois possibilita um maior conhecimento sobre quais fatores a afetam, servindo de auxílio na tomada de decisões sobre políticas públicas que possam garantir a qualidade de vida da população.

A verificação da eficiência dos prestadores de serviço de abastecimento de água foi buscada através da Análise Envoltória de Dados, metodologia de avaliação que apresenta diversas vantagens para sua aplicação no setor de saneamento, em especial: a capacidade de adicionar na avaliação variáveis não monetárias e considerar diferentes dimensões do desempenho; a definição de um ranking de eficiência relativa entre os prestadores de serviço de abastecimento de água, e a indicação de benchmarks entre os prestadores eficientes que possam ser utilizados como parâmetros para a melhoria dos números dos prestadores ineficientes.

Os resultados obtidos por meio do atendimento dos objetivos geral e específicos permitiram aferir as hipóteses estabelecidas. A partir do recorte de

pesquisa e da metodologia proposta foi possível demonstrar que houve evolução na eficiência da prestação dos serviços de abastecimento de água nos municípios de pequeno porte catarinenses, visto que no decorrer do período posterior à instituição da norma federal houve melhoria dos escores de eficiência dos prestadores de serviço ineficientes em relação àqueles situados na fronteira de eficiência. Em síntese, a distância entre os piores e os melhores prestadores de serviço, na perspectiva da eficiência, foi diminuindo gradativamente após a instituição da Lei Federal 11.445/2007. Neste sentido, a primeira hipótese de pesquisa (as prestadoras de serviço de abastecimento de água dos municípios catarinenses de pequeno porte registraram aumento dos níveis de eficiência após a publicação da Lei Federal 11.445/2007) restou confirmada, muito embora o avanço no período não tenha sido suficiente para mudar a realidade do acesso ao abastecimento de água nestes municípios, onde persistem elevados percentuais de população desassistida.

A pesquisa apontou também que a maioria dos municípios pesquisados buscou o planejamento do setor de saneamento, dentro de sua esfera de competência. No entanto, ficou evidenciado que mesmo após 12 anos da publicação da norma federal, quase 20% (vinte por cento) dos municípios ainda não havia instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico. A indisponibilidade de recursos financeiros, a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica do quadro de servidores ou ainda a vontade política, podem ser apontadas como possíveis causas deste problema, como sugere a pesquisa de LISBOA, HELLER e SILVEIRA (2013). Neste sentido, novos estudos podem ser realizados no sentido de revelar, de fato, os motivos da ausência de planejamento do setor nestes municípios. Outro possível caminho de pesquisa a ser trilhado diz respeito a análise das políticas públicas adotadas na década passada pelos Governos Federal e Estadual, para auxiliar os municípios catarinenses na elaboração dos planos municipais de saneamento. A verificação dos pontos positivos e negativos das referidas políticas poderia estabelecer novos horizontes para o alcance dos municípios que ainda caminham sem planejamento.

Por outro lado, apesar da indiscutível importância do planejamento no setor, os testes estatísticos apontaram a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre os escores de eficiência dos municípios que instituíram os planos municipais e aqueles que não os haviam estabelecidos. Assim, a segunda hipótese

de pesquisa não se confirmou, visto que o teste não permitiu afirmar que os municípios com PMSB são mais eficientes do que os municípios sem planejamento.

O resultado sugere outra possibilidade de aprofundamento da pesquisa, desta vez pautada na verificação do conteúdo de cada plano municipal de saneamento, especialmente na investigação dos requisitos mínimos elencados na Lei Federal 11445/2007 e expostos no quadro 8 do presente estudo. Isto porque durante a elaboração desta pesquisa foi realizada a leitura de diversos PMSB, tendo sido possível observar, ainda que superficialmente, algumas incoerências nos documentos, principalmente na definição de objetivos e metas para universalização e nos mecanismos e procedimentos para avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas. Resumindo, as técnicas utilizadas para a confecção de alguns PMSB sugerem que a elaboração esteve mais relacionada ao cumprimento de uma imposição normativa (como requisito para obtenção de recursos de federais, por exemplo) do que de fato com a necessidade de planejamento das ações de saneamento.

Com relação à terceira hipótese de pesquisa (O município apresentou melhoria na eficiência e na produtividade no lapso temporal posterior à instituição de seu respectivo plano municipal de saneamento), o teste estatístico apontou que, na comparação dos escores de eficiência e produtividade de um município, aferidos antes e depois da instituição do seu plano municipal de saneamento, existe diferença estatisticamente significativa. E ainda, que a produtividade e a eficiência na prestação de serviço são maiores no período imediatamente posterior ao estabelecimento do PMSB.

No entanto, apesar de positivos, os resultados demonstram apenas uma possibilidade de influência do PMSB na melhoria dos índices dos municípios. Por certo que a verificação de uma relação de causa e efeito entre as duas variáveis deve ser objeto de uma análise mais aprofundada.

Por fim, restou evidenciado que os municípios considerados eficientes registram melhores índices de universalização de acesso ao serviço de abastecimento de água, de forma que se confirmou a quarta hipótese de pesquisa. Tal constatação demonstrou a importância da eficiência dos prestadores de serviços de abastecimento de água na busca pela meta de universalização do acesso à água disposta no Objetivo do Desenvolvimento Sustentável nº 6. Neste sentido, ainda que

o caminho a ser percorrido pelos pequenos municípios catarinenses seja longo e tortuoso (35% da população não tem acesso ao abastecimento de água, em pleno Séc. XXI), o resultado sugere que a elevação da eficiência dos serviços aos níveis dos *benchmarks* seria suficiente para garantir o pleno acesso ao abastecimento de água, nos municípios de pequeno porte, antes mesmo do prazo estabelecido pelo ODS.

Outros indicadores municipais também foram correlacionados com os escores de eficiência, apenas para complementar a observação dos dados obtidos pela análise envoltória de dados e sugerir outras futuras abordagens de pesquisa. Neste sentido, diversas características dos municípios, como por exemplo, densidade demográfica, PIB per capita, ou predominância de população urbana poderiam ser estudadas na tentativa de interpretar as diferenças dos níveis de eficiência dos prestadores de serviço de saneamento. Talvez esta tenha sido a principal limitação da pesquisa, que esteve adstrita à análise de um único fator (instituição ou não do plano municipal de saneamento básico) para explicar a eficiência dos municípios na prestação dos serviços de abastecimento de água.

Apesar das limitações apontadas, espera-se que esta pesquisa auxilie os gestores municipais a compreender a importância da instituição do planejamento do setor de saneamento, e sua relação com o aumento da eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água. Por outro lado, pretende-se com a exposição dos escores de eficiência e dos percentuais da população que ainda não dispõe de acesso à água, trazer à discussão o problema do déficit em saneamento no Estado de Santa Catarina, de modo a fortalecer a inclusão do saneamento como prioridade na agenda governamental.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, M.; COHEN, B. Productivity and efficiency in the water industry. **Utilities Policy**, v. 17, n. 3-4, p. 233-244, 2009.
- ACSELRAD, H. Discursos da sustentabilidade urbana. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, São Paulo, v. 1, 1999.
- AITH, F.M.A.; ROTHBARTH, R. O estatuto jurídico das águas no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 163-177, ago. 2015.
- ARAUJO FILHO, V. F.; REGO, P. A.; MORAIS, M. P. Condicionantes Político-Institucionais da Política de Saneamento Básico no Contexto Federativo: uma avaliação do desempenho da política nos Governos de FHC e de Lula (1995-2009). In: 36º Encontro Anual da ANPOCS, 2012, Águas de Lindóia. ANAIS do 36º Encontro Anual da ANPOCS, 2012.
- ARAÚJO, L.; RODRIGUES, M. de L. Modelos de análise das políticas públicas. **Revista Sociologia, Problemas e Práticas**, nº 83, p.11-35.
- ARRETCHE, M. Política Nacional de Saneamento: A reestruturação das companhias estaduais. In: **Temas especiais — Infraestrutura**. Perspectivas de reorganização. Brasília: Ipea, 1999.
- ARRETCHE, M. Tendências no estudo sobre avaliação. In: RICO, Elizabeth Melo (Org.). **Avaliação de políticas sociais**: uma questão em debate. São Paulo: Cortez; Instituto de Estudos Especiais, p. 29-39, 2001.
- BARBOSA, R. P.; BASTOS, A. P. V. Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na mensuração da eficiência das prestadoras de serviços de água e esgotamento sanitário: um enfoque no desempenho da Companhia de Saneamento do Estado do Pará (Cosanpa). **Revista Economia & Gestão**, v. 14, n. 35, p. 151-181, 2014.
- BASTOS, N. C. B. **SESP/FSESP - 1942 - evolução histórica** - 1991. Brasília: FNS, 1996.
- BELCHIOR, E. Estácio de Sá e a fundação do Rio de Janeiro. **História, Franca**, v. 27, n. 1, p. 77-99, 2008.
- BOGEFOT, P.; OTTO, L. Benchmarking with DEA and SFA. R Package Version 0.28. 2019
- BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. Saneamento como um direito social. Assembleia da Assemae, v. 35, 2005.
- BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Diário Oficial, Brasília, 8 jan. 2007. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em 10 maio 2020.

CAMPOS, A. L. V. Cooperação internacional em saúde: o Serviço Especial de Saúde Pública e seu programa de Enfermagem. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.13, n.3, p.879-888, 2008.

CAVES, Douglas W.; CHRISTENSEN, Laurits R.; DIEWERT, W. Erwin. The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity, **Econometrica** 50, p. 1393-1414, 1982.

CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe. La ineficiencia de La desigualdad. Síntesis (LC/SES.37/4), Santiago, 2018.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

COELLI, T. J.; RAO, D. P.; BATTESE, G. E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. 2. ed. New York: Springer, 2005.

COHEN, E.; FRANCO, R. **Avaliação de projetos sociais**. Petrópolis: Vozes, 2004.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CONOVER W.J. **Practical nonparametric statistics**, New York; 1971.

CORREIA, M. V. C. **Que controle social? Os conselhos de saúde como instrumento**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

COSTA, F. L. da; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 969-992, set. /out. 2003.

COSTA, H. S. M. Desenvolvimento urbano sustentável: uma contradição de termos? **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, nº 2. Recife, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, pp. 55-71, 1999.

CRUZ, F. P. da; MOTTA, R. S. da; MARINHO, A. **Análise da eficiência técnica e da produtividade dos serviços de água e esgotos no Brasil de 2006 a 2013**. 2019. Disponível em <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9769>>. Acesso em 10 jan. 2021.

DA HORA, A. L. B.; SHIMODA, E.; DA HORA, H. R. M.; COSTA, H. G. Análise da eficiência dos serviços de saneamento básico nos municípios do estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, v. 7, n. 1, p. 55-81, 2015.

DA SILVA MELO, I.; PROCÓPIO, D. P.; DE OLIVEIRA, A. R.; SILVEIRA, S. D. F. R. Eficiência produtiva das empresas prestadoras de serviços de abastecimento de

água e coleta de esgoto nas cidades paulistas. **Revista de Estudos Sociais**, v. 17, n. 33, p. 92-108, 2015.

DE SOUSA, Maria da Conceição Sampaio; CRIBARI-NETO, Francisco; STOSIC, Borko D. Explaining DEA technical efficiency scores in an outlier corrected environment: the case of public services in Brazilian municipalities. **Brazilian Review of Econometrics**, v. 25, n. 2, p. 287-313, 2005

DUENHAS, R. A. **O compartilhamento do financiamento das instituições públicas de ensino superior: análise empírica utilizando os microdados do Inep**. 2013. 156 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2YE8Pz>. Acesso em: 10 dez. 2020.

DYE, T. R. **Understanding public policy**. 13 ed. USA: Pearson Education, 2011.

FIGUEIREDO FILHO, D.B.; SILVA JÚNIOR, J.A. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, v. 18, n. 1, p. 115-146, 2009.

FREITAS, J. Sustentabilidade: novo prisma hermenêutico. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, 23(3), 940-963, dez. 2018.

FREY, K. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n. 21, jun. 2000.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Manual de saneamento**. 5. ed. Brasília, DF, 2020.

FURIGO, R. F. R. **Universalização do saneamento no contexto dos assentamentos precários urbanos brasileiros**. 2020. 173 f. Tese (Doutorado em Urbanismo) Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, 2020.

GALVÃO JUNIOR A.C. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Rev. Panam Salud Publica**, n. 25(6):548–56, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2010.

GOH, K. H.; SEE, K. F. Twenty years of water utility benchmarking: A bibliometric analysis of emerging interest in water research and collaboration. **Journal of Cleaner Production**, v. 284, p. 124711, 2021.

GOLANY, B.; ROLL, Y. An application procedure for DEA. **Omega**, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

GONZALEZ, M. M.; TRUJILLO, L. Efficiency Measurement in the Port Industry: A Survey of the Empirical Evidence. **Journal of Transport Economics and Policy**, 43, p. 157-192, May 2009.

HEIDEMANN, F. G. Do sonho do progresso às políticas de desenvolvimento. In: HEIDEMANN, Francisco G.; SALM, José F. (Org.). **Políticas públicas e desenvolvimento: bases epistemológicas e modelos de análise**. Brasília: EdUnB, 2009.

HEINIG, Daniel Wagner; MYSZCZUK, Ana Paula. O Marco Regulatório do Saneamento no Brasil e o Impacto nas Políticas de Saneamento dos Municípios da Região Norte de Santa Catarina. In: MOTTA, Fabrício; GABARDO, Emerson (Coords.). **Desenvolvimento nacional: por uma agenda propositiva e inclusiva**. Curitiba: Íthala, 2020. p. 399-418.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Revista Ciênc. Saúde coletiva**, vol.3, n.2, pp.73-84, 1998.

HELLER, L.; BRITTO, A. L. N. P.; LIMA, S. C. R. B. de; CORDEIRO, B. S. Da fragmentação à articulação. A política nacional de saneamento e seu legado histórico. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, vol. 14, núm. 1, maio, p. 65-83, 2012.

HELLER, L.; OLIVEIRA, A. P. B. V.; REZENDE, S. C. Políticas públicas de saneamento: por onde passam os conflitos? In: Zhouri, A.; Laschefski, K. (org.). **Desenvolvimento e conflitos ambientais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010, v., p. 302-328.

HELLER, L.; PITERMAN, A.; REZENDE, S. C. (A falta de) Controle social das políticas municipais de saneamento: um estudo em quatro municípios de Minas Gerais. **Revista Saúde e Sociedade**. São Paulo, v.22, n.4, p.1180-1192, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema de Contas Nacionais Trimestrais (SCNT). 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9300-contas-nacionais-trimestrais.html?edicao=20920&t=series-historicas>. Acesso em 10 dez. 2020.

IBGE. Perfil dos Municípios Brasileiros. Saneamento Básico – Aspectos Gerais de Gestão de Políticas de Saneamento Básico 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

KOLSKY, P.; PEREZ, E.; VANDERSYPEN, W.; JENSEN, L. O. **Sanitation and Hygiene at the World Bank** (No. 6). Working Note, 2005.

KOUMPAROU, D. et al. The right of thirst: water as a human right and as a commons. **Global Nest Journal**, v. 20, n. 3, p. 637-645, 2018.

KRAFT, M. E.; FURLONG, S. R. **Public Policy: politics, analysis and alternatives**. 3 ed. USA: CQ Press, 2010.

LASWELL, H.D. **Politics: Who Gets What, When, How**. Cleveland, Meridian, 1951.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Moraes, 1991.

LIMA, E. C. A. **Ideias e políticas públicas: a nova governança pública e a política de saneamento básico no Brasil e no Piauí após a lei nº 11.445/2007**. 2018. 218 f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2018.

LINS, M. P. E; MEZA, L. A. **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente do apoio à decisão**. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 2000.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 341-348, Dec. 2013.

LOUREIRO, A. L. **Gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no estado da Bahia: análise de diferentes modelos**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

MADEIRA, R. F. O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso. **Revista do BNDES** 33, p. 123-154. jun. 2010.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**, 8ª edição. Atlas, 2017.

MEDEIROS, V.; RODRIGUES, C. T. Políticas públicas municipais, universalização e eficiência no setor de saneamento básico: uma análise para os municípios mineiros. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 53, 2020.

MEIRELLES, H. L. **Direito Administrativo Brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 20. Ed., 1995.

MENDONÇA, M. J. C. de; MOTTA, R. S. da. Saúde e saneamento no Brasil. Rio de Janeiro: Ipea, 2005 (Texto para Discussão, n. 1.081).

MENEZES, L. C. C. Saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida; Considerações. **Revista DAE**, [S.l.], v. 44, n.1, p. 15-21, mar. 1984.

MENY, Y.; THOENIG, J. **Politiques Publiques**, Paris, Presses Universitaires de France, 1989.

MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: Evolução dos conceitos teóricos e problemas da Mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, nº 16, p. 22-41, 2004.

MODESTO, P. Notas para um debate sobre o princípio da eficiência. **Revista do Serviço Público**, [S. l.], v. 51, n. 2, p. p. 105-119, 2014.

MOREIRA BRAGA, T. Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes em duas regiões metropolitanas brasileiras. **EURE** (Santiago), Santiago, v. 32, n. 96, p. 47-71, ago. 2006.

MOREIRA, M. R.; KASTRUP, É., RIBEIRO, J. M., CARVALHO, A. I. D., BRAGA, A. P.O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros (as) em saúde sobre o potencial de o País cumprir os ODS Brazil heading to 2030. **Saúde em Debate**, v. 43, p. 22-35, 2020.

MOREIRA, T. Saneamento Básico: desafios e oportunidades. **Revista do BNDES**. Rio de Janeiro: fev. 2002.

MOTA, Carolina. **Saneamento Básico no Brasil** – Aspectos Jurídicos da Lei Federal nº 11.445/07. São Paulo: Quartier Latin, 2010.

MUMFORD, L. **A cidade na história**: suas origens, transformações e perspectivas. Trad. Neil R. da Silva. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1982

MURTHA, N. A.; CASTRO, J. E.; HELLER, L. Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos no Brasil. **Revista Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 193-210, set. 2015.

NEVES-SILVA, P.; HELLER, L. O direito humano à água e ao esgotamento sanitário como instrumento para promoção da saúde de populações vulneráveis. **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1861-1870, jun. 2016.

OLIVEIRA, C. F. de. A gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil. Scripta Nova – **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, v. IX, n. 194, 2005.

PALUDO, J. R.; BORBA, J. Abastecimento de água e esgotamento sanitário: estudo comparado de modelos de gestão em Santa Catarina. **Ambient. Soc.**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 59-78, mar. 2013.

PENA, Carlos Rosano. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). **Rev. adm. contemp.**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 83-106, mar. 2008.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Relatório do Desenvolvimento Humano 2006 A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água. New York. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/rdh/>>. Acesso em 10. Jan. 2021.

PORTELLA, V. R.; DOS SANTOS, R. R.; BORBA, J. A. Eficiência dos investimentos das prestadoras de serviço de saneamento dos municípios de Santa Catarina. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v. 12, n. 2, p. 42-59, 2018.

PROCÓPIO, D. P.; MAIA, M. S.; TOYOSHIMA, S. H.; GOMES, A. P. Eficiência produtiva das empresas prestadoras de serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto nos municípios mineiros. **Gestão & Regionalidade**, v. 30, n. 90, p. 50-66, 2014.

RAEDER, S. Ciclo de Políticas: abordagem integradora dos modelos para análise de políticas públicas. **Perspectivas em Políticas Públicas** II (13):121-146, 2014.

RAMOS, M. P.; SCHABBACH, L. M. O estado da arte da avaliação de políticas públicas: conceituação e exemplos de avaliação no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 46, n. 5, p. 1271-1294, 2012.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

ROCHA, A. A. **Histórias do saneamento** [livro eletrônico] / Aristides Almeida Rocha. – São Paulo: Blucher, 2018.

ROSSE E SILVA; SILVA; BORJA. Direito ao acesso à água e os desafios para universalização. In: IV Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2016, Cruz das Almas/BA.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, p. 29-56, 1993.

SALES BARBOSA, A. L. de; TOMAZ, D. A. S.; DE AZEVEDO, A. A. Análise da eficiência dos serviços de saneamento prestados nos municípios da região metropolitana de belo horizonte com a utilização do método análise envoltória de dados. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, p. 101-121, 2019.

SALZMAN, J. Creating markets for ecosystem services: notes from the field. **New York U Law Rev** 80: 870– 961, 2005.

SAMPAIO, B.; SAMPAIO, Y. Influências políticas na eficiência de empresas de saneamento brasileiras. **Economia aplicada**, v. 11, n. 3, p. 369-386, 2007.

SANTOS, M. A urbanização pretérita. In: **A Urbanização Brasileira**. 5ª ed., 2ª Reimp. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009.

SARTORI, S.; LATRONICO, F.; CAMPOS, L. M.S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Ambient. soc.**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 01-22, Mar. 2014.

SECCHI, L. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SHERMAN, H. D.; ZHU, J. **Improving Service Performance using Data Envelopment Analysis**. New York: Springer, 2006.

SILVA, C. L. da. **Políticas públicas e desenvolvimento local: instrumentos e proposições de análise para o Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2018.

SILVA, C.F.R.; VARGAS, M.A.M. Sustentabilidade Urbana: Raízes, Conceitos e Representações. **Revista Scientia Plena**, v. 6, n.3., 2010.

SINGER, P. **Economia Política da Urbanização**. 4ª ed. – São Paulo: Editora Brasiliense, 1977.

SNIS (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO). Disponível em: www.snis.gov.br. Acesso em 10 jan. 2021.

SOUSA, A. C. A. de.; COSTA, N. R. Incerteza e dissenso: os limites institucionais da política de saneamento brasileira. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.47, p.587- 599, jun. 2013.

SOUSA, A. C. A. de; COSTA, N. R. Política de saneamento básico no Brasil: discussão de uma trajetória. **História, Ciências Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 615-634, set. 2016.

SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**. nº 16. Junho/dezembro 2006, p. 20-45.

SWYNGEDOUW, E. **Social power and the urbanization of water: flows of power**. Oxford: Oxford University Press, 2004.

TEIXEIRA, J. C.; GUILHERMINO, R. L. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados Indicadores e Dados Básicos para a Saúde - IDB 2003. **Eng. Sanit. Ambient**, 2006.

TREVISAN, A. P.; BELLEN, H. M. Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção. **RAP**: Rio de Janeiro 42(3):529-50, maio/jun. 2008.

TUROLLA, Frederico A. **Provisão e Operação de Infra-Estrutura no Brasil: o Setor de Saneamento**. 1999, 99 f. Dissertação (Mestrado em Economia) AESP/FGV, São Paulo, 1999.

UNITED NATIONS. **The Sustainable Development Goals Report 2016**. New York: United Nations, 2016. Disponível <https://sustainabledevelopment.un.org>. Acesso em UNITED NATIONS. United Nations Millennium Declaration Resolution adopted by the General Assembly. 2000. Disponível em: <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.pdf>. Acesso em 26 dez. 2020

WANDSCHEER, C. B.; MYSZCZUK, A. P.; CAVALHEIRO, K. C. Atividade empresarial, responsabilidade social, accountability ambiental e sustentabilidade: uma análise a partir de Hans Jonas. **Legis Augustus**, v. 2, n. 2, p. 43-60, 2011.

WATER, U. N. **2018 UN World Water Development Report, Nature-based Solutions for Water**. 2018. Disponível em <https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2018>. Acesso em 10 jan. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – Water, Sanitation and Hygiene Links to Health. Nov. 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017: special focus on inequalities. World Health Organization, 2019.

APÊNDICE A

DADOS REFERENTES AOS INPUTS E OUTPUTS DE MUNICÍPIOS QUE
COMPÕEM A AMOSTRA, EXTRAÍDOS DA PLATAFORMA SNIS, PARA
EXECUÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.

MUNICÍPIO	ANO	POPULAÇÃO	AG001	AG002	AG005	AG010	FN001	FN015
Abelardo Luz	2007	16374,00	8117,00	2242,00	45,80	296,40	893290,14	695825,36
Abelardo Luz	2010	17100,00	9238,00	2502,00	48,12	324,97	1280048,46	1053916,97
Abelardo Luz	2013	17584,00	10305,00	2821,00	49,48	399,67	1769191,35	1311626,75
Abelardo Luz	2016	17782,00	11020,00	3113,00	53,66	429,15	2481624,58	1989550,39
Abelardo Luz	2019	17904,00	11998,00	3331,00	56,54	483,54	3306821,48	2391470,22
Agrolândia	2007	9080,00	5205,00	1696,00	42,90	220,80	692584,98	533013,97
Agrolândia	2010	9323,00	6928,00	1961,00	53,12	254,65	1005012,08	910506,76
Agrolândia	2013	9957,00	7518,00	2346,00	77,15	315,40	1457661,70	1403307,47
Agrolândia	2016	10427,00	8189,00	2558,00	77,15	361,13	2094824,17	2147036,46
Agrolândia	2019	10864,00	8488,00	2668,00	81,60	362,74	2581720,64	1833815,86
Agronômica	2007	4677,00	979,00	417,00	9,00	57,00	178647,08	293034,06
Agronômica	2010	4904,00	1592,00	511,00	19,92	71,97	288312,76	401031,97
Agronômica	2013	5172,00	2083,00	667,00	19,92	96,66	451243,61	532135,43
Agronômica	2016	5371,00	2429,00	800,00	19,92	107,92	635139,08	596216,13
Agronômica	2019	5448,00	2901,00	936,00	19,92	125,57	892881,18	729856,31
Água Doce	2007	6756,00	3523,00	1065,00	25,10	124,50	380608,45	427360,24
Água Doce	2010	6961,00	3929,00	1144,00	25,42	142,51	529739,12	566568,14
Água Doce	2013	7110,00	4000,00	1247,00	25,73	156,38	708852,40	941248,60
Água Doce	2016	7143,00	3873,00	1320,00	27,00	167,61	971290,13	1242716,88
Água Doce	2019	7145,00	4020,00	1348,00	23,70	175,52	1207832,01	1303841,25
Águas de Chapecó	2007	6086,00	2473,00	859,00	13,30	125,20	404853,81	125313,15
Águas de Chapecó	2010	6110,00	3536,00	951,00	64,20	134,97	528731,92	347817,01
Águas de Chapecó	2013	6313,00	3187,00	996,00	64,20	135,04	627281,00	526168,26
Águas de Chapecó	2016	6412,00	3657,00	1070,00	65,58	153,60	910570,65	821667,87
Águas de Chapecó	2019	6486,00	3726,00	1088,00	67,10	156,44	1084100,71	986038,84
Águas Frias	2007	2551,00	578,00	257,00	18,60	30,80	107506,03	217916,14
Águas Frias	2010	2424,00	1016,00	307,00	17,00	36,89	176122,28	111907,31
Águas Frias	2013	2430,00	1092,00	345,00	17,00	38,33	215831,38	182532,28
Águas Frias	2016	2397,00	1238,00	404,00	19,40	52,83	368730,58	275484,95
Águas Frias	2019	2366,00	1264,00	412,00	25,10	55,70	443759,15	359418,23
Águas Mornas	2007	4410,00	1925,00	540,00	18,70	61,80	205594,23	46668,96
Águas Mornas	2010	5548,00	2191,00	593,00	24,08	78,82	305602,54	76236,42
Águas Mornas	2013	5926,00	2194,00	690,00	24,08	92,38	442197,46	230109,85
Águas Mornas	2016	6206,00	2448,00	778,00	26,03	96,19	599598,79	679448,60
Águas Mornas	2019	6469,00	2644,00	853,00	35,18	117,80	767321,72	499165,20
Anchieta	2007	6587,00	2744,00	1017,00	17,50	109,10	332922,45	565997,22
Anchieta	2010	6380,00	3689,00	1117,00	17,77	109,00	459761,48	551052,74
Anchieta	2013	6145,00	3780,00	1239,00	17,77	125,76	601412,59	688595,75
Anchieta	2016	5909,00	3733,00	1334,00	23,83	138,83	863842,22	1155375,11
Anchieta	2019	5638,00	3944,00	1418,00	26,96	147,88	1127482,63	1329332,66
Angelina	2007	5322,00	804,00	255,00	7,20	33,70	109831,41	254822,83
Angelina	2010	5250,00	902,00	283,00	7,56	36,32	151236,69	188688,44
Angelina	2013	5166,00	947,00	312,00	7,56	41,38	199648,47	166848,06
Angelina	2016	4998,00	1011,00	323,00	7,56	42,09	281205,50	225336,24
Angelina	2019	4801,00	1038,00	342,00	10,57	48,26	396750,93	484258,77

Anita Garibaldi	2007	9141,00	4676,00	1404,00	12,10	163,50	487988,40	632344,27
Anita Garibaldi	2010	8623,00	5328,00	1505,00	13,01	170,59	653854,97	676221,49
Anita Garibaldi	2013	8230,00	5158,00	1641,00	13,01	206,66	913678,36	764359,26
Anita Garibaldi	2016	7708,00	5367,00	1730,00	14,01	214,46	1242033,08	1117374,44
Anita Garibaldi	2019	7133,00	5633,00	1818,00	19,94	223,39	1358140,49	1167830,18
Antônio Carlos	2007	7087,00	1964,00	944,00	48,50	138,00	434190,74	363006,68
Antônio Carlos	2010	7458,00	4130,00	1153,00	52,03	218,67	646661,93	379868,42
Antônio Carlos	2013	7906,00	4628,00	1383,00	54,18	288,96	904908,70	932493,67
Antônio Carlos	2016	8223,00	5365,00	1630,00	86,85	332,21	1382424,63	1244367,90
Antônio Carlos	2019	8513,00	6230,00	1848,00	85,17	343,62	1975756,22	1741831,92
Armazém	2007	7312,00	2993,00	1047,00	23,20	134,80	406482,62	545397,38
Armazém	2010	7753,00	3847,00	1093,00	25,55	155,47	630404,77	757830,48
Armazém	2013	8159,00	4042,00	1204,00	29,68	168,92	738005,53	957894,55
Armazém	2016	8431,00	4388,00	1268,00	29,78	179,86	1016876,56	1291488,45
Armazém	2019	8674,00	4530,00	1323,00	29,78	186,36	1267111,80	1141826,33
Ascurra	2007	6761,00	6866,00	1996,00	78,40	568,60	899386,06	995117,82
Ascurra	2010	7412,00	7167,00	2211,00	87,17	1324,79	1193012,19	1056336,62
Ascurra	2013	7683,00	7253,00	2326,00	89,24	1301,34	1493844,63	1487165,56
Ascurra	2016	7829,00	7829,00	2490,00	89,39	1658,56	2030482,46	2063330,98
Ascurra	2019	7934,00	7934,00	2589,00	89,54	1802,83	2520821,60	1783647,63
Atalanta	2007	3317,00	1270,00	405,00	8,40	42,10	132242,02	406843,90
Atalanta	2010	3300,00	1436,00	447,00	8,30	48,11	189825,93	592991,28
Atalanta	2013	3310,00	1491,00	512,00	11,27	56,56	268504,32	324801,77
Atalanta	2016	3268,00	1476,00	525,00	11,27	58,85	357233,88	187872,74
Atalanta	2019	3210,00	1485,00	534,00	11,27	60,45	445928,86	367813,66
Aurora	2007	5399,00	1107,00	337,00	8,00	50,20	168920,74	28081,11
Aurora	2010	5549,00	1167,00	363,00	20,22	52,97	220875,72	134976,38
Aurora	2013	5661,00	1200,00	414,00	20,22	61,43	304271,08	243454,59
Aurora	2016	5681,00	1361,00	471,00	20,22	70,54	466456,92	321472,24
Aurora	2019	5679,00	1624,00	551,00	19,12	80,46	619121,86	372915,41
Baln. Barra do Sul	2007	7278,00	6353,00	5687,00	83,20	470,60	1877188,84	2216976,79
Baln. Barra do Sul	2010	8430,00	7006,00	6093,00	88,30	478,65	2477201,69	2767857,51
Baln. Barra do Sul	2013	9330,00	8314,00	7474,00	88,30	654,22	3617481,56	3603447,19
Baln. Barra do Sul	2016	10073,00	9567,00	8571,00	89,67	920,05	5568620,88	6088817,18
Baln. Barra do Sul	2019	10795,00	10742,00	9609,00	94,56	856,31	7237831,35	5890309,53
Bandeirante	2007	3028,00	792,00	224,00	6,60	20,70	74380,40	185147,12
Bandeirante	2010	2906,00	1008,00	280,00	8,07	25,16	108851,48	105641,34
Bandeirante	2013	2865,00	1066,00	335,00	12,83	28,84	152017,35	169124,48
Bandeirante	2016	2779,00	1269,00	412,00	16,77	38,48	253364,92	260690,33
Bandeirante	2019	2678,00	1374,00	457,00	18,96	45,11	351585,35	697180,99
Barra Bonita	2007	2064,00	288,00	132,00	3,00	13,70	46309,34	56536,16
Barra Bonita	2010	1878,00	443,00	150,00	3,01	14,06	60916,46	41895,86
Barra Bonita	2013	1842,00	458,00	158,00	3,01	17,47	85480,03	95377,55
Barra Bonita	2016	1764,00	408,00	170,00	3,01	18,83	119340,66	119395,10
Barra Bonita	2019	1677,00	420,00	171,00	3,01	19,39	147033,51	147853,75
Bela Vista do Toldo	2007	5909,00	636,00	205,00	4,10	18,10	59940,75	24749,39
Bela Vista do Toldo	2010	6004,00	801,00	236,00	6,12	22,27	93170,04	39369,51
Bela Vista do Toldo	2013	6191,00	990,00	324,00	6,54	31,26	158658,46	104984,33
Bela Vista do Toldo	2016	6276,00	1161,00	387,00	7,80	38,93	241038,19	242067,21
Bela Vista do Toldo	2019	6337,00	1281,00	427,00	14,67	43,02	323146,45	355605,41
Belmonte	2007	2681,00	1069,00	324,00	2,30	11,70	53951,27	25638,05
Belmonte	2010	2635,00	1271,00	367,00	16,54	34,56	141235,15	83972,46
Belmonte	2013	2692,00	1284,00	415,00	16,54	40,39	200057,88	170891,62
Belmonte	2016	2705,00	1344,00	455,00	16,54	45,90	283487,01	373426,28
Belmonte	2019	2706,00	1474,00	486,00	16,54	47,62	370856,42	445517,26

Benedito Novo	2007	9841,00	3786,00	1180,00	46,00	152,70	495512,25	562536,97
Benedito Novo	2010	10336,00	4217,00	1274,00	57,30	166,39	664019,35	564200,05
Benedito Novo	2013	10906,00	4261,00	1391,00	63,94	235,27	885126,75	911417,51
Benedito Novo	2016	11297,00	4626,00	1507,00	65,69	256,52	1209224,25	1337772,57
Benedito Novo	2019	11652,00	4743,00	1544,00	65,69	233,82	1458013,46	1097108,18
Bocaina do Sul	2007	3047,00	464,00	314,00	5,70	37,90	122374,24	169787,58
Bocaina do Sul	2010	3290,00	1047,00	341,00	5,72	40,20	168615,65	212568,03
Bocaina do Sul	2013	3393,00	1074,00	386,00	5,72	46,82	236115,82	305771,63
Bocaina do Sul	2016	3440,00	1267,00	431,00	7,45	57,39	376723,44	418438,23
Bocaina do Sul	2019	3474,00	1337,00	452,00	8,32	63,65	487703,17	537747,20
Bom Jesus do Oeste	2007	2026,00	422,00	258,00	9,30	24,80	79556,54	95160,85
Bom Jesus do Oeste	2010	2132,00	917,00	301,00	9,34	27,11	115091,48	147823,50
Bom Jesus do Oeste	2013	2160,00	964,00	337,00	9,34	33,96	165906,35	233426,77
Bom Jesus do Oeste	2016	2153,00	923,00	363,00	9,34	37,93	237651,27	346204,28
Bom Jesus do Oeste	2019	2142,00	999,00	386,00	10,71	41,19	302712,31	326661,84
Bom Retiro	2007	8258,00	5982,00	1874,00	24,30	226,40	652582,58	701529,75
Bom Retiro	2010	8942,00	7124,00	1971,00	24,54	244,13	912599,07	597206,42
Bom Retiro	2013	9397,00	6787,00	2067,00	24,54	268,80	1166632,09	1098236,29
Bom Retiro	2016	9698,00	7080,00	2159,00	24,74	287,82	1652236,07	1783981,34
Bom Retiro	2019	9966,00	7342,00	2226,00	25,44	304,10	2055459,20	1964352,00
Botuverá	2007	4127,00	902,00	333,00	7,60	45,40	146074,65	65024,23
Botuverá	2010	4468,00	1175,00	373,00	7,58	47,04	207324,27	128446,52
Botuverá	2013	4785,00	1173,00	408,00	7,58	51,87	269793,93	282444,35
Botuverá	2016	5022,00	1251,00	440,00	7,58	54,30	338994,03	332779,35
Botuverá	2019	5246,00	1353,00	476,00	13,75	62,61	447816,53	856131,63
Caibi	2007	6217,00	3418,00	1018,00	16,20	123,80	373596,97	878690,27
Caibi	2010	6219,00	3800,00	1141,00	16,98	805,29	523999,32	641710,66
Caibi	2013	6274,00	3939,00	1260,00	23,10	848,70	703282,01	734707,26
Caibi	2016	6228,00	4173,00	1359,00	23,80	938,71	1013507,68	1130790,23
Caibi	2019	6148,00	4548,00	1470,00	25,46	1009,00	1332683,13	1412240,79
Calmon	2007	4012,00	1558,00	483,00	9,90	48,90	144517,20	99737,42
Calmon	2010	3387,00	2212,00	559,00	14,16	55,34	227004,19	161204,71
Calmon	2013	3416,00	2190,00	606,00	14,16	63,79	303704,71	251483,21
Calmon	2016	3389,00	2366,00	655,00	14,49	68,70	409228,81	382756,21
Calmon	2019	3346,00	2438,00	672,00	16,00	71,33	497418,32	530806,38
Campo Alegre	2007	11391,00	7217,00	2054,00	64,00	243,10	753818,06	845631,08
Campo Alegre	2010	11748,00	11297,00	2450,00	98,00	440,47	1020000,00	830000,00
Campo Alegre	2013	11972,00	11972,00	2884,00	118,20	689,00	1069564,85	736647,17
Campo Alegre	2016	12002,00	11992,00	2762,00	134,50	630,18	1251580,78	948840,40
Campo Alegre	2019	11978,00	11978,00	3118,00	650,00	689,00	1804143,23	1128207,71
Campo Belo do Sul	2007	7968,00	4905,00	1371,00	5,70	160,60	470972,66	520783,93
Campo Belo do Sul	2010	7483,00	5491,00	1450,00	10,33	154,82	601432,68	581285,60
Campo Belo do Sul	2013	7419,00	4811,00	1521,00	10,33	178,70	795951,19	633152,92
Campo Belo do Sul	2016	7237,00	5161,00	1581,00	10,33	190,86	1091290,79	1009811,65
Campo Belo do Sul	2019	7016,00	5398,00	1632,00	10,33	203,44	1410541,37	1064954,04
Campo Erê	2007	9590,00	6451,00	1816,00	50,20	215,40	704367,92	651173,93
Campo Erê	2010	9370,00	6956,00	1962,00	50,18	227,08	955143,95	626304,03
Campo Erê	2013	9203,00	7048,00	2186,00	50,18	263,07	1260412,37	944552,88
Campo Erê	2016	8890,00	7722,00	2440,00	56,29	302,39	1884207,02	1451883,86
Campo Erê	2019	8526,00	8249,00	2596,00	56,83	313,99	2299159,52	1837634,41
Canelinha	2007	9696,00	4819,00	2113,00	73,30	323,50	981094,63	642752,74
Canelinha	2010	10603,00	8180,00	2416,00	49,65	199,00	1228301,77	340324,43
Canelinha	2013	11286,00	8746,00	2539,00	69,00	350,00	1488763,01	1245812,67
Canelinha	2016	11781,00	9360,00	2734,00	78,00	488,55	1561467,67	1609683,57
Canelinha	2019	12240,00	9800,00	2999,00	75,00	511,71	1977098,39	1745381,22

Caxambu do Sul	2007	4885,00	2280,00	671,00	9,90	69,90	200928,62	651550,66
Caxambu do Sul	2010	4411,00	2496,00	727,00	9,79	74,75	287507,77	270488,85
Caxambu do Sul	2013	4208,00	2379,00	780,00	9,94	91,80	416890,84	366306,78
Caxambu do Sul	2016	3939,00	2531,00	851,00	14,74	103,99	605475,56	470125,18
Caxambu do Sul	2019	3642,00	2649,00	897,00	15,03	113,20	795225,24	662926,61
Celso Ramos	2007	2671,00	715,00	286,00	6,30	32,30	102233,46	286156,45
Celso Ramos	2010	2771,00	1109,00	337,00	3,44	35,77	145219,50	163568,27
Celso Ramos	2013	2792,00	1256,00	409,00	8,19	43,63	197481,86	265797,93
Celso Ramos	2016	2768,00	1360,00	462,00	8,43	48,68	301247,25	459064,56
Celso Ramos	2019	2728,00	1477,00	495,00	9,25	54,43	398298,61	382436,77
Chapadão Lageado	2007	2749,00	217,00	71,00	2,50	7,70	26696,70	14196,97
Chapadão Lageado	2010	2762,00	314,00	101,00	2,62	10,66	47035,00	25290,39
Chapadão Lageado	2013	2871,00	386,00	134,00	2,62	15,26	78355,97	76645,07
Chapadão Lageado	2016	2933,00	390,00	153,00	3,12	16,27	112214,68	186159,83
Chapadão Lageado	2019	2988,00	435,00	173,00	3,12	20,18	172565,77	238943,57
Cocal do Sul	2007	14563,00	15790,00	4099,00	162,00	622,06	1288659,97	928844,70
Cocal do Sul	2010	15159,00	13471,00	4499,00	180,00	670,00	1844177,94	1296058,19
Cocal do Sul	2013	15860,00	14200,00	5088,00	226,00	962,19	2525967,43	1745341,71
Cocal do Sul	2016	16301,00	16231,00	5367,00	183,38	865,65	3292166,42	2341875,26
Cocal do Sul	2019	16684,00	16684,00	6301,00	201,00	957,49	3770683,74	3482130,42
Coronel Freitas	2007	10246,00	5004,00	1469,00	33,10	168,70	532734,76	1308780,93
Coronel Freitas	2010	10213,00	6083,00	1690,00	22,64	186,76	757281,15	906011,11
Coronel Freitas	2013	10272,00	6023,00	1850,00	32,48	231,55	1046347,87	1014588,33
Coronel Freitas	2016	10165,00	6417,00	2042,00	32,48	238,66	1436815,42	1771040,14
Coronel Freitas	2019	9981,00	6939,00	2132,00	33,88	270,89	1899290,37	1724913,10
Correia Pinto	2007	14838,00	13516,00	3766,00	44,90	497,50	1388286,87	1896067,84
Correia Pinto	2010	14785,00	13635,00	3928,00	44,97	492,90	1746351,58	1934960,39
Correia Pinto	2013	14301,00	13914,00	4213,00	45,13	538,03	2243337,10	2494619,33
Correia Pinto	2016	13591,00	13551,00	4451,00	45,34	574,69	3180277,01	3482818,16
Correia Pinto	2019	12795,00	12731,00	4588,00	45,34	596,24	3857350,70	3339464,67
Corupá	2007	12758,00	9384,00	2831,00	55,80	394,50	1208398,00	899796,13
Corupá	2010	13852,00	9603,00	3100,00	80,00	322,41	963822,35	769820,30
Corupá	2013	14716,00	12963,00	3471,00	96,02	686,68	1816343,19	1226067,65
Corupá	2016	15337,00	13030,00	3771,00	103,08	499,23	2552004,73	1908641,56
Corupá	2019	15909,00	15909,00	3976,00	115,48	585,12	3339719,52	3290935,96
Cunha Porã	2007	10638,00	5928,00	1822,00	31,40	216,20	673507,39	736876,21
Cunha Porã	2010	10613,00	6827,00	2021,00	33,32	241,41	923550,45	779774,83
Cunha Porã	2013	10905,00	6933,00	2161,00	34,43	270,29	1231504,15	1262246,65
Cunha Porã	2016	11020,00	7250,00	2332,00	34,51	297,91	1729821,77	2135456,12
Cunha Porã	2019	11086,00	7570,00	2435,00	34,51	323,13	2278887,77	2405013,03
Cunhataí	2007	1874,00	376,00	137,00	7,60	15,10	52281,46	91670,51
Cunhataí	2010	1882,00	635,00	194,00	9,63	18,84	79941,52	88201,79
Cunhataí	2013	1931,00	796,00	262,00	15,44	24,32	124719,19	119140,55
Cunhataí	2016	1949,00	773,00	304,00	17,54	33,22	210973,30	233273,37
Cunhataí	2019	1962,00	835,00	321,00	18,44	34,14	255734,24	380723,29
Descanso	2007	8705,00	3372,00	1000,00	14,20	117,00	381705,24	974427,28
Descanso	2010	8634,00	3685,00	1074,00	15,19	172,04	492906,24	762358,31
Descanso	2013	8612,00	3890,00	1227,00	15,55	201,90	670399,35	965435,55
Descanso	2016	8452,00	3966,00	1316,00	15,55	226,88	955246,03	1048121,88
Descanso	2019	8250,00	5113,00	1695,00	17,68	277,85	1387628,45	1581698,27
Dona Emma	2007	3441,00	1536,00	517,00	18,00	63,40	207342,42	148927,91
Dona Emma	2010	3721,00	2049,00	592,00	18,00	75,29	302297,75	329981,73
Dona Emma	2013	3912,00	2244,00	676,00	18,00	78,33	385167,54	471385,97
Dona Emma	2016	4039,00	2303,00	711,00	18,00	88,59	526942,73	749977,58
Dona Emma	2019	4146,00	2571,00	798,00	29,59	102,30	727035,65	778450,28

Doutor Pedrinho	2007	3280,00	1857,00	645,00	22,90	72,60	236244,25	316777,95
Doutor Pedrinho	2010	3604,00	2380,00	733,00	24,87	80,34	314710,03	286272,08
Doutor Pedrinho	2013	3828,00	2475,00	824,00	25,92	93,73	429354,54	474679,30
Doutor Pedrinho	2016	3990,00	2610,00	872,00	31,82	100,55	593818,05	613197,54
Doutor Pedrinho	2019	4064,00	2672,00	914,00	31,82	99,32	717342,35	650903,36
Ermo	2007	1843,00	554,00	187,00	4,70	24,10	75742,22	27429,31
Ermo	2010	2050,00	617,00	203,00	4,74	24,13	91894,79	110684,57
Ermo	2013	2081,00	624,00	207,00	4,74	24,99	111599,70	192791,11
Ermo	2016	2077,00	731,00	274,00	4,74	33,90	180832,66	299696,56
Ermo	2019	2063,00	840,00	319,00	7,06	40,22	259222,27	354662,29
Formosa do Sul	2007	2620,00	991,00	330,00	8,90	31,70	97509,99	187190,44
Formosa do Sul	2010	2601,00	1208,00	373,00	8,87	34,96	140539,06	142964,43
Formosa do Sul	2013	2603,00	1365,00	412,00	8,87	40,42	196884,23	259229,86
Formosa do Sul	2016	2562,00	1448,00	489,00	10,37	47,09	303024,93	366172,55
Formosa do Sul	2019	2510,00	1516,00	513,00	10,87	52,31	394265,75	484832,02
Gov. Celso Ramos	2007	12175,00	19273,00	6421,00	121,00	1900,00	946077,26	896654,61
Gov. Celso Ramos	2010	12999,00	12999,00	6229,00	136,00	2161,00	1601394,54	1351138,55
Gov. Celso Ramos	2013	13655,00	12999,00	6661,00	148,00	2223,86	2714438,26	2262521,69
Gov. Celso Ramos	2016	14087,00	14087,00	7860,00	151,00	2880,00	4628478,73	3408659,58
Gov. Celso Ramos	2019	14471,00	14471,00	7507,00	155,00	2694,56	8141673,51	4361045,58
Grão Pará	2007	6051,00	4040,00	984,00	22,70	124,80	328118,93	278812,99
Grão Pará	2010	6223,00	3519,00	1079,00	25,00	128,00	480826,30	409480,78
Grão Pará	2013	6418,00	3519,00	1190,00	28,00	147,00	675533,51	628414,21
Grão Pará	2016	6507,00	3157,00	1246,00	32,00	152,00	948273,18	893308,20
Grão Pará	2019	6569,00	3550,00	1341,00	45,60	160,00	1201962,62	1161241,43
Guaraciaba	2007	10604,00	4772,00	1359,00	39,60	143,50	462687,55	678834,41
Guaraciaba	2010	10498,00	5553,00	1567,00	30,83	163,11	686476,84	743013,99
Guaraciaba	2013	10492,00	5592,00	1746,00	33,27	200,30	953755,08	884367,76
Guaraciaba	2016	10316,00	5590,00	1836,00	38,55	215,23	1298237,88	1227866,99
Guaraciaba	2019	10090,00	5965,00	1943,00	49,36	236,10	1674994,09	1601316,72
Guarujá do Sul	2007	4711,00	2551,00	982,00	21,00	110,40	340145,66	469085,41
Guarujá do Sul	2010	4908,00	3834,00	1168,00	45,43	115,59	477481,88	645322,51
Guarujá do Sul	2013	5054,00	3769,00	1279,00	47,94	133,52	656899,45	876892,02
Guarujá do Sul	2016	5118,00	3891,00	1391,00	48,20	149,52	1030388,32	1391427,66
Guarujá do Sul	2019	5160,00	4024,00	1432,00	54,55	163,61	1149815,01	1359518,51
Guatambú	2007	4505,00	1098,00	337,00	9,40	45,70	139227,34	79501,35
Guatambú	2010	4679,00	1474,00	390,00	9,13	50,25	187734,83	56573,65
Guatambú	2013	4746,00	1810,00	527,00	9,28	62,26	261645,37	191134,91
Guatambú	2016	4736,00	3527,00	1020,00	18,62	115,10	666924,49	489011,63
Guatambú	2019	4704,00	3982,00	1149,00	19,96	138,65	938316,08	559998,88
Ibicaré	2007	3390,00	1393,00	583,00	19,30	69,90	216090,22	315740,70
Ibicaré	2010	3373,00	1927,00	615,00	19,54	75,14	292235,87	325971,84
Ibicaré	2013	3359,00	2033,00	672,00	19,54	87,65	405526,36	431417,54
Ibicaré	2016	3290,00	2152,00	722,00	19,54	90,01	538213,82	727623,67
Ibicaré	2019	3202,00	2270,00	758,00	19,65	93,88	655781,05	864209,20
Ibirama	2007	16716,00	12009,00	3591,00	130,40	504,60	1600098,99	1618417,62
Ibirama	2010	17330,00	14714,00	4402,00	141,90	609,13	2450327,18	2404200,03
Ibirama	2013	18097,00	15863,00	5201,00	211,61	718,60	3697282,27	2872650,99
Ibirama	2016	18567,00	17131,00	5678,00	215,77	790,89	4781885,29	3989993,67
Ibirama	2019	18950,00	18516,00	5980,00	216,61	850,32	6138682,34	4040828,55
Imbuia	2007	5501,00	2089,00	661,00	26,20	75,00	246566,44	401696,27
Imbuia	2010	5707,00	2418,00	751,00	28,25	86,04	352870,88	472602,69
Imbuia	2013	5946,00	2445,00	814,00	29,90	100,63	501160,29	571850,77
Imbuia	2016	6087,00	2388,00	855,00	30,29	104,90	659669,28	859041,47
Imbuia	2019	6197,00	2507,00	896,00	31,91	108,38	813400,74	847076,80

lomerê	2007	2558,00	766,00	318,00	10,20	41,20	121587,64	216216,48
lomerê	2010	2739,00	1107,00	338,00	13,30	45,34	172429,27	219650,06
lomerê	2013	2842,00	1232,00	383,00	20,04	58,67	256230,92	301991,56
lomerê	2016	2899,00	1220,00	418,00	20,04	59,07	342469,03	378824,55
lomerê	2019	2945,00	1340,00	465,00	20,04	63,75	442954,11	554901,29
Ipira	2007	4705,00	2475,00	740,00	16,30	82,50	263146,46	145821,83
Ipira	2010	4752,00	2839,00	842,00	14,01	342,15	361592,79	361495,48
Ipira	2013	4713,00	2798,00	936,00	21,29	461,86	486922,90	438595,90
Ipira	2016	4599,00	2898,00	987,00	26,03	443,58	672063,65	593871,87
Ipira	2019	4446,00	3031,00	1040,00	26,92	499,98	892430,83	712524,53
Iporã do Oeste	2007	8091,00	3199,00	1139,00	31,70	129,40	394404,27	521813,43
Iporã do Oeste	2010	8409,00	4243,00	1324,00	27,48	149,26	586850,56	587626,35
Iporã do Oeste	2013	8714,00	4947,00	1604,00	41,92	183,08	865799,44	801472,35
Iporã do Oeste	2016	8876,00	5212,00	1828,00	54,77	210,42	1308905,80	1307731,78
Iporã do Oeste	2019	8996,00	5584,00	1965,00	56,38	218,90	1573545,17	1488032,43
Ipuaçu	2007	6566,00	1086,00	391,00	11,80	45,70	144877,24	109845,04
Ipuaçu	2010	6798,00	1601,00	451,00	12,55	53,69	218625,30	160033,62
Ipuaçu	2013	7123,00	1951,00	554,00	12,55	67,60	301717,85	190270,16
Ipuaçu	2016	7331,00	1845,00	619,00	14,28	75,71	458220,71	330084,32
Ipuaçu	2019	7514,00	1986,00	662,00	14,28	81,25	584066,69	458583,31
Ipumirim	2007	7118,00	2788,00	932,00	12,90	120,20	363951,38	420109,69
Ipumirim	2010	7220,00	3619,00	1047,00	14,30	139,63	559803,93	562952,19
Ipumirim	2013	7435,00	4325,00	1286,00	16,51	169,21	797039,83	926346,36
Ipumirim	2016	7530,00	4392,00	1374,00	17,81	188,37	1080369,53	1214536,87
Ipumirim	2019	7593,00	4635,00	1447,00	20,24	198,59	1352762,50	1221677,78
Iraceminha	2007	4261,00	1346,00	399,00	9,70	42,40	123397,79	150118,47
Iraceminha	2010	4253,00	1559,00	457,00	9,41	48,80	181300,85	119476,09
Iraceminha	2013	4212,00	1574,00	483,00	9,41	55,48	242599,83	282715,14
Iraceminha	2016	4103,00	1599,00	515,00	12,58	59,55	340614,52	382545,94
Iraceminha	2019	3976,00	1716,00	550,00	13,23	64,53	449454,90	518485,84
Irani	2007	9313,00	5674,00	1700,00	33,50	197,40	574152,23	480765,21
Irani	2010	9531,00	7380,00	1937,00	37,07	206,90	809635,32	589717,07
Irani	2013	9948,00	7379,00	2221,00	44,74	256,49	1141055,10	800042,19
Irani	2016	10202,00	7959,00	2381,00	47,38	282,37	1614880,94	1185121,36
Irani	2019	10419,00	8473,00	2481,00	52,87	302,07	2034722,42	1500496,03
Irineópolis	2007	10287,00	3330,00	1041,00	22,50	119,60	375200,04	399311,03
Irineópolis	2010	10448,00	4073,00	1197,00	30,66	136,39	533252,37	472701,50
Irineópolis	2013	10843,00	4188,00	1345,00	30,99	147,98	695614,72	700315,84
Irineópolis	2016	11061,00	4128,00	1408,00	32,28	164,59	979441,77	911141,55
Irineópolis	2019	11222,00	4271,00	1469,00	33,21	176,12	1232770,71	999479,12
Jaborá	2007	4032,00	1530,00	607,00	12,10	70,40	213733,68	252722,03
Jaborá	2010	4041,00	2210,00	680,00	12,10	76,87	303442,78	282255,55
Jaborá	2013	4057,00	2260,00	749,00	12,71	92,13	407609,34	410740,34
Jaborá	2016	4006,00	2246,00	807,00	12,71	100,07	580763,78	546090,51
Jaborá	2019	3936,00	2436,00	873,00	12,71	106,07	725944,37	724184,50
Jardinópolis	2007	1851,00	919,00	277,00	7,00	23,40	76468,36	150690,93
Jardinópolis	2010	1766,00	1066,00	310,00	13,00	26,26	115661,51	198549,16
Jardinópolis	2013	1721,00	1135,00	359,00	13,00	30,60	162639,06	303574,86
Jardinópolis	2016	1649,00	1144,00	388,00	13,00	35,86	226716,90	335610,84
Jardinópolis	2019	1570,00	1260,00	429,00	16,11	42,94	319427,85	441881,76
José Boiteux	2007	4840,00	1643,00	500,00	20,60	68,80	207384,54	119446,29
José Boiteux	2010	4721,00	2048,00	583,00	29,51	77,29	294283,89	380081,39
José Boiteux	2013	4837,00	2267,00	654,00	35,71	92,72	416633,97	327677,24
José Boiteux	2016	4874,00	2226,00	733,00	58,10	101,24	591329,39	458153,06
José Boiteux	2019	4997,00	2445,00	802,00	58,65	108,26	760810,99	593753,66

Jupia	2007	2134,00	754,00	245,00	11,70	23,30	73895,81	78988,30
Jupia	2010	2148,00	1080,00	319,00	13,17	30,88	127470,20	105953,86
Jupia	2013	2158,00	1180,00	384,00	14,51	38,63	188238,14	193186,08
Jupia	2016	2134,00	1316,00	448,00	17,55	42,83	276614,78	291362,70
Jupia	2019	2101,00	1487,00	511,00	18,44	48,89	376594,93	348606,89
Lacerdópolis	2007	2190,00	1103,00	419,00	11,30	50,50	153566,76	178215,81
Lacerdópolis	2010	2199,00	1476,00	445,00	10,82	53,73	203270,07	176497,47
Lacerdópolis	2013	2242,00	1580,00	471,00	10,83	61,53	268417,91	323382,05
Lacerdópolis	2016	2249,00	1538,00	509,00	13,34	65,72	373147,29	322873,36
Lacerdópolis	2019	2246,00	1639,00	530,00	13,84	67,25	466317,62	516273,55
Laurentino	2007	5483,00	3539,00	1066,00	18,20	144,40	442458,11	292102,35
Laurentino	2010	6004,00	4128,00	1237,00	25,44	170,97	669079,87	497765,58
Laurentino	2013	6402,00	4999,00	1611,00	25,76	218,83	1013774,09	792881,06
Laurentino	2016	6694,00	5800,00	1881,00	25,76	239,21	1450002,96	1142946,05
Laurentino	2019	6970,00	6254,00	2027,00	23,62	251,56	1854643,23	1365974,75
Lauro Muller	2007	13700,00	7771,00	2256,00	33,70	298,10	867526,96	1173882,96
Lauro Muller	2010	14367,00	8717,00	2491,00	36,52	322,14	1187057,37	855035,62
Lauro Muller	2013	14841,00	8577,00	2697,00	42,02	368,80	1604677,00	1308502,72
Lauro Muller	2016	15073,00	9224,00	2819,00	42,50	391,14	2217890,26	1834117,54
Lauro Muller	2019	15244,00	9675,00	2946,00	53,00	408,55	2758906,84	2059410,29
Lebon Régis	2007	11735,00	7934,00	2031,00	37,60	239,60	751899,48	800941,05
Lebon Régis	2010	11838,00	8293,00	2169,00	37,49	237,69	935973,32	895433,83
Lebon Régis	2013	12077,00	7650,00	2321,00	37,49	270,11	1243762,97	1281310,15
Lebon Régis	2016	12119,00	8449,00	2470,00	40,10	297,86	1721652,37	1857023,74
Lebon Régis	2019	12107,00	8832,00	2607,00	39,47	317,72	2201012,49	2175073,17
Leoberto Leal	2007	3589,00	513,00	225,00	6,20	26,20	87475,96	94406,43
Leoberto Leal	2010	3365,00	724,00	253,00	6,02	29,70	122045,34	104411,31
Leoberto Leal	2013	3298,00	863,00	295,00	7,04	34,18	164649,01	193504,07
Leoberto Leal	2016	3179,00	988,00	368,00	7,56	37,37	245115,76	283445,26
Leoberto Leal	2019	3041,00	997,00	372,00	7,56	41,61	323169,33	358629,00
Lindóia do Sul	2007	4560,00	1477,00	615,00	12,60	85,00	289240,50	314393,24
Lindóia do Sul	2010	4642,00	2191,00	705,00	12,31	136,43	321691,13	258313,23
Lindóia do Sul	2013	4674,00	2471,00	793,00	17,19	118,01	426390,14	441426,79
Lindóia do Sul	2016	4630,00	2572,00	898,00	18,59	111,00	632964,82	726643,86
Lindóia do Sul	2019	4563,00	2652,00	929,00	19,14	116,51	821833,35	753421,25
Lontras	2007	9180,00	6683,00	2133,00	57,10	265,60	797438,98	639154,61
Lontras	2010	10244,00	8180,00	2434,00	60,36	355,54	1207719,82	1014677,44
Lontras	2013	11005,00	8077,00	2555,00	73,71	377,85	1569454,80	1206170,76
Lontras	2016	11584,00	8927,00	2798,00	81,78	444,76	2017452,82	1733296,90
Lontras	2019	12130,00	9781,00	2960,00	97,10	462,15	2784216,69	2020370,67
Luiz Alves	2007	8986,00	2386,00	764,00	16,70	136,30	398935,37	699576,75
Luiz Alves	2010	10438,00	3397,00	986,00	45,24	144,28	599255,52	774249,52
Luiz Alves	2013	11395,00	3778,00	1154,00	46,82	157,70	759984,52	1114291,81
Luiz Alves	2016	12162,00	4116,00	1247,00	47,91	172,61	1045978,46	1746268,78
Luiz Alves	2019	12859,00	4455,00	1327,00	53,48	188,88	1371507,68	1847242,84
Macieira	2007	1760,00	343,00	158,00	3,50	17,80	55338,80	75563,05
Macieira	2010	1826,00	569,00	182,00	5,74	19,70	80196,20	99853,06
Macieira	2013	1831,00	649,00	221,00	5,74	23,64	113591,84	139829,87
Macieira	2016	1807,00	673,00	231,00	5,74	27,10	167676,42	227630,81
Macieira	2019	1775,00	732,00	244,00	6,47	28,13	200638,12	471835,55
Major Gercino	2007	2842,00	929,00	291,00	6,30	34,80	113696,17	271762,11
Major Gercino	2010	3279,00	1086,00	338,00	6,64	44,15	185489,20	286550,21
Major Gercino	2013	3375,00	1018,00	347,00	6,64	42,34	235915,47	188929,89
Major Gercino	2016	3416,00	964,00	352,00	6,64	44,10	282929,95	384182,33
Major Gercino	2019	3442,00	1022,00	372,00	11,66	43,66	309387,22	545943,22

Major Vieira	2007	7337,00	2403,00	717,00	12,10	75,00	234068,06	433937,45
Major Vieira	2010	7479,00	2679,00	783,00	13,48	85,52	331950,32	453332,56
Major Vieira	2013	7782,00	2682,00	893,00	15,39	98,88	463588,85	554513,00
Major Vieira	2016	7957,00	2998,00	1000,00	16,54	109,16	659676,69	834730,33
Major Vieira	2019	8103,00	3262,00	1083,00	17,39	118,70	884657,70	906744,80
Maracajá	2007	5909,00	3487,00	1019,00	9,50	128,50	361991,66	317757,72
Maracajá	2010	6404,00	3893,00	1137,00	11,41	138,52	504014,22	459326,09
Maracajá	2013	6784,00	4195,00	1339,00	11,66	168,34	746167,49	664994,66
Maracajá	2016	7051,00	4769,00	1532,00	13,41	200,96	1167693,07	1030939,44
Maracajá	2019	7293,00	5101,00	1640,00	13,41	218,39	1484722,87	969321,97
Marema	2007	2282,00	899,00	266,00	5,60	28,30	92742,84	99749,64
Marema	2010	2203,00	951,00	278,00	5,10	29,70	120937,63	143369,92
Marema	2013	2094,00	1074,00	316,00	7,35	37,69	177345,22	154815,89
Marema	2016	1952,00	967,00	335,00	7,35	39,39	246438,87	209106,18
Marema	2019	1797,00	976,00	341,00	8,39	40,72	302818,93	279881,34
Matos Costa	2007	2818,00	1402,00	459,00	7,30	44,90	145568,07	251076,90
Matos Costa	2010	2839,00	1650,00	498,00	6,33	46,66	187944,11	230589,83
Matos Costa	2013	2767,00	1629,00	531,00	6,82	54,12	257899,98	374972,93
Matos Costa	2016	2652,00	1695,00	560,00	7,05	56,34	345072,09	531749,40
Matos Costa	2019	2520,00	1728,00	564,00	7,29	57,53	422148,98	419425,66
Meleiro	2007	6880,00	3129,00	941,00	24,70	114,30	348902,08	486054,34
Meleiro	2010	7000,00	3649,00	1067,00	27,00	102,69	492950,98	425495,71
Meleiro	2013	7085,00	3679,00	1130,00	29,00	220,00	573693,72	577739,94
Meleiro	2016	7056,00	3690,00	1266,00	29,00	247,00	697836,49	676574,22
Meleiro	2019	7015,00	3657,00	1366,00	40,00	212,00	851264,35	668338,13
Mirim Doce	2007	2545,00	1116,00	328,00	10,60	28,90	102567,30	50786,82
Mirim Doce	2010	2513,00	1189,00	348,00	10,51	32,35	149270,64	42077,67
Mirim Doce	2013	2476,00	1132,00	374,00	10,69	45,29	202594,63	132224,29
Mirim Doce	2016	2399,00	1170,00	408,00	13,91	47,15	288936,07	226134,47
Mirim Doce	2019	2309,00	1203,00	426,00	13,91	47,60	348619,28	481407,53
Mondaí	2007	9126,00	4533,00	1588,00	29,90	208,50	656019,56	581654,76
Mondaí	2010	10231,00	5860,00	1757,00	31,74	229,60	911187,59	762162,20
Mondaí	2013	10877,00	6760,00	2006,00	39,74	285,12	1279395,19	1217146,08
Mondaí	2016	11343,00	6702,00	2110,00	42,20	301,55	1738879,65	1497914,53
Mondaí	2019	11742,00	7087,00	2240,00	42,40	322,55	2214849,38	1677201,27
Monte Castelo	2007	8113,00	4799,00	1330,00	21,60	133,00	360481,72	499933,37
Monte Castelo	2010	8346,00	5119,00	1413,00	22,33	138,81	558518,09	669422,72
Monte Castelo	2013	8478,00	5208,00	1608,00	33,75	166,93	798771,83	888032,75
Monte Castelo	2016	8473,00	5589,00	1695,00	34,36	183,54	1131548,51	1360764,64
Monte Castelo	2019	8275,00	5950,00	1797,00	35,79	195,17	1411980,74	1474097,88
Morro da Fumaça	2007	15426,00	12525,00	3423,00	149,10	481,60	1434644,14	1899327,04
Morro da Fumaça	2010	16126,00	14816,00	3803,00	151,44	598,16	2067767,21	1823646,31
Morro da Fumaça	2013	16888,00	15304,00	4586,00	151,44	708,60	3057190,99	2889339,25
Morro da Fumaça	2016	17373,00	16289,00	5050,00	151,44	736,12	4163190,56	3554374,31
Morro da Fumaça	2019	17796,00	17796,00	4967,00	138,80	920,06	4607747,02	2768353,87
Nova Erechim	2007	4118,00	1892,00	832,00	14,00	92,30	280617,29	1313453,98
Nova Erechim	2010	4275,00	3206,00	930,00	13,96	102,63	399649,03	683021,63
Nova Erechim	2013	4577,00	3293,00	1039,00	13,96	126,76	597512,72	883382,48
Nova Erechim	2016	4804,00	3677,00	1134,00	14,40	148,69	902907,43	1275058,18
Nova Erechim	2019	5019,00	3853,00	1188,00	17,72	157,16	1110343,45	1281196,86
Nova Trento	2007	11325,00	7012,00	1999,00	75,25	430,30	519141,46	371190,11
Nova Trento	2010	12190,00	8711,00	2388,00	87,00	578,90	822802,32	590445,93
Nova Trento	2013	13135,00	9837,00	2949,00	110,00	528,91	1300000,00	891269,46
Nova Trento	2016	13861,00	10380,00	3261,00	131,05	556,27	1928652,55	1262786,67
Nova Trento	2019	14549,00	10896,00	3615,00	132,00	582,73	1779559,29	1673340,54

Nova Veneza	2007	12536,00	8084,00	2616,00	14,50	374,80	1185766,11	679904,53
Nova Veneza	2010	13309,00	10780,00	2941,00	18,60	414,83	1638035,90	1336978,06
Nova Veneza	2013	14098,00	10621,00	3296,00	82,14	497,42	2299654,95	1818810,33
Nova Veneza	2016	14654,00	11323,00	3521,00	83,64	522,02	3069503,47	2264244,63
Nova Veneza	2019	15166,00	11983,00	3713,00	123,61	535,66	3776914,28	2576554,06
Novo Horizonte	2007	2902,00	805,00	218,00	11,40	24,10	75521,53	63462,17
Novo Horizonte	2010	2750,00	881,00	244,00	11,39	27,74	114915,66	134498,04
Novo Horizonte	2013	2681,00	874,00	264,00	12,74	31,80	153120,26	154164,80
Novo Horizonte	2016	2569,00	973,00	311,00	12,74	35,41	220387,69	331963,28
Novo Horizonte	2019	2442,00	1186,00	385,00	12,83	43,48	317545,18	376213,48
Ouro Verde	2007	2152,00	702,00	237,00	7,70	26,50	90910,48	67438,25
Ouro Verde	2010	2271,00	1005,00	303,00	7,73	30,22	138354,92	85241,44
Ouro Verde	2013	2281,00	1079,00	346,00	7,73	39,30	191958,01	262375,13
Ouro Verde	2016	2254,00	1099,00	367,00	7,73	41,66	266458,86	223480,61
Ouro Verde	2019	2217,00	1120,00	377,00	9,43	49,43	368694,15	326857,66
Painel	2007	2297,00	924,00	286,00	6,00	30,90	93679,49	201850,39
Painel	2010	2353,00	1012,00	292,00	5,96	32,19	125012,47	166198,82
Painel	2013	2385,00	979,00	317,00	5,96	35,75	155402,15	241313,58
Painel	2016	2378,00	1115,00	341,00	5,96	41,13	245570,46	331066,11
Painel	2019	2359,00	1204,00	362,00	5,96	44,47	317679,97	507693,15
Palma Sola	2007	7942,00	3583,00	1269,00	27,80	144,60	420756,65	595007,42
Palma Sola	2010	7765,00	5031,00	1459,00	32,08	161,17	611774,77	652862,40
Palma Sola	2013	7747,00	5292,00	1654,00	32,52	197,79	845990,54	845716,69
Palma Sola	2016	7604,00	5739,00	1825,00	42,99	212,65	1239056,23	1290111,34
Palma Sola	2019	7423,00	6118,00	1915,00	51,19	233,56	1621973,28	1448730,98
Palmeira	2007	2334,00	856,00	306,00	4,40	43,00	128439,35	258751,74
Palmeira	2010	2373,00	1064,00	334,00	5,45	41,60	155521,63	250923,02
Palmeira	2013	2488,00	1110,00	380,00	5,45	46,24	207766,15	349059,88
Palmeira	2016	2562,00	1252,00	424,00	5,45	51,09	307040,68	501177,63
Palmeira	2019	2627,00	1396,00	476,00	5,45	59,60	420277,58	640672,00
Palmitos	2007	16061,00	8828,00	2620,00	47,00	329,10	1036464,28	748054,25
Palmitos	2010	16020,00	9663,00	2849,00	43,80	337,74	1404088,31	1639874,86
Palmitos	2013	16270,00	9810,00	3089,00	53,47	396,35	1839221,89	1864753,34
Palmitos	2016	16257,00	10476,00	3381,00	65,43	431,36	2553701,66	2679443,69
Palmitos	2019	16169,00	11020,00	3536,00	68,18	470,03	3257461,62	3034400,93
Paraíso	2007	4195,00	1245,00	373,00	13,40	36,80	125453,93	296516,60
Paraíso	2010	4080,00	1515,00	443,00	8,62	41,69	178424,09	304342,02
Paraíso	2013	3915,00	1538,00	510,00	8,62	53,90	274193,92	402204,85
Paraíso	2016	3688,00	1595,00	559,00	8,62	60,65	397926,21	545572,56
Paraíso	2019	3437,00	1720,00	603,00	8,99	67,81	518304,03	778360,15
Passo de Torres	2007	5313,00	780,00	240,00	24,50	5,90	38464,53	244247,88
Passo de Torres	2010	6627,00	2445,00	730,00	24,50	79,04	333343,94	456444,02
Passo de Torres	2013	7447,00	3933,00	1302,00	24,50	144,61	695821,09	833754,30
Passo de Torres	2016	8142,00	5829,00	1881,00	24,68	216,46	1385781,17	1385017,22
Passo de Torres	2019	8823,00	7286,00	2345,00	24,68	285,05	2078183,91	1961925,02
Passos Maia	2007	4472,00	841,00	369,00	7,90	41,70	132175,03	123216,41
Passos Maia	2010	4425,00	1440,00	414,00	7,99	47,87	197352,35	179563,19
Passos Maia	2013	4387,00	1595,00	473,00	6,02	58,76	276218,81	259275,68
Passos Maia	2016	4279,00	1617,00	502,00	6,09	65,32	392009,01	340059,74
Passos Maia	2019	4147,00	1735,00	532,00	9,68	72,38	526433,63	436313,57
Paulo Lopes	2007	6830,00	788,00	221,00	3,20	21,70	69541,12	38973,41
Paulo Lopes	2010	6692,00	1746,00	502,00	9,92	54,29	218642,44	266314,95
Paulo Lopes	2013	7045,00	4257,00	1375,00	10,49	113,70	463043,67	812221,27
Paulo Lopes	2016	7282,00	4684,00	1484,00	15,63	176,53	1398222,85	1488152,71
Paulo Lopes	2019	7494,00	5209,00	1648,00	42,67	193,85	1431279,44	1503552,22

Peritiba	2007	2944,00	1480,00	541,00	9,50	52,30	176797,69	371747,04
Peritiba	2010	2988,00	1867,00	607,00	10,59	65,08	270797,13	318486,59
Peritiba	2013	2958,00	1853,00	656,00	10,59	74,47	361068,36	376844,76
Peritiba	2016	2880,00	1867,00	712,00	10,59	79,99	493248,60	489058,51
Peritiba	2019	2787,00	2017,00	763,00	11,34	88,09	635301,19	748660,13
Piratuba	2007	4570,00	3039,00	903,00	14,40	118,70	391804,11	696267,41
Piratuba	2010	4786,00	4017,00	980,00	17,19	134,43	556035,47	508026,66
Piratuba	2013	4533,00	3859,00	1120,00	32,55	167,37	811734,37	1091165,13
Piratuba	2016	4209,00	4184,00	1199,00	34,51	213,82	1249233,22	1313428,02
Piratuba	2019	3854,00	3819,00	1208,00	35,68	234,92	1811310,82	1481853,47
Ponte Alta	2007	5080,00	4159,00	1125,00	14,40	131,30	390169,64	637670,25
Ponte Alta	2010	4894,00	4346,00	1187,00	27,68	130,12	517200,11	692415,95
Ponte Alta	2013	4885,00	3949,00	1252,00	29,13	150,71	687176,24	885315,16
Ponte Alta	2016	4796,00	4006,00	1275,00	29,13	155,56	894102,54	1193198,15
Ponte Alta	2019	4682,00	4186,00	1314,00	29,13	166,65	1149989,41	1850033,15
Pouso Redondo	2007	13722,00	7051,00	1990,00	36,50	259,10	823320,94	894867,55
Pouso Redondo	2010	14810,00	7910,00	2175,00	42,08	293,22	1150376,52	1170574,65
Pouso Redondo	2013	15882,00	7974,00	2485,00	42,08	352,59	1629762,92	1266793,70
Pouso Redondo	2016	16692,00	8865,00	2700,00	42,08	369,42	2212607,19	1888604,39
Pouso Redondo	2019	17453,00	10246,00	2888,00	44,03	416,97	2967100,21	2148046,60
Presidente C Branco	2007	1757,00	513,00	213,00	4,30	20,40	63346,67	78824,23
Presidente C Branco	2010	1725,00	777,00	232,00	4,31	23,31	96655,49	198038,85
Presidente C Branco	2013	1691,00	748,00	246,00	4,31	26,35	120954,30	163931,70
Presidente C Branco	2016	1630,00	729,00	285,00	4,31	28,28	181566,54	246014,37
Presidente C Branco	2019	1568,00	756,00	293,00	8,10	32,74	236234,40	314602,42
Presidente Getúlio	2007	13651,00	8834,00	3481,00	88,50	454,40	1458657,73	1315655,40
Presidente Getúlio	2010	14887,00	10535,00	3590,00	60,00	509,12	1311718,33	683184,30
Presidente Getúlio	2013	15943,00	12275,00	4233,00	92,00	664,60	2750079,66	2033354,10
Presidente Getúlio	2016	16736,00	13584,00	4528,00	98,00	696,78	3232046,71	2811611,87
Presidente Getúlio	2019	17471,00	14150,00	4904,00	120,00	834,42	4058542,92	4077399,75
Presidente Nereu	2007	2259,00	784,00	274,00	6,60	28,50	86566,95	108587,53
Presidente Nereu	2010	2284,00	876,00	299,00	6,57	33,73	136258,42	109071,40
Presidente Nereu	2013	2314,00	921,00	326,00	6,57	35,65	167563,24	178842,49
Presidente Nereu	2016	2306,00	883,00	347,00	7,37	38,86	429211,32	389354,02
Presidente Nereu	2019	2287,00	924,00	358,00	12,23	40,21	287780,40	395412,86
Princesa	2007	2604,00	632,00	287,00	6,20	27,30	82134,81	56301,96
Princesa	2010	2758,00	1296,00	375,00	16,32	34,11	148436,43	110326,08
Princesa	2013	2848,00	1485,00	421,00	16,41	45,03	222050,32	264213,53
Princesa	2016	2891,00	1427,00	461,00	16,95	54,92	333890,64	352774,49
Princesa	2019	2924,00	1395,00	497,00	30,21	85,05	345717,44	386539,22
Quilombo	2007	10871,00	5253,00	1635,00	34,90	182,20	568293,09	910932,21
Quilombo	2010	10248,00	6716,00	1788,00	35,64	199,88	837432,75	786096,79
Quilombo	2013	10255,00	6740,00	1987,00	35,64	220,53	1102046,42	1096288,44
Quilombo	2016	10096,00	6908,00	2137,00	35,64	236,46	1466088,49	1829378,58
Quilombo	2019	9887,00	7343,00	2263,00	35,64	240,57	1835518,26	2790331,12
Rio das Antas	2007	6054,00	2613,00	842,00	22,30	98,40	318306,03	336933,72
Rio das Antas	2010	6143,00	3157,00	918,00	29,20	102,59	411865,06	409461,11
Rio das Antas	2013	6245,00	3146,00	1011,00	30,83	118,84	555692,77	613138,10
Rio das Antas	2016	6246,00	3325,00	1084,00	32,93	129,71	779701,39	1001799,17
Rio das Antas	2019	6205,00	3533,00	1116,00	32,93	135,78	967732,96	1380480,66
Rio do Campo	2007	6042,00	2857,00	1000,00	10,50	122,80	374930,92	355190,70
Rio do Campo	2010	6192,00	3777,00	1107,00	55,41	134,39	554318,43	431150,78
Rio do Campo	2013	6185,00	3786,00	1234,00	57,96	168,39	743041,24	675295,93
Rio do Campo	2016	6078,00	3964,00	1355,00	63,54	176,08	1002272,65	1138031,35
Rio do Campo	2019	5940,00	4247,00	1450,00	68,55	184,64	1253526,62	1237882,74

Rio do Oeste	2007	6795,00	2948,00	1043,00	30,60	136,00	411746,37	674980,93
Rio do Oeste	2010	7090,00	3761,00	1165,00	31,55	149,36	578125,27	712989,15
Rio do Oeste	2013	7319,00	4199,00	1320,00	31,55	177,97	826819,50	925308,17
Rio do Oeste	2016	7428,00	4515,00	1463,00	31,55	200,57	1180220,94	1203403,39
Rio do Oeste	2019	7489,00	4691,00	1528,00	31,55	204,99	1445291,91	1136192,09
Rio dos Cedros	2007	9685,00	4216,00	1406,00	47,80	202,50	635219,00	571145,66
Rio dos Cedros	2010	10284,00	5549,00	1676,00	53,99	232,03	912049,77	12477433,95
Rio dos Cedros	2013	10879,00	5880,00	1885,00	54,77	276,83	1249301,23	1031756,32
Rio dos Cedros	2016	11295,00	6329,00	2030,00	56,15	296,72	1750135,68	1419112,13
Rio dos Cedros	2019	11676,00	6855,00	2207,00	58,90	315,47	2256838,79	1892073,29
Rio Fortuna	2007	4468,00	1362,00	483,00	17,50	68,40	207712,10	311279,80
Rio Fortuna	2010	4446,00	1774,00	535,00	20,88	74,50	303919,57	348323,51
Rio Fortuna	2013	4557,00	1910,00	609,00	21,61	90,56	411233,70	489923,95
Rio Fortuna	2016	4594,00	1975,00	670,00	24,97	95,23	545477,96	1006737,27
Rio Fortuna	2019	4611,00	2114,00	715,00	25,32	100,92	710213,79	563379,15
Riqueza	2007	4998,00	1468,00	648,00	15,70	72,20	220202,86	260658,07
Riqueza	2010	4838,00	2331,00	731,00	17,85	82,96	325478,86	259841,71
Riqueza	2013	4810,00	2621,00	840,00	20,24	97,74	446659,51	512378,77
Riqueza	2016	4705,00	2694,00	924,00	20,28	107,51	636456,04	700214,37
Riqueza	2019	4598,00	2918,00	989,00	21,34	120,12	845709,11	931259,46
Rodeio	2007	10773,00	7210,00	2126,00	87,20	275,00	832058,51	479348,20
Rodeio	2010	10922,00	7950,00	2335,00	94,64	295,28	1152869,96	1338155,12
Rodeio	2013	11270,00	7791,00	2507,00	100,16	320,97	1467121,49	1378331,44
Rodeio	2016	11434,00	8337,00	2652,00	101,86	336,88	1977316,22	1873984,54
Rodeio	2019	11551,00	8695,00	2782,00	101,86	350,28	2507210,12	2132003,49
Romelândia	2007	5738,00	1938,00	609,00	11,70	58,30	197192,29	336888,27
Romelândia	2010	5551,00	2152,00	675,00	11,90	64,79	276183,43	200210,28
Romelândia	2013	5421,00	2053,00	710,00	11,97	69,67	349843,46	414814,73
Romelândia	2016	5120,00	2005,00	735,00	12,45	76,72	477250,58	693968,42
Romelândia	2019	4786,00	2042,00	748,00	12,45	75,65	588680,90	863568,66
Salete	2007	7432,00	5147,00	1448,00	27,10	178,30	535251,48	513953,48
Salete	2010	7370,00	5835,00	1501,00	27,10	182,25	693113,26	837522,84
Salete	2013	7553,00	5162,00	1593,00	28,10	216,62	948111,57	943406,60
Salete	2016	7614,00	5536,00	1717,00	31,21	231,59	1295818,13	1144719,46
Salete	2019	7642,00	5671,00	1795,00	31,43	240,23	1631692,74	1369966,35
Saltinho	2007	4072,00	1011,00	349,00	13,60	30,80	108229,53	75659,11
Saltinho	2010	3961,00	1546,00	424,00	16,78	37,80	169187,99	114834,74
Saltinho	2013	3948,00	1795,00	521,00	18,60	51,44	264479,75	203968,06
Saltinho	2016	3872,00	1827,00	569,00	19,41	58,77	386925,12	291476,82
Saltinho	2019	3781,00	1900,00	592,00	19,41	61,83	474075,11	446019,99
Salto Veloso	2007	4172,00	3177,00	1015,00	18,20	116,10	350005,96	603867,95
Salto Veloso	2010	4301,00	3993,00	1100,00	22,28	128,82	491163,80	610602,77
Salto Veloso	2013	4495,00	3771,00	1184,00	23,38	153,57	664497,80	758987,55
Salto Veloso	2016	4616,00	3828,00	1216,00	23,38	155,22	864453,69	1049251,49
Salto Veloso	2019	4718,00	4050,00	1255,00	24,07	163,13	1109924,49	1121979,72
Santa Rosa de Lima	2007	2031,00	475,00	164,00	2,20	21,20	63473,16	106779,14
Santa Rosa de Lima	2010	2065,00	600,00	201,00	3,06	27,26	109379,15	111079,31
Santa Rosa de Lima	2013	2116,00	684,00	222,00	3,59	28,75	132927,86	242244,06
Santa Rosa de Lima	2016	2133,00	669,00	235,00	3,83	29,63	173150,92	379325,59
Santa Rosa de Lima	2019	2142,00	713,00	253,00	4,05	32,18	225857,24	297259,75
Santa Terezinha	2007	9025,00	1083,00	310,00	1,70	31,30	103119,93	143439,37
Santa Terezinha	2010	8767,00	1722,00	485,00	7,50	51,59	218936,44	149416,93
Santa Terezinha	2013	8883,00	1768,00	582,00	16,47	66,22	337193,39	340743,97
Santa Terezinha	2016	8855,00	1841,00	637,00	16,67	73,86	467612,93	476831,48
Santa Terezinha	2019	8787,00	1969,00	662,00	42,05	77,73	597502,31	688227,06

São Bernardino	2007	2653,00	398,00	119,00	6,30	8,21	32235,85	9269,20
São Bernardino	2010	2677,00	540,00	158,00	6,25	18,33	78574,71	43718,46
São Bernardino	2013	2641,00	746,00	242,00	6,99	27,49	132724,30	83201,53
São Bernardino	2016	2496,00	1027,00	343,00	9,05	37,62	243631,80	121793,44
São Bernardino	2019	2336,00	1080,00	366,00	9,53	42,73	313432,02	171749,35
São Bonifácio	2007	3178,00	766,00	258,00	5,40	33,60	108917,95	816128,29
São Bonifácio	2010	3008,00	847,00	275,00	5,63	34,51	146882,74	125767,10
São Bonifácio	2013	2989,00	776,00	288,00	5,63	38,65	194374,68	210701,65
São Bonifácio	2016	2922,00	786,00	290,00	6,78	39,82	263409,41	299723,80
São Bonifácio	2019	2838,00	819,00	304,00	7,36	36,99	291663,62	541424,49
São Carlos	2007	10372,00	6005,00	2071,00	86,00	275,50	870263,50	1446331,27
São Carlos	2010	10291,00	7638,00	2314,00	64,20	549,71	1233594,07	1086216,86
São Carlos	2013	10753,00	7771,00	2419,00	64,20	510,30	1552960,61	1435918,34
São Carlos	2016	11038,00	8157,00	2481,00	64,78	555,31	2162333,18	1967822,38
São Carlo	2019	11281,00	8554,00	2546,00	68,32	599,38	2702828,01	2015286,42
São Crist. do Sul	2007	4850,00	3109,00	1081,00	12,90	132,50	429985,61	271336,49
São Crist. Do Sul	2010	5012,00	4136,00	1147,00	32,41	128,35	520890,41	433132,56
São Crist. do Sul	2013	5255,00	3927,00	1243,00	32,73	148,44	687106,23	482437,18
São Crist. do Sul	2016	5412,00	4156,00	1296,00	33,10	188,44	1157828,69	881675,85
São Crist. do Sul	2019	5549,00	4300,00	1341,00	33,60	206,70	1580429,64	1167655,93
São Domingos	2007	9346,00	6060,00	1865,00	47,40	244,50	697516,21	740934,27
São Domingos	2010	9491,00	6998,00	2042,00	51,21	247,91	959213,86	897077,55
São Domingos	2013	9530,00	6885,00	2227,00	51,57	271,41	1254510,73	1085436,50
São Domingos	2016	9509,00	7202,00	2378,00	56,07	307,24	1830614,17	2054269,13
São Domingos	2019	9445,00	7478,00	2455,00	56,21	312,84	2210927,13	1836778,79
São João do Itaperiú	2007	3289,00	1167,00	347,00	12,00	38,80	126592,06	163462,59
São João do Itaperiú	2010	3435,00	1296,00	376,00	16,49	46,21	172020,75	89563,08
São João do Itaperiú	2013	3578,00	1447,00	451,00	21,29	68,14	227127,65	325798,31
São João do Itaperiú	2016	3662,00	1753,00	547,00	29,31	83,09	400070,81	535397,35
São João do Itaperiú	2019	3733,00	1895,00	596,00	31,12	89,91	545483,80	552664,81
São João do Sul	2007	6916,00	933,00	327,00	6,20	44,10	129227,06	254786,86
São João do Sul	2010	7002,00	998,00	355,00	6,29	44,93	173411,42	326409,39
São João do Sul	2013	7183,00	1011,00	393,00	6,29	47,60	205534,04	374175,34
São João do Sul	2016	7247,00	995,00	407,00	6,29	49,97	301215,57	464999,61
São João do Sul	2019	7297,00	1042,00	417,00	19,86	51,72	376340,60	615203,48
São José do Cerrito	2007	10304,00	2160,00	610,00	8,80	70,30	210142,25	329522,45
São José do Cerrito	2010	9273,00	2387,00	664,00	8,80	71,51	284752,84	423627,49
São José do Cerrito	2013	9061,00	2358,00	758,00	8,80	87,88	412792,38	546128,74
São José do Cerrito	2016	8705,00	2548,00	807,00	8,80	93,48	578068,83	808273,42
São José do Cerrito	2019	8295,00	2672,00	847,00	8,80	102,13	753317,83	958907,33
São Martinho	2007	3194,00	863,00	271,00	8,20	37,70	115739,00	79182,89
São Martinho	2010	3209,00	908,00	276,00	8,19	38,72	148330,04	80801,28
São Martinho	2013	3239,00	939,00	300,00	8,19	43,01	194326,43	204962,96
São Martinho	2016	3217,00	945,00	312,00	8,19	45,10	266994,67	245447,78
São Martinho	2019	3180,00	964,00	317,00	8,19	44,93	311648,04	235983,52
Seara	2007	17121,00	10526,00	2872,00	58,40	342,40	1066522,63	1119665,58
Seara	2010	16936,00	11292,00	3065,00	61,56	367,98	1661587,03	1431129,14
Seara	2013	17351,00	10760,00	3306,00	65,80	365,08	1771436,14	2229148,17
Seara	2016	17483,00	11205,00	3523,00	66,10	418,21	2540577,11	3385054,54
Seara	2019	17541,00	11881,00	3630,00	68,84	450,60	3265840,34	3802174,49
Siderópolis	2007	12470,00	8082,00	2317,00	53,30	302,20	920881,88	3016138,64
Siderópolis	2010	12998,00	10645,00	3017,00	54,16	397,25	1527842,37	3423955,60
Siderópolis	2013	13499,00	10877,00	3404,00	55,46	459,73	2106307,82	1594788,69
Siderópolis	2016	13778,00	11656,00	3561,00	55,66	478,84	2782877,09	2990543,19
Siderópolis	2019	14007,00	12204,00	3693,00	55,77	475,54	4933155,50	3587874,50

Taió	2007	16838,00	8780,00	2688,00	32,40	394,80	1129331,61	1438322,55
Taió	2010	17260,00	9976,00	3001,00	37,74	400,07	1556323,73	1905974,06
Taió	2013	17856,00	10720,00	3438,00	40,81	478,47	2183796,51	2105090,33
Taió	2016	18161,00	12130,00	3739,00	48,14	515,80	3057465,23	2874160,78
Taió	2019	18395,00	12906,00	3904,00	51,54	569,77	4008700,30	3414936,42
Tangará	2007	8410,00	4751,00	1391,00	38,00	193,00	591144,68	934174,20
Tangará	2010	8674,00	5354,00	1478,00	38,65	209,24	789175,59	877739,59
Tangará	2013	8777,00	5234,00	1544,00	38,75	248,14	1073951,74	1117279,65
Tangará	2016	8748,00	5421,00	1607,00	44,47	261,63	1479697,14	1428210,16
Tangará	2019	8676,00	5679,00	1677,00	44,47	264,79	1777825,20	1584063,11
Timbé do Sul	2007	5133,00	3527,00	971,00	29,00	159,00	217360,00	169447,00
Timbé do Sul	2010	5308,00	3339,00	1189,00	32,00	149,00	302365,00	207445,00
Timbé do Sul	2013	5387,00	3960,00	1311,00	34,00	154,00	461302,00	455010,00
Timbé do Sul	2016	5379,00	3850,00	1412,00	36,00	166,00	677141,00	537585,00
Timbé do Sul	2019	5348,00	4512,00	1510,00	40,00	182,00	708910,00	679492,00
Timbó Grande	2007	6979,00	3306,00	1025,00	14,80	110,50	353879,82	272328,51
Timbó Grande	2010	7167,00	4575,00	1144,00	26,92	118,14	551303,78	358082,44
Timbó Grande	2013	7495,00	4634,00	1309,00	26,92	146,66	681630,56	571976,82
Timbó Grande	2016	7699,00	4900,00	1395,00	26,92	157,61	938822,08	709718,11
Timbó Grande	2019	7877,00	5250,00	1513,00	32,36	167,74	1207780,77	948505,43
Treze de Maio	2007	6599,00	1981,00	653,00	22,10	82,80	250494,87	474825,70
Treze de Maio	2010	6876,00	2415,00	717,00	23,35	91,48	352939,19	367761,13
Treze de Maio	2013	7036,00	2453,00	780,00	24,70	103,71	471059,97	765764,43
Treze de Maio	2016	7082,00	2595,00	830,00	26,74	105,33	622637,96	1036523,33
Treze de Maio	2019	7081,00	3183,00	1011,00	27,59	129,98	912170,98	809191,97
Trombudo Central	2007	6221,00	3532,00	1418,00	38,10	194,60	608187,16	621276,96
Trombudo Central	2010	6553,00	5006,00	1564,00	38,32	198,53	770048,51	748698,70
Trombudo Central	2013	6901,00	5340,00	1822,00	42,09	234,11	1071753,63	901269,64
Trombudo Central	2016	7135,00	5700,00	1979,00	42,34	247,14	1460690,32	1376175,23
Trombudo Central	2019	7360,00	5901,00	2041,00	43,71	258,83	1801428,32	1374604,63
Urubici	2007	10439,00	6080,00	1711,00	29,40	213,90	662441,81	849581,88
Urubici	2010	10699,00	6726,00	1866,00	30,44	226,60	888738,15	1101936,88
Urubici	2013	11012,00	6630,00	2012,00	30,67	262,79	1198778,67	1860829,83
Urubici	2016	11147,00	6867,00	2149,00	31,39	291,38	1731022,28	2044368,98
Urubici	2019	11235,00	7426,00	2328,00	31,50	322,47	2317984,16	2283967,35
Urupema	2007	2501,00	1161,00	340,00	4,70	36,30	112816,32	81139,85
Urupema	2010	2482,00	1263,00	370,00	4,67	39,22	153464,10	104542,40
Urupema	2013	2507,00	1280,00	435,00	4,67	50,30	237625,92	235605,65
Urupema	2016	2492,00	1474,00	488,00	4,67	54,06	333783,64	430267,56
Urupema	2019	2465,00	1611,00	543,00	6,31	59,37	421065,51	511537,73
Vargeão	2007	3560,00	1550,00	517,00	14,60	61,60	192610,48	205877,13
Vargeão	2010	3532,00	2057,00	586,00	13,36	68,68	270503,86	153811,56
Vargeão	2013	3590,00	2077,00	637,00	13,90	80,52	359941,36	310351,08
Vargeão	2016	3590,00	2168,00	703,00	13,90	88,32	513766,26	409129,51
Vargeão	2019	3573,00	2295,00	734,00	15,80	94,36	655749,30	650554,18
Vargem Bonita	2007	4321,00	2877,00	992,00	19,20	183,30	663987,77	580595,12
Vargem Bonita	2010	4793,00	3638,00	968,00	16,84	151,86	640875,54	432065,15
Vargem Bonita	2013	4752,00	3446,00	1013,00	18,50	142,91	690969,14	761547,18
Vargem Bonita	2016	4635,00	3493,00	1062,00	20,46	142,52	851933,28	877016,68
Vargem Bonita	2019	4492,00	3617,00	1091,00	23,85	151,76	1113972,98	1008569,54
Vidal Ramos	2007	5981,00	1675,00	581,00	12,10	69,80	220909,18	321159,07
Vidal Ramos	2010	6290,00	2208,00	659,00	12,11	98,15	414661,32	380094,85
Vidal Ramos	2013	6377,00	2399,00	743,00	13,11	109,12	508734,10	565713,11
Vidal Ramos	2016	6361,00	2435,00	816,00	16,38	114,65	690171,69	755184,10
Vidal Ramos	2019	6338,00	2471,00	831,00	19,58	115,86	850791,37	932359,06

Vitor Meireles	2007	5563,00	1233,00	471,00	25,10	57,20	176213,84	162436,17
Vitor Meireles	2010	5207,00	1860,00	543,00	31,87	67,98	266899,90	135385,88
Vitor Meireles	2013	5190,00	2142,00	661,00	37,24	82,77	386387,65	309450,10
Vitor Meireles	2016	5089,00	2133,00	718,00	46,30	86,51	526118,80	434788,58
Vitor Meireles	2019	4979,00	2367,00	796,00	46,95	95,14	678916,79	498431,00
Witmarsum	2007	3431,00	687,00	292,00	39,20	31,81	100254,75	153350,00
Witmarsum	2010	3600,00	1232,00	388,00	47,45	44,35	179262,76	242598,73
Witmarsum	2013	3769,00	1731,00	574,00	68,98	63,39	316609,39	191943,47
Witmarsum	2016	3876,00	2032,00	689,00	72,05	76,11	478881,15	430477,06
Witmarsum	2019	3965,00	2367,00	795,00	72,05	92,96	673552,07	610730,05
Xavantina	2007	4218,00	907,00	279,00	9,10	37,80	102912,31	82733,50
Xavantina	2010	4142,00	977,00	297,00	7,74	35,12	145333,32	94229,74
Xavantina	2013	4124,00	1004,00	306,00	7,74	38,86	183655,59	133926,44
Xavantina	2016	4039,00	970,00	322,00	8,19	41,50	255367,09	181787,85
Xavantina	2019	3933,00	989,00	328,00	8,19	43,48	303541,51	333386,40

APÊNDICE B

ÍNDICES DE MALMQUIST

Município	Índice de Malmquist			
	2007-2010	2010-2013	2013-2016	2016-2019
Abelardo Luz	0,938	0,922	1,153	0,932
Agrolândia	0,983	0,982	1,172	0,739
Agronômica	0,799	0,931	0,803	0,907
Água Doce	0,989	1,137	1,023	0,880
Águas de Chapecó	1,232	1,348	1,125	1,058
Águas Frias	0,571	1,468	1,085	1,116
Águas Mornas		1,013	2,122	0,598
Anchieta	0,755	0,717	1,309	0,939
Angelina	0,619	0,911	1,128	1,669
Anita Garibaldi	0,852	1,676	1,124	0,963
Antônio Carlos	0,792	0,994	0,897	1,027
Armazém	0,834	1,177	1,034	0,759
Ascurra	0,778	0,532	1,121	0,846
Atalanta	1,047	1,491		1,879
Aurora	2,408	0,774	0,915	0,935
Balneário Barra do Sul	0,836	1,184	0,790	0,831
Bandeirante	0,516	0,000	1,403	2,572
Barra Bonita	0,653	0,000	0,000	0,000
Bela Vista do Toldo	0,000	2,053	0,000	1,253
Belmonte	2,034	1,244	2,218	1,039
Benedito Novo	0,763	1,073	1,136	0,721
Bocaina do Sul	0,882	1,416	0,870	1,011
Bom Jesus do Oeste	1,286	1,305	1,296	0,787
Bom Retiro	0,679	1,681	1,220	0,921
Botuverá	1,144	1,089	0,950	2,010
Caibi	0,443	1,508	1,355	1,174
Calmon	0,974	1,064	1,460	1,386
Campo Alegre	0,704			
Campo Belo do Sul	0,920	1,086	1,239	0,862
Campo Erê	0,781	1,778	1,082	1,043
Canelinha		1,192	1,116	0,969
Caxambu do Sul	0,409	1,314	0,969	1,155
Celso Ramos	0,510	0,000	1,418	0,684
Chapadão do Lageado	0,000	0,927	0,000	0,945
Cocal do Sul				1,062
Coronel Freitas	0,624	1,057	1,303	0,783
Correia Pinto	0,930	1,109	1,198	0,973
Corupá	1,026		1,257	1,048
Cunha Porã	0,792	0,991	0,000	0,904
Cunhataí	0,743	0,950	0,853	1,750
Descanso	0,707	1,191	1,205	1,017
Dona Emma	1,363	1,362	0,985	0,756
Doutor Pedrinho	0,758	1,579	1,183	0,927
Ermo	3,168	1,608	1,236	0,906
Formosa do Sul	0,663	1,074	0,916	1,138
Governador Celso Ramos	1,164	1,059	1,022	0,901
Grão Pará	1,187	0,942	1,096	1,033
Guaraciaba	0,799	1,163	1,199	1,026
Guarujá do Sul	0,870	0,000	1,389	0,883
Guatambú	0,671	1,093	1,254	0,948
Ibicaré	0,821	0,829	0,988	1,008
Ibirama	0,789	0,995	1,144	
Imbuia	0,888	0,917	1,015	0,833
Iomerê	0,770	0,984	1,330	1,234
Ipira	1,359	0,884	1,138	1,098
Iporã do Oeste	0,803	1,004	1,555	0,964
Ipuçu	0,982	0,967	1,005	1,183
Ipumirim	0,863	2,173	1,212	0,842
Iraceminha	0,705	1,144	1,171	1,133
Irani	0,881	1,171	1,006	1,022
Irineópolis	0,857	1,170	0,980	0,926
Jaborá	0,808	1,377	1,061	1,108
Jardinópolis	0,877	0,740	1,034	1,109
José Boiteux	1,814	1,528	1,387	1,171
Jupia	1,102	1,543	0,830	1,062
Lacerdópolis	0,833	0,884	0,998	1,399
Laurentino	1,040	1,071	1,065	0,957
Lauro Muller	0,651	1,193	1,124	0,934
Lebon Régis	0,901	1,460	1,161	0,953
Leoberto Leal	0,861	1,452	1,181	1,080

Lindóia do Sul	0,771	0,927	1,147	0,859
Lontras	0,926	1,162	1,206	0,885
Luiz Alves	0,664	1,189	1,632	0,837
Macleira	0,900	0,559	1,759	1,930
Major Gercino	0,687	0,970	1,102	1,289
Major Vieira	0,819	0,972	1,020	0,870
Maracajá	1,053	0,878	1,354	0,782
Marema	1,122	1,489	1,244	1,207
Matos Costa	0,770	1,143	1,089	0,697
Meleiro	0,688	0,000	1,791	0,917
Mirim Doce		0,972	0,947	2,090
Mondaí	0,876	1,077	1,211	0,910
Monte Castelo	1,038	1,025	0,977	0,900
Morro da Fumaça	0,878	0,913	0,992	0,853
Nova Erechim	0,490	0,960	0,980	1,224
Nova Veneza	1,032	1,031	2,069	0,949
Novo Horizonte	1,914	2,466	0,715	0,906
Ouro Verde	0,979	1,334	1,128	1,206
Painel	0,742	1,028	1,137	1,301
Palma Sola	0,776	1,126	1,019	0,894
Palmeira	0,825	0,935	1,141	0,993
Palmitos	1,199	1,040	0,991	0,929
Paraíso	0,835	0,944	0,876	1,155
Passo de Torres	1,116	1,117	1,070	0,949
Passos Maia	0,955	0,907	0,990	1,014
Paulo Lopes	1,753	0,992	0,975	0,964
Peritiba	0,641	1,184	0,795	1,263
Piratuba	0,571	1,079	1,111	0,828
Ponte Alta	0,879	0,814	1,096	1,204
Pouso Redondo	0,860	0,782	1,432	0,871
Presidente Castello Branco	1,540	1,223	1,130	1,105
Presidente Getúlio		1,429	1,096	1,003
Presidente Nereu	0,797	2,040	1,179	1,389
Princesa	0,905	1,075	1,310	0,854
Quilombo	0,654	1,239	1,208	1,185
Rio das Antas	0,929	1,275	1,265	1,129
Rio do Campo	0,777	0,876	0,925	0,901
Rio do Oeste	0,769	0,445	0,996	0,811
Rio dos Cedros	1,565	1,082	1,485	1,041
Rio Fortuna	0,779	1,443	1,009	0,467
Riqueza	0,731	0,937	1,160	1,061
Rodeio	1,476	1,825	1,349	0,938
Romelândia	0,550	0,970	0,932	1,071
Salete	1,163	1,502	1,391	0,983
Saltinho	1,118	1,003	1,117	1,468
Salto Veloso	0,764	1,803	1,280	0,873
Santa Rosa de Lima	0,662	1,604	1,033	0,628
Santa Terezinha	0,593	0,000	1,091	1,045
São Bernardino	0,000	1,291		
São Bonifácio	0,215	1,022	1,069	1,686
São Carlos	0,699	1,036	1,106	0,856
São Cristovão do Sul	1,167	0,969	1,366	1,010
São Domingos	0,854	2,619	1,148	0,782
São João do Itaperiú	0,491	1,005	0,908	0,870
São João do Sul	0,930	1,005	1,088	1,046
São José do Cerrito	0,989	2,358	0,960	0,948
São Martinho	0,877	1,252	1,201	0,849
Seara	0,818	0,679	1,366	0,918
Siderópolis	0,706	0,863	1,041	0,812
Taió	0,853	0,917	0,941	0,940
Tangará	0,745	1,869	1,173	0,943
Timbó do Sul	1,164	1,296	1,053	1,199
Timbó Grande	0,837	1,463	1,059	1,080
Treze de Maio	0,622	0,842	1,131	0,575
Trombudo Central	0,901	1,162	0,928	0,849
Urubici	0,898	1,805	1,457	0,874
Urupema	1,020	1,687	1,030	1,004
Vargeão	0,638	1,310	0,936	1,329
Vargem Bonita	0,829	1,039	0,968	0,920
Vidal Ramos	0,652	1,723	1,127	1,017
Vitor Meireles	0,692	1,235	2,023	1,043
Witmarsum	1,126			1,370
Xavantina	1,013			1,875

APÊNDICE C

DADOS DOS MUNICÍCIOS ANALISADOS

Município	Eficiência [2019]	Área Territorial - km² [2020]	População estimada - pessoas [2020]	Densidade demográfica - hab/km² [2020]	PIB per capita - R\$ [2018]	Tarifa média	% de população urbana [2019]	% de população atendida [2019]
Abelardo Luz	0,804	953,992	17960	18,826	39108,44	5,42	0,560	0,670
Agrolândia	0,853	206,815	11013	53,250	23224,16	5,59	0,639	0,781
Agronômica	0,707	129,774	5509	42,451	29394,91	5,68	0,379	0,532
Água Doce	0,533	1319,137	7152	5,422	43501,90	5,37	0,493	0,563
Águas de Chapecó	0,778	139,511	6515	46,699	16043,25	5,39	0,530	0,574
Águas Frias	0,845	76,631	2354	30,719	41531,37	6,00	0,405	0,534
Águas Mornas	1,000	326,660	6559	20,079	25790,35	6,21	0,419	0,409
Anchieta	0,519	232,348	5557	23,917	23510,34	5,33	0,405	0,700
Angelina	0,472	499,998	4743	9,486	23064,55	5,92	0,214	0,216
Anita Garibaldi	0,748	589,812	6957	11,795	19958,45	4,62	0,528	0,790
Antônio Carlos	0,723	234,422	8613	36,741	78006,01	7,13	0,314	0,732
Armazém	0,653	173,958	8759	50,351	22211,06	5,26	0,630	0,522
Ascurra	1,000	112,884	7978	70,674	24968,67	4,00	0,871	1,000
Atalanta	0,732	94,383	3195	33,851	30763,79	5,34	0,415	0,463
Aurora	0,978	207,045	5683	27,448	37057,50	6,05	0,348	0,286
Balneário Barra do Sul	0,784	108,914	11035	101,318	17626,61	5,12	0,953	0,995
Bandeirante	0,361	148,074	2648	17,883	22591,14	5,27	0,320	0,513
Barra Bonita	0,581	92,561	1651	17,837	20724,12	5,48	0,148	0,250
Bela Vista do Toldo	0,630	535,682	6362	11,876	23763,33	5,13	0,141	0,202
Belmonte	0,573	93,852	2709	28,865	19145,15	5,18	0,483	0,545
Benedito Novo	0,858	388,291	11775	30,325	26235,82	6,38	0,562	0,407
Bocaina do Sul	0,507	510,673	3488	6,830	22504,33	6,02	0,294	0,385
Bom Jesus do Oeste	0,604	67,777	2139	31,559	24627,49	5,39	0,303	0,466
Bom Retiro	0,607	1057,034	10060	9,517	27619,92	5,43	0,718	0,737
Botuverá	0,312	296,256	5322	17,964	62153,04	5,63	0,293	0,258
Caibi	0,716	173,079	6130	35,417	33662,83	4,00	0,575	0,740
Calmon	0,659	636,208	3335	5,242	20889,18	5,10	0,624	0,729
Campo Belo do Sul	0,777	1025,638	6952	6,778	32221,86	5,31	0,589	0,769
Campo Erê	0,741	479,161	8418	17,568	34014,90	5,37	0,667	0,968
Canelinha	0,842	151,008	12398	82,102	15724,49	3,45	0,634	0,801
Caxambu do Sul	0,692	140,873	3551	25,207	31933,56	5,42	0,488	0,727
Celso Ramos	0,632	208,391	2719	13,048	20150,34	5,25	0,315	0,541
Chapadão do Lageado	0,400	124,866	3006	24,074	28031,04	6,07	0,186	0,146
Cocal do Sul	0,862	70,965	16821	237,032	39615,60	3,47	0,838	1,000
Coronel Freitas	0,641	233,698	9940	42,534	26940,52	5,39	0,594	0,695
Correia Pinto	0,681	647,388	12553	19,390	44370,99	5,16	0,813	0,995
Corupá	0,700	405,761	16107	39,696	28160,26	4,88	0,770	1,000
Cunha Porã	0,544	220,099	11118	50,514	48327,51	5,29	0,614	0,683
Cunhataí	0,514	54,811	1967	35,887	26238,93	5,33	0,302	0,426
Descanso	0,535	287,057	8192	28,538	26100,95	7,87	0,498	0,620
Dona Emma	0,595	178,157	4186	23,496	27871,79	5,47	0,502	0,620
Doutor Pedrinho	0,749	374,205	4115	10,997	28437,93	5,24	0,560	0,657
Ermo	0,451	65,311	2061	31,557	40662,24	5,03	0,302	0,407
Formosa do Sul	0,515	100,408	2495	24,849	21914,41	5,15	0,417	0,604
Governador Celso Ramos	1,000	127,556	14606	114,507	22084,49	3,02	0,943	1,000
Grão Pará	0,649	334,362	6595	19,724	33450,95	7,51	0,485	0,540
Guaraciaba	0,638	331,766	10026	30,220	34131,63	5,27	0,469	0,591
Guarujá do Sul	0,578	100,630	5178	51,456	29911,64	5,19	0,541	0,780
Guatambú	1,000	206,196	4698	22,784	48042,51	5,16	0,374	0,847
Ibicaré	0,463	156,439	3178	20,315	30855,75	5,29	0,462	0,709
Imbuia	0,604	119,113	6241	52,396	29003,55	5,61	0,441	0,405
Iomerê	0,514	113,986	2962	25,986	42639,29	5,58	0,331	0,455
Ipirá	0,883	155,651	4406	28,307	18877,63	3,50	0,531	0,682
Iporã do Oeste	0,685	200,960	9045	45,009	28456,21	5,27	0,490	0,621
Ipuaçú	0,751	261,081	7579	29,029	29965,83	5,42	0,203	0,264
Ipumirim	0,638	245,921	7620	30,986	43914,19	5,46	0,436	0,610
Iraceminha	0,539	165,147	3938	23,845	24441,53	5,12	0,345	0,432
Irani	0,828	325,862	10498	32,216	23059,27	5,14	0,684	0,813
Irineópolis	0,750	589,698	11289	19,144	31142,72	5,33	0,337	0,381
Jaborá	0,594	182,483	3918	21,470	32091,41	5,28	0,397	0,619
Jardinópolis	0,516	68,499	1546	22,570	24954,93	5,07	0,452	0,803
José Boiteux	0,988	405,552	5007	12,346	20508,40	5,61	0,341	0,489
Jupiá	0,769	91,448	2092	22,876	26913,91	5,15	0,486	0,708
Lacerdópolis	0,548	69,036	2247	32,548	41062,00	5,25	0,528	0,730
Laurentino	0,781	79,333	7063	89,030	38934,69	5,50	0,729	0,897
Lauro Muller	0,775	271,852	15313	56,328	24646,56	5,32	0,773	0,635
Lebon Régis	0,598	941,640	12115	12,866	20402,40	5,34	0,635	0,729
Leoberto Leal	0,532	293,600	3000	10,218	30480,78	5,53	0,244	0,328
Lindóia do Sul	0,639	190,171	4546	23,905	23420,17	5,52	0,416	0,581
Lontras	0,855	197,586	12315	62,327	26977,89	6,18	0,685	0,806
Luiz Alves	0,465	260,106	13107	50,391	46083,39	5,70	0,312	0,346

Macieira	0,268	261,208	1766	6,761	27298,74	5,32	0,274	0,412
Major Gercino	0,364	306,058	3454	11,285	14383,12	5,23	0,381	0,297
Major Vieira	0,582	520,816	8156	15,660	26205,89	5,38	0,396	0,403
Maracajá	0,883	62,902	7378	117,294	27385,36	5,39	0,665	0,699
Marema	0,648	104,184	1750	16,797	31240,29	5,48	0,345	0,543
Matos Costa	0,646	435,391	2480	5,696	20235,45	5,20	0,516	0,686
Meleiro	0,972	186,439	7001	37,551	34105,74	4,48	0,521	0,521
Mirim Doce	0,474	337,991	2283	6,755	22672,28	5,37	0,478	0,521
Mondai	0,754	200,276	11889	59,363	56640,75	5,59	0,616	0,604
Monte Castelo	0,594	560,743	8269	14,747	21278,78	5,27	0,581	0,719
Nova Erechim	0,501	65,087	5092	78,234	33144,33	5,39	0,751	0,768
Nova Trento	1,000	402,852	14782	36,693	41341,86	2,27	0,749	0,749
Nova Veneza	0,889	295,061	15342	51,996	48411,29	5,72	0,671	0,790
Novo Horizonte	0,552	151,722	2404	15,845	36844,55	5,28	0,335	0,486
Ouro Verde	0,657	188,568	2207	11,704	39123,35	5,70	0,315	0,505
Painel	0,366	738,331	2356	3,191	20034,79	5,40	0,401	0,510
Palma Sola	0,694	330,878	7372	22,280	30088,69	5,42	0,575	0,824
Palmeira	0,379	289,097	2650	9,166	39215,33	5,56	0,390	0,531
Palmitos	0,619	351,051	16157	46,025	38378,79	5,33	0,616	0,682
Paraíso	0,389	180,338	3360	18,632	28734,76	5,39	0,356	0,500
Passo de Torres	0,613	92,638	9048	97,671	19144,41	5,43	0,886	0,826
Passos Maia	0,692	617,092	4109	6,659	33066,57	5,61	0,248	0,418
Paulo Lopes	0,580	446,165	7569	16,965	25654,38	5,40	0,720	0,695
Peritiba	0,502	96,168	2760	28,700	30218,70	5,40	0,496	0,724
Piratuba	0,666	146,088	3745	25,635	155119,78	5,49	0,597	0,991
Ponte Alta	0,370	575,170	4650	8,085	24218,32	5,40	0,731	0,894
Pouso Redondo	0,797	356,539	17712	49,678	28157,09	5,53	0,609	0,587
Presidente Castello Branco	0,481	65,433	1547	23,643	28902,12	5,20	0,321	0,482
Presidente Getúlio	0,619	297,160	17726	59,651	41362,31	4,36	0,708	0,810
Presidente Nereu	0,486	224,748	2283	10,158	23049,94	5,28	0,354	0,404
Princesa	0,792	85,598	2937	34,312	24547,86	4,58	0,364	0,477
Quilombo	0,395	278,983	9829	35,232	35457,41	5,12	0,561	0,743
Rio das Antas	0,436	314,913	6202	19,694	30774,48	5,36	0,446	0,569
Rio do Campo	0,695	502,095	5902	11,755	24848,43	5,36	0,425	0,715
Rio do Oeste	0,733	245,057	7520	30,687	24874,63	5,54	0,478	0,626
Rio dos Cedros	0,697	555,473	11808	21,258	28748,91	5,79	0,497	0,587
Rio Fortuna	0,770	302,390	4620	15,278	51792,65	5,72	0,343	0,458
Riqueza	0,544	191,061	4561	23,872	24433,58	5,38	0,445	0,635
Rodeio	0,748	129,001	11600	89,922	24814,20	5,51	0,863	0,753
Romelândia	0,419	223,333	4684	20,973	17303,37	5,17	0,362	0,427
Salete	0,688	177,887	7659	43,055	25910,80	5,46	0,677	0,742
Saltinho	0,705	156,568	3754	23,977	18466,88	5,15	0,317	0,503
Salto Veloso	0,579	104,531	4756	45,498	36676,48	5,32	0,791	0,858
Santa Rosa de Lima	0,437	203,218	2147	10,565	23709,77	5,59	0,251	0,333
Santa Terezinha	0,642	715,551	8773	12,260	20603,10	5,53	0,173	0,224
São Bonifácio	0,311	461,438	2814	6,098	24962,03	5,75	0,228	0,289
São Carlos	0,785	162,120	11369	70,127	37942,44	9,72	0,671	0,758
São Cristovão do Sul	0,762	345,903	5598	16,184	28867,32	6,26	0,758	0,775
São Domingos	0,710	367,525	9434	25,669	34612,07	5,45	0,665	0,792
São João do Itaperiú	0,686	151,885	3759	24,749	45959,96	6,54	0,560	0,508
São João do Sul	0,411	184,375	7315	39,675	26468,77	5,50	0,224	0,143
São José do Cerrito	0,455	948,714	8173	8,615	29609,26	5,46	0,269	0,322
São Martinho	0,774	224,566	3171	14,121	25501,71	5,64	0,384	0,303
Seara	0,501	309,627	17576	56,765	45693,62	5,27	0,684	0,677
Siderópolis	0,760	262,004	14092	53,785	33528,51	7,88	0,773	0,871
Taió	0,671	693,847	18486	26,643	32781,05	5,62	0,577	0,702
Tangará	0,656	390,044	8662	22,208	47114,19	5,54	0,575	0,655
Timbé do Sul	1,000	328,507	5343	16,264	24069,78	3,94	0,348	0,844
Timbó Grande	0,797	596,344	7941	13,316	25259,99	5,23	0,570	0,666
Treze de Maio	0,683	159,833	7093	44,378	20863,36	5,46	0,495	0,450
Trombudo Central	0,772	109,648	7434	67,799	34907,81	5,42	0,626	0,802
Urubici	0,580	1021,371	11273	11,037	22372,89	5,60	0,660	0,661
Urupema	0,513	350,472	2459	7,016	22118,42	5,08	0,497	0,654
Vargeão	0,593	166,685	3571	21,424	36899,50	5,41	0,515	0,642
Vargem Bonita	0,635	299,807	4451	14,846	86539,80	5,79	0,559	0,805
Vidal Ramos	0,522	346,932	6329	18,243	45291,06	5,63	0,285	0,390
Vitor Meireles	1,000	370,414	4943	13,345	23643,90	5,51	0,278	0,475
Witmarsum	1,000	153,776	3998	25,999	32866,88	5,50	0,235	0,597
Xavantina	0,539	218,032	3903	17,901	54550,94	5,44	0,270	0,251