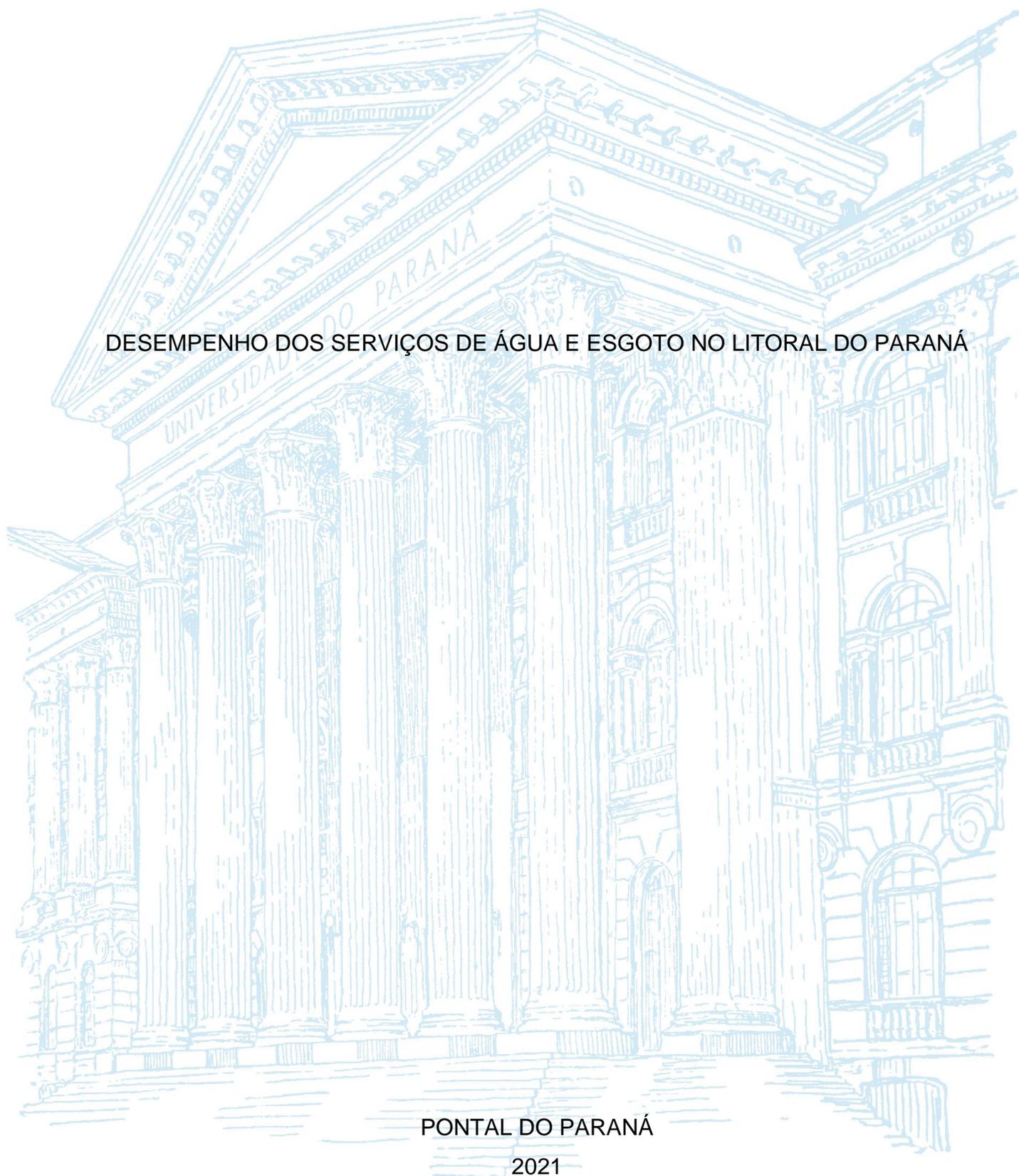


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GIOVANA CAETANO DA SILVA

DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO NO LITORAL DO PARANÁ



PONTAL DO PARANÁ

2021

GIOVANA CAETANO DA SILVA

## DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO NO LITORAL DO PARANÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Campus Pontal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, como requisito para à obtenção do título de Engenheiro ambiental e sanitarista.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Amanara Potykytã de Sousa Dias Vieira.

PONTAL DO PARANÁ

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Avenida Deputado Anibal Khury, 2033, - Bairro Balneário Pontal do Sul, Pontal do Paraná/PR, CEP 83255-976  
Telefone: 4135118600 - <http://www.ufpr.br/>

## TERMO

### TERMO DE APROVAÇÃO

GIOVANA CAETANO DA SILVA

### “DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO NO LITORAL DO PARANÁ.”

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária, da Universidade Federal do Paraná, pela Banca formada pelos membros:

Prof. Dr. Fernando Augusto Silveira Armani - CPP-CEM/UFPR

Me. Victor Valente Silvestre - SEMASA

Prof<sup>a</sup>. Dra. Amanara Potykytã de Sousa Dias Vieira - CPP-CEM/UFPR

Presidente

Pontal do Paraná, 08 de Dezembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **AMANARA POTYKYTA DE SOUSA DIAS VIEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 09/12/2021, às 14:15, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **FERNANDO AUGUSTO SILVEIRA ARMANI, COORDENADOR(A) DE CURSO DE GRADUACAO (CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITARIA) - PP**, em 10/12/2021, às 18:14, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **4111798** e o código CRC **2BCAFC29**.

Rua XV de Novembro, 1299 – Centro – CEP: 80.060-000 – Curitiba-PR  
Fone (41) 3360-5187 – E-mail: [contratos@ufpr.br](mailto:contratos@ufpr.br)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, Ana e Roberto, aos meus irmãos Tatiana e José e à minha avó Sulanita por todo apoio, amor e incentivo na minha jornada.

Ao meu sobrinho Heitor Caetano que mesmo não entendendo ainda, me tranquiliza nos piores momentos com apenas um sorriso.

Ao meu namorado Bruno Bonaldi por ser um grande amigo, por todo suporte em todos os momentos difíceis.

À minha orientadora Amanara Potykytã pela sua dedicação e paciência durante o projeto. Seus conhecimentos fizeram grande diferença no resultado final deste trabalho.

Meus agradecimentos aos amigos e colegas de curso, pelas trocas de ideias e ajuda mútua. Juntos conseguimos avançar e ultrapassar todos os obstáculos.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

Martin Luther King

## RESUMO

Os serviços de saneamento básico são fundamentais para a manutenção da saúde pública e saúde ambiental no Brasil e no Mundo. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho dos serviços de água e esgoto nas sete cidades do litoral do Paraná. Para isto foram escolhidos os métodos do Ranking Trata Brasil 2021 e o método da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina (ARIS-SC). Ambos os métodos utilizam os dados da plataforma do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS). Apesar disto, as duas metodologias utilizaram indicadores diferentes, sendo no método do Trata Brasil avaliado só o ano de 2019 e no método da ARIS os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019. Ambas as metodologias resultaram em *rankings* parecidos entre as setes cidades do litoral do Paraná, sendo que a cidade de Pontal do Paraná ficou na primeira colocação no método do Trata Brasil e a cidade de Matinhos no método da ARIS-SC. Sendo assim, como dividiram as primeiras colocações as cidades de Matinhos e Pontal do Paraná se destacaram, e estão provavelmente demonstrando os impactos dos investimentos realizados por suas prestadoras de serviços nos últimos anos. Mesmo sendo metodologias diferentes, apresentou pouca variação, a diferença na primeira colocação leva em conta os indicadores diferentes e a diferença dos anos de pesquisa em cada método. Por fim, as conclusões deste trabalho determinam que as prestadoras estão buscando a universalização dos serviços, algumas de forma mais rápida e outras lentamente.

Palavras-chave: Serviços de água e esgoto, saneamento básico, litoral do Paraná.

## ABSTRACT

Basic sanitation services are fundamental for the maintenance of public health and environmental health in Brazil and in the world. This work aimed to evaluate the performance of water and sewage services in the seven cities of the Paraná coast. For this, the Ranking Trata Brazil 2021 and the Intermunicipal Sanitation Regulatory Agency of Santa Catarina (ARIS-SC) methods were chosen. Both methods use data from the National Sanitation Information System (SNIS) platform. Despite this, the two methodologies used different indicators, being in Trata Brazil's method evaluated only the year 2019 and in ARIS's method the data from the years 2017, 2018 and 2019. Both methodologies resulted in similar rankings among the seven cities of the Paraná coast, with the city of Pontal do Paraná ranking first in the Trata Brasil method and the city of Matinhos in the ARIS-SC method. Thus, as they shared the first positions, the cities of Matinhos and Pontal do Paraná stood out, and are probably demonstrating the impacts of the investments made by their service providers in recent years. The comparison between the methods was carried out and it was discussed that, even though they are different methodologies, they presented little variation, the difference in the first place takes into account the different indicators and the difference of years of research in each method. Finally, the conclusions of this work determine that the providers are seeking universalization of services, some more quickly and some more slowly.

Keywords: Water and sewage services, basic sanitation, Paraná coast.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CIDADES DO LITORAL DO PARANÁ.....	30
FIGURA 2 – CATEGORIAS E INDICADORES UTILIZADOS NO RANKING DO TRATA BRASIL.....	34
FIGURA 3 – CATEGORIAS E INDICADORES DA ARIS (2017) .....	43
FIGURA 4 – RANKING DE DESEMPENHO ENTRE AS CIDADES DO LITORAL DO PARANÁ.....	53
FIGURA 5 – RANKING DAS CIDADES DO LITORAL DO PARANÁ PELA METODOLOGIA DA ARIS.....	57

## LISTA DE SIGLAS

ABAR – Associação Brasileira de Agências de Regulação.

ACP - Análise de Componentes Principais.

AGEPAR – Agência Reguladora do Paraná.

ANA - Agência Nacional das Águas.

ARIS-SC – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina.

BNH - Banco Nacional de Habitação.

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos.

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento.

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico.

PPP – Parceria Público-Privada.

PS – Paranaguá Saneamento.

SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Antonina.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS .....	14
1.1.1	Objetivo Geral .....	14
1.1.2	Objetivos Específicos .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>15</b>
2.1	HISTÓRIA DO SANEAMENTO NO BRASIL .....	15
2.2	LEGISLAÇÃO.....	17
2.2.1	Lei 11.445/2007.....	17
2.2.2	Decreto 7.217/2010.....	18
2.2.3	Lei 14.026/2020.....	19
2.3	MODELOS DE GESTÃO EM PRESTADORAS DE SERVIÇO DE SANEAMENTO.....	20
2.3.1	Administração direta.....	20
2.3.2	Administração Indireta.....	20
2.3.3	Empresas Públicas.....	21
2.3.4	Sociedade de Economia Mista .....	21
2.3.5	Consórcio Municipal .....	22
2.3.6	Parceria Público - Privada (PPP) .....	22
2.4	DESEMPENHO DAS COMPANHIAS DE SANEAMENTO NO BRASIL.....	23
2.5	INDICADORES DO SNIS.....	26
2.5.1	Índice de Atendimento Total de Água (IN055).....	26
2.5.2	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023).....	26
2.5.3	Índice de Atendimento total de esgoto (IN056).....	26
2.5.4	Índice de atendimento urbano de esgoto (IN024).....	27
2.5.5	Índice de tratamento de esgoto (IN016).....	27
2.5.6	Índice de esgoto tratado referido a água consumida (IN046).....	27
2.5.7	Índice de perdas na distribuição (IN049).....	27
2.5.8	Índice de produtividade de pessoa total (IN102).....	27
2.5.9	Índice de despesa por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos (IN060).....	27
2.5.10	Índice de despesa de exploração por m <sup>3</sup> faturado (IN026).....	28
2.5.11	Índice de despesa média anual por empregado (IN008).....	28
2.5.12	Índice de hidrometração (IN009).....	28

2.5.13	Índice de macromedicação (IN011).....	28
2.5.14	Índice de incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084).....	28
2.5.15	Índice de extravasamentos de esgotos por extensão de rede (IN082).....	29
2.5.16	Índice de margem de despesa de exploração (IN030).....	29
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	30
3.1.1	Antonina .....	31
3.1.2	Guaraqueçaba.....	31
3.1.3	Guaratuba .....	31
3.1.4	Matinhos.....	32
3.1.5	Morretes .....	32
3.1.6	Paranaguá.....	32
3.1.7	Pontal do Paraná.....	32
3.2	AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS.....	33
3.2.1	Método do Instituto Trata Brasil.....	33
3.2.1.1	Nível de Atendimento .....	34
3.2.1.2	Melhoria do Atendimento.....	36
3.2.1.3	Nível de Eficiência .....	40
3.2.1.4	Confeccionando o <i>ranking</i> .....	42
3.2.2	Método da ARIS-SC.....	42
3.2.2.1	Universalização .....	43
3.2.2.2	Eficiência .....	45
3.2.2.3	Qualidade .....	47
3.2.2.4	Econômico-Financeiro .....	50
3.2.2.5	Contexto .....	50
3.2.2.6	<i>Ranking</i> .....	51
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>52</b>
4.1	ANALISANDO OS RESULTADOS DO TRATA BRASIL .....	52
4.2	ANALISANDO OS RESULTADOS DA ARIS-SC .....	56
4.3	COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS .....	60
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico tem uma importante atribuição no Brasil e no Mundo, pois é um conjunto de serviços que, além de ser imprescindível na manutenção e preservação do meio ambiente, eleva a qualidade de vida da população, com impacto positivo na saúde pública.

No Brasil, a falta de infraestrutura de saneamento ficou evidenciada no processo de urbanização (LOUREIRO, 2009), pois o crescimento de habitações em ritmos acelerados e em lugares mais precários dificultou o acesso a serviços básicos de qualidade, resultando em problemas graves de saúde pública.

A constituição de 1988 definiu que a competência do saneamento como serviço essencial é do Estado (COSTA, PIEROBON E SOARES, 2018), sendo a titularidade do serviço alvo de contínuas discussões. Somente em 2007, a lei federal nº 11.445 determinou diretrizes nacionais para o saneamento, o que fez com que os investimentos nos serviços de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos aumentassem. Segundo a BRK Ambiental (2019), entre 2004 e 2016, o investimento na área aumentou em 11,5% ao ano, e as operações dos serviços de água e esgoto produziram uma renda anual de R\$ 43 bilhões.

Para Barbosa, Tomaz e Azevedo (2019), o investimento em saneamento tem potencial de resultar exatamente em menores custos na área da saúde, proporcionando uma qualidade de vida mais adequada à população.

Mesmo mais de dez anos após a publicação da Lei nº 11.445/2007, a universalização dos serviços de saneamento não foi alcançada, incentivando recentemente a elaboração e publicação do que ficou conhecido como novo marco legal do saneamento, a lei nº14.026 de 2020, que trouxe algumas inovações com o intuito de diminuir os problemas de saneamento básico e estipular uma data limite para a universalização do saneamento até 2033.

Segundo os dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2019), cerca de 83,7% da população total tem acesso ao serviço de abastecimento de água e 54,1% de coleta de esgoto (este índice não considera o tratamento). Esses dados demonstram a grande desigualdade e dificuldade existentes em relação à coleta e tratamento de esgoto no Brasil, sendo esse um grande problema de saúde pública.

É indispensável notar que o investimento no setor de saneamento demanda da utilização de métodos que possibilitem verificar o desempenho das empresas responsáveis pelo tratamento, distribuição e coleta de água e esgoto (PORTELLA; SANTOS; BORBA, 2018). O propósito deste estudo foi avaliar e comparar a eficiência dos serviços de água e esgoto no litoral do Paraná, considerando o modelo de prestação de serviço utilizado. Os serviços prestados por essas companhias foram analisados considerando o método utilizado pelo Instituto Trata Brasil e o método da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina (ARIS-SC).

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar o desempenho dos serviços de água e esgoto nos sete municípios do litoral do Paraná.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar os diferentes modelos existentes entre as prestadoras de serviços de água e esgoto;
- Levantamento de metodologias de avaliação de eficiência de serviços de saneamento;
- Discutir os aspectos referentes às funções de gestão (população atendida; fornecimento de água; coleta e tratamento de esgoto; investimentos em saneamento; e perdas de água no sistema) nos modelos de gestão estudados.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo foi percorrido primeiramente sobre a história do saneamento e como ele se desenvolveu no Brasil até os dias de hoje. Em seguida foram abordados os instrumentos legais que embasam o saneamento básico no país, e na sequência apresentou-se os principais modelos de gestão utilizados pelas companhias de serviços, e apresentou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o desempenho das prestadoras de serviços de saneamento básico no Brasil, especificamente nos serviços de água e esgoto, por fim, foi explicado especificamente os indicadores utilizados.

### 2.1 HISTÓRIA DO SANEAMENTO NO BRASIL

No Brasil, pode-se iniciar a linha histórica das políticas públicas de saneamento com a criação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), na década de 70 do século XX. Este plano tinha como proposta incentivar a criação de companhias estaduais e dar autonomia para estas administrarem o fornecimento de água e esgoto. Segundo Britto (2012), os municípios se sentiram pressionados a firmarem parcerias com as companhias estaduais para obterem acessos aos recursos federais destinados na área pelo Banco Nacional de Habitação (BNH). Com isso, os municípios davam total liberdade às companhias estaduais no planejamento e atuação no setor de saneamento.

O PLANASA, juntamente com as companhias estaduais, foi de extrema importância para o crescimento da cobertura de abastecimento de água, trazendo novas tecnologias e expansão nos anos de 1970-1980. Com a crise econômica e o fim do BNH, ocorreu um enfraquecimento nos investimentos em saneamento, ocasionando o colapso do Plano.

Segundo Zveibil (2003), a formulação da Constituição Federal de 1988, que propôs aos municípios a gestão de saneamento, acarretou em conflitos entre a União, os estados e municípios, uma vez que deixou brechas sobre o papel de cada um dos entes federativos. Segundo Sousa e Costa (2016), esse foi o início de uma relação de desarmonia entre estados e municípios.

Segundo Dantas *et al.* (2013), a constituição de 1988 estabeleceu a oportunidade de concessões a empresas privadas sobre os serviços de saneamento

básico. Segundo Vargas e Lima (2004), a descentralização e desregulamentação implicaram teoricamente na abertura do setor a prestadores de serviços, como: empresas privadas, consórcios intermunicipais ou cooperativas, ao lado das companhias estaduais e autarquias municipais. Porém, a falta de regulamentação e regulação dificultou a obtenção de resultados esperados na década.

Diante de muitas reformulações e com o fim do PLANASA no ano de 1986, o Brasil demorou a restabelecer grandes avanços para o desenvolvimento do saneamento. Somente em 1997, quando se estabeleceu a lei nº 9.433 (Lei das Águas do Brasil), deu-se origem ao instrumento de gestão o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que promove a integração das políticas locais de saneamento básico com as políticas federal e estadual de recursos hídricos (BRASIL, 1997). Com a criação da lei nº 11.445/2007, que estabeleceu diretrizes ao saneamento básico e a política de saneamento (BRASIL, 2007), foram determinadas propostas com intuito de atingir a universalização, a integralidade, disponibilidade em todas as áreas (rural ou urbana), para todos os serviços de saneamento, sejam eles, abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) foi uma determinação da lei 11.445, desenvolvido juntamente com o Ministério das Cidades, e publicado em 2013. Este novo plano teve como finalidade recuperar anos de atraso e possibilitar a obtenção de condições mínimas de sobrevivência (COSTA; PIEROBON; SOARES, 2019).

Após a criação da lei e elaboração do PLANSAB, os investimentos na área aumentaram consideravelmente, havendo grandes avanços na maioria dos estados, porém Britto (2020) cita as dificuldades encontradas de acesso ao saneamento básico em diferentes regiões do país, principalmente para municípios não rentáveis e na região Norte e Nordeste.

Com o objetivo de aprimorar as condições estruturais do saneamento no Brasil, recentemente a lei 14.026/2020 remodelou o marco legal do saneamento básico, sendo estabelecida uma meta: a universalização dos serviços até o ano de 2033 (BRASIL, 2020). A lei ainda trouxe a possibilidade da prestação de serviços regionalizados, ou seja, municípios poderão contratar coletivamente os serviços de saneamento, sendo uma forma de conseguir o abastecimento de água e de esgotamento sanitário em áreas antes consideradas não rentáveis.

## 2.2 LEGISLAÇÃO

### 2.2.1 Lei 11.445/2007

A lei 11.445/07 estabeleceu diretrizes do saneamento básico e da política de saneamento no país (BRASIL, 2007). Foram determinadas propostas com intuito de buscar a universalização dos serviços de saneamento, sendo esta lei a responsável por definir como partes do saneamento básico o tratamento e abastecimento de água; a coleta, tratamento e destinação de esgoto sanitário; o manejo e gestão de resíduos sólidos; e manejo de águas pluviais. Os princípios fundamentais dispostos na lei nº 11.445/07 (BRASIL, 2007, p.1) são:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Segundo Menezes (2014), a lei foi o primeiro documento oficial que definiu os direitos e deveres do saneamento básico no Brasil. Desse modo, o saneamento básico é um direito estabelecido pela Constituição de 1988 e definido pela Lei nº. 11.445/2007.

### 2.2.2 Decreto 7.217/2010

O decreto 7.217 de 2010 regulamenta a lei 11.445/07, estabelecendo que os municípios terão até dezembro de 2022 para definir o Plano de Saneamento Municipal. Este documento, regulamentando e complementando a Lei 11.445, define em seu Art. 2 as diferentes faces da prestação do serviço de saneamento (BRASIL, 2010, p.1):

I - planejamento: as atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada;

II - regulação: todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos, para atingir os objetivos do art. 27;

III - fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público;

IV - entidade de regulação: entidade reguladora ou regulador: agência reguladora, consórcio público de regulação, autoridade regulatória, ente regulador, ou qualquer outro órgão ou entidade de direito público que possua competências próprias de natureza regulatória, independência decisória e não acumule funções de prestador dos serviços regulados;

V - prestação de serviço público de saneamento básico: atividade, acompanhada ou não de execução de obra, com objetivo de permitir aos usuários acesso a serviço público de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

VII - titular: o ente da Federação que possua por competência a prestação de serviço público de saneamento básico;

VIII - prestador de serviço público: o órgão ou entidade, inclusive empresa;

### 2.2.3 Lei 14.026/2020

A lei 14.026/2020, também conhecida como o novo marco regulatório do saneamento, atualiza a competência da Agência Nacional das Águas (ANA) e traz alguns pontos considerados como inovações, a fim de diminuir os problemas de saneamento básico enfrentados no Brasil. A lei, no seu Art. 1º caracteriza as mudanças (BRASIL,2020, p.1):

Art.1º Esta Lei atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 , para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003 , para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 , para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal , a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 , para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 , para tratar de prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação a unidades regionais, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017 , para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

Para Fortini e Miranda (2020), o novo marco adotou um propósito essencial: firmar, a partir da definição de metas de modernização do segmento, a universalização do saneamento básico no país.

O Art. 11-B da lei dispõe que (BRASIL,2020, p.1):

Art. 11º-B.Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

É visível a preocupação em alcançar a universalização dos serviços de água e esgoto. Segundo Araujo et al. (2021), a universalização do saneamento, com garantia de 99% do abastecimento de água e 90% do tratamento de esgotos para a população brasileira até o ano de 2033, só seria viável com a expansão do investimento envolvendo a iniciativa privada.

## 2.3 MODELOS DE GESTÃO EM PRESTADORAS DE SERVIÇO DE SANEAMENTO

No intuito de avaliar o desempenho das prestadoras de serviços de água e esgoto no litoral do Paraná, é necessário compreender sobre os principais modelos de gestão das prestadoras de serviço existentes e seus aspectos, pois são elas as responsáveis em executar essas atividades. A seguir serão detalhados os principais modelos de gestão das prestadoras de serviços de água e esgoto.

### 2.3.1 Administração direta

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2001), no modelo de administração direta a prestação dos serviços de água e/ou esgoto limita-se sobre a prefeitura, contando com a participação dos seus próprios órgãos, caracterizando uma gestão centralizada. Como os serviços são associados ao poder público municipal, os orçamentos públicos não vinculam as receitas tarifárias exclusivamente aos serviços (SILVA, 2010), ou seja, o valor recebido por tarifas não necessariamente é utilizado no sistema.

A prestação do serviço nesta modalidade depende então de cada gestão municipal, pois é este titular quem faz a nomeação da diretoria ou secretaria responsável. Desse modo, ocorrem dificuldades ligadas à autonomia financeira, já que a receita não necessariamente é utilizada no custeio geral (HELLER, COUTINHO E MINGOTI, 2006).

### 2.3.2 Administração Indireta

A administração indireta é um modelo com poder mais descentralizado do que a administração direta, sendo a prestação do serviço delegada a outro poder jurídico, que pode ser uma instituição ou organização. Um exemplo desse modelo são as autarquias municipais, que segundo o manual da FUNASA (2001), se caracterizam-se como:

Entes administrativos independentes, criados por lei específica, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio próprio e atribuições outorgadas na forma da lei, tendo como princípio fundamental a descentralização.

A resistência de muitos municípios a não aderir à política implantada na

década de 70, pelo Planasa, é um dos fatores que contribuíram para a existência das autarquias municipais na prestação dos serviços públicos de saneamento básico (SILVA, 2010).

Porém, neste modelo a prestadora do serviço passa pelo mesmo processo de controle da administração direta e é obrigada a apresentar suas contas e atos administrativos aos poderes políticos e ao tribunal de contas.

### 2.3.3 Empresas Públicas

Segundo Heller (2012), é o modelo empresarial de gestão e operação dos serviços de saneamento, sob uma esfera de atuação municipal. Obedece a Lei 6.404/76, que trata da Lei das Sociedades das Ações e a Lei n. 10.3036/2001, que altera e acrescenta decretos em apoio à lei 6.404/76 e 6.385/76.

Nessa prestação de serviço, os funcionários aptos a trabalhar ingressaram via concurso público e seguem o regime de contratação pela consolidação das leis do trabalho (CLT), exceção aos cargos de confiança. Como desvantagem, alguns técnicos comentam sobre a economia pois, quando comparado às autarquias municipais, essas apresentam maiores tarifas. Porém essa diferença pode ser compensada satisfatoriamente com melhor gestão e administração dos recursos financeiros (PEIXOTO *apud.* HELLER 2012).

Sua principal diferença com relação ao modelo de economia mista é que seu capital pertence exclusivamente ao Estado (MJ ENGENHARIA, 2017).

### 2.3.4 Sociedade de Economia Mista

Moccia (2018), apresenta que:

O Decreto-lei 200/1967 define sociedade de economia mista em seu art. 5º, III como a entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei para a exploração de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria à União ou a entidade da Administração Indireta (Redação dada pelo Decreto-Lei 900/1969).

Segundo Glitz (2007), a sociedade de economia mista é um modo de interferência estatal na economia, tendo em vista o atendimento de interesse público.

A principal característica desse modelo é que o capital social pode ser tanto público quanto privado.

Outra característica é que as sociedades de economia mista têm de ser estruturadas, sem exceção, em forma de Sociedade Anônima (GLITZ, 2007).

### 2.3.5 Consórcio Municipal

Segundo Heller (2012), este modelo de gestão é caracterizado pela auto-organização, com ou sem atuação do governo estadual e federal, regulada pela Lei nº. 11.107/05, e prevista também na Lei nº. 11.445/07, que regulamenta a gestão associada entre os municípios.

Os consórcios foram alvo de discussão já na Lei 11.445/2007, e no seu decreto regulamentador. Com esta discussão, entendeu-se que Regiões metropolitanas poderiam ter a titularidade dos serviços de saneamento de forma compartilhada entre municípios e o estado. Este entendimento pode também ser útil em lugares mais distantes que sofrem com a falta de saneamento básico.

Segundo Peixoto (2008), o consórcio público caracteriza um avanço no sistema de gestão de saneamento, já que favorece a cooperação intermunicipal e principalmente a institucionalização regional da gestão compartilhada.

### 2.3.6 Parceria Público - Privada (PPP)

Segundo Falbo (2016), a Lei 11.079/2004 sobre a parceria público - privada (PPP) estabeleceu diretrizes para a concessão de serviços públicos pela União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. A lei 11.079 no seu Art. 2 define que (BRASIL, 2004, p.1):

Art. 2º Parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

§ 1º Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

§ 2º Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

§ 3º Não constitui parceria público-privada a concessão comum, assim

entendida a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando não envolver contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

Para Lima (2012, p.128):

A PPP é considerada um dos melhores instrumentos que permitem às empresas privadas captar os recursos totais ou parciais necessários para a realização de uma obra e, também, para executar e administrar o empreendimento, por meio de contratos de até trinta anos de duração. O setor público garante uma rentabilidade mínima ao negócio, mediante a complementação da receita gerada.

Existem diversos modelos de privatização pelo mundo. No Brasil as empresas privadas correspondem a apenas 5,2% da prestação de serviço de água e esgoto ((ABCON);(SINDCON), 2020). Muitos pesquisadores consideram que esta realidade pode mudar nos próximos anos após a publicação da Lei 14.026/2020.

## 2.4 DESEMPENHO DAS COMPANHIAS DE SANEAMENTO NO BRASIL

A avaliação de políticas públicas é de extrema importância para analisar os erros e acertos das escolhas realizadas pelo estado e para contribuir para possíveis ajustes de direção (HELLER; COUTINHO; MINGOTI, 2006).

Visto que o monitoramento e a avaliação dos serviços de saneamento básico são realizados com base nos indicadores de desempenho, é de extrema importância estudos que buscam desenvolver, acrescentar e propor indicadores de desempenho a serem utilizados no setor do saneamento são imprescindíveis para a evolução dos sistemas de informação (VON SPERLING; VON SPERLING, 2013).

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) atualmente é essencial para obter informações referentes ao saneamento básico no Brasil, dado que as informações são coletadas anualmente através de um formulário distribuído às prestadoras de serviços. Sendo assim, anualmente é possível ver os resultados dos indicadores estabelecidos pelo próprio em diversas categorias, sendo na parte de qualidade, econômico-financeiro, entre outros. Estes valores coletados são materiais essenciais para a realização de análises de desempenho.

Trabalhos que realizam comparação entre diferentes modelos de prestação de serviços de água e esgoto ainda são principiantes no Brasil, porém os que se têm

são de extrema importância para continuarmos evoluindo (MUNDIM; VOLSCHAN, 2020).

Silva (2010) elaborou um estudo sobre a participação social civil em diferentes modelos de prestação de serviços em quatro cidades de até 50 mil habitantes. O método comparou a administração direta e indireta, a concessionária estadual e o prestador privado, através de pesquisa empírica onde realizou-se entrevistas com os representantes da sociedade civil, gestores e representantes das prestadoras de saneamento. Os resultados mostram, entre outras coisas, que não há interferência da participação social da sociedade na prestação de serviços.

Scriptore e Júnior (2012) desenvolveram uma pesquisa que comparou o desempenho dos provedores de saneamento básico do Brasil. Com os dados obtidos pelo SNIS do ano de 2010, realizou-se uma *cross-section* para 4.930 municípios brasileiros. Porém, nota-se com os resultados que não tem como destacar qual modelo de gestão tem o melhor desempenho entre os indicadores analisados.

Heller (2012) realizou uma comparação entre os modelos de saneamento existentes no Brasil, onde foram analisados os modelos de administração direta; indireta; companhias estaduais e empresas privadas. O trabalho foi composto por quatro estudos, sendo que no primeiro estudo Heller (2012) faz a comparação entre os modelos de gestão de serviços com a aplicação da análise de variância não paramétrica e de comparações múltiplas. No segundo estudo Heller (2012) realiza novamente a comparação dos modelos, porém desta vez através dos métodos multivariados. No terceiro estudo Heller (2012) utiliza o mesmo método aplicado no primeiro estudo, porém para os serviços de esgotamento sanitário. No último estudo Heller (2012) faz comparação entre os modelos de prestação de serviço de água e esgoto pelo método da análise de variância não paramétrica e de comparações múltiplas. Os resultados mostraram que a administração direta obteve o pior desempenho nos indicadores operacionais, enquanto a administração indireta obteve um desempenho superior ao grupo anterior. As empresas privadas e companhias regionais se destacaram no grande índice de hidrometração e inadimplência. Resultou também que as companhias regionais detêm baixos valores de cobertura por rede de água.

Pires (2021) verificou através da análise descritiva como, os modelos de gestão em saneamento afetam a eficiência e eficácia dos serviços de água e esgoto. Com base nos dados disponibilizados pelo SNIS no ano de 2018 comparou-se os

indicadores de eficiência e eficácia pelo método da técnica Análise de Componentes Principais (ACP) nas capitais dos estados brasileiros. Os resultados encontrados determinaram que as sociedades de economia mista estaduais obtiveram o melhor índice de eficácia no atendimento e as prestadoras privadas e as sociedades de economia mista de regulação municipal os melhores índices de eficiência na prestação.

Com base na portaria nº 719 de 12 de dezembro de 2018, se firmou o Projeto Acertar que é criado em conjunto com o Ministério das Cidades e a Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR), com objetivo de desenvolver os processos de gestão das informações dos prestadores de serviços de saneamento (BRASIL, 2018). O projeto tem intuito de desenvolver metodologias de Auditoria e certificação através das informações do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). O método criado para auditar e certificar as informações disponibilizadas pelos prestadores de serviços de água e esgoto ao SNIS, é composto por cinco etapas: Mapeamento de Processos, Identificação de Riscos, Avaliação de Confiança, Avaliação de Exatidão e Certificação das Informações (DELOITTE, 2018). Sendo no mapeamento de processos necessário para verificar os riscos que podem afetar as informações. Na identificação de riscos, nesta etapa os riscos encontrados serão colocados como peça-chave para a avaliação de confiança. Na avaliação de confiança são realizados testes de controle para verificar o nível de implementação das peças-chave considerados ideias para as informações confiáveis. Desta forma, é atribuída uma nota de confiança para cada informação com base nas peças-chaves. A avaliação de exatidão ocorre a partir do desenvolvimento de testes substantivos que determinam cada informação individualmente para analisar o nível de precisão dos dados declarados pelo prestador de serviços ao SNIS. A última etapa que é a certificação das informações é definida as notas a ser recebidas pelos prestadores de serviço de água e esgoto, podendo variar de NC – que seria não certificado devido a reprovação no processo de testes até a nota 7 onde é considerado que a prestadora de serviço possui níveis máximos nos testes de confiança e exatidão.

O Instituto Trata Brasil realiza há alguns anos um ranking do saneamento. No ranking do ano 2021 foram utilizados os indicadores do SNIS para obter a pontuação de saneamento entre as 100 maiores cidades, sendo observado a população atendida; fornecimento de água; coleta e tratamento de esgoto; investimentos em saneamento; e perdas de água no sistema. Os resultados deste estudo mostram

também o quanto cada cidade melhorou ou piorou, pois, esta pesquisa é realizada desde 2007, sendo possível mostrar o quão rápido ou lento cada cidade está se movendo rumo à universalização do saneamento.

A Agência de Regulação Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina (ARIS-SC), elaborou uma metodologia de avaliação de desempenho dos prestadores de serviços de saneamento com acompanhamento e evolução dos indicadores. Deste modo, o objetivo dessa metodologia é realizar uma avaliação comparativa de desempenho das prestadoras de serviço de água e esgoto. A ARIS-SC considerou os indicadores recomendados pela ABAR (2014), sendo os dados extraídos do SNIS. Os indicadores têm objetivo de realizar mapeamento de riscos e a verificação dos controles utilizados pelos prestadores, além de apontar melhorias nos processos, e classificando-os conforme seu nível de representatividade. Por fim, considera que o acompanhamento dos indicadores definidos pela ARIS uma técnica importante para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das atividades realizadas pelos prestadores de serviços.

A metodologia do Trata Brasil e da ARIS-SC serão mais detalhadas a seguir, na metodologia desta pesquisa.

## 2.5 INDICADORES DO SNIS

### 2.5.1 Índice de Atendimento Total de Água (IN055).

Conforme o diagnóstico do SNIS (2021), este índice é definido com base na população total atendida com o abastecimento de água.

### 2.5.2 Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023).

O índice de atendimento urbano de água acompanha o percentual da população na área urbana do município que utiliza o abastecimento de água.

### 2.5.3 Índice de Atendimento total de esgoto (IN056).

Este indicador define o percentual da população total que tem atendimento de esgotamento sanitário, ou seja, que está conectada à rede coletora de esgoto (ABAR,

2014).

#### 2.5.4 Índice de atendimento urbano de esgoto (IN024).

O índice de atendimento urbano de esgoto monitora o percentual da população urbana do município que é atendida com serviços de esgotamento sanitário.

#### 2.5.5 Índice de tratamento de esgoto (IN016).

O índice de tratamento de esgoto controla o percentual de esgoto coletado que é tratado antes de ter a sua distribuição final (SNIS, 2021).

#### 2.5.6 Índice de esgoto tratado referido á água consumida (IN046).

Este índice aponta o volume de esgoto tratados em relação ao total de esgoto produzido. Com base neste indicador que é possível apontar os avanços para a garantia do acesso a um serviço adequado de esgotamento sanitário (PIRES, 2020).

#### 2.5.7 Índice de perdas na distribuição (IN049).

O índice de perdas na distribuição indica o percentual do volume de água distribuído que é perdido, considerando o volume de água consumido pelos usuários, ou seja, pode ser perdido por questões técnicas ou comerciais (ABAR, 2014).

#### 2.5.8 Índice de produtividade de pessoa total (IN102).

Este índice dispõe da quantidade de ligações de água e de esgoto atendidas por cada empregado, tendo em conta não apenas os empregados próprios, mas também os terceirizados (ABAR, 2014).

#### 2.5.9 Índice de despesa por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos (IN060).

O índice (IN060) mede a tarifa média de energia elétrica (R\$/kWh) paga pelo prestador no município para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (ABAR, 2014).

#### 2.5.10 Índice de despesa de exploração por m<sup>3</sup> faturado (IN026).

O indicador aponta a despesa média de exploração por volume faturado, ou seja, levando em conta apenas os custos de exploração (ABAR, 2014). Este indicador define que despesas de exploração são uma parcela das despesas totais que abrangem despesas com pessoal, produtos e energia elétrica, entre outros (PIRES, 2020).

#### 2.5.11 Índice de despesa média anual por empregado (IN008).

O índice de despesa média anual por empregado (IN008) monitora a despesa do pessoal próprio, tendo em vista a quantidade de total de empregados. A despesa média por empregado pode ter relação tanto com o custo de vida local quanto com o grau de capacitação dos empregados (ABAR, 2014).

#### 2.5.12 Índice de hidrometração (IN009).

O índice de hidrometração é determina a quantidade de ligações de água micromedidas, considerando a quantidade de ligações ativas de água, ou seja, casas que possuem hidrômetro (ABAR, 2014).

#### 2.5.13 Índice de macromedição (IN011).

O índice de macromedição determina o percentual do volume de água distribuído que é macromedido, levando em consideração as exportações e importações de água tratada entre municípios dos sistemas produtores (SNIS, 2021). Este indicador é utilizado pois contribui para monitorar a quantidade de água que efetivamente está sendo consumida ou perdida.

#### 2.5.14 Índice de incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084).

Neste índice é avaliado a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de coliformes totais, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (ABAR, 2014). Desta forma, este índice traz a porcentagem de amostras de água que apresentaram amostras fora do padrão adequado.

#### 2.5.15 Índice de extravasamentos de esgotos por extensão de rede (IN082).

Este índice é definido pela quantidade de extravasamentos de esgotos registrados por extensão de rede, ou seja, é a quantidade de vazamentos de esgotos. Desta forma, o extravasamento é caracterizado como resultado do rompimento ou obstrução de redes coletoras, interceptores ou emissários de esgotos (SNIS, 2021).

#### 2.5.16 Índice de margem de despesa de exploração (IN030).

O índice aponta a cobertura das despesas de exploração pela receita de água e esgoto. Desta forma, quanto menor o valor do indicador, maior o saldo gerado para investimentos, pagamentos de empréstimos ou remuneração de acionistas (ABAR, 2014).

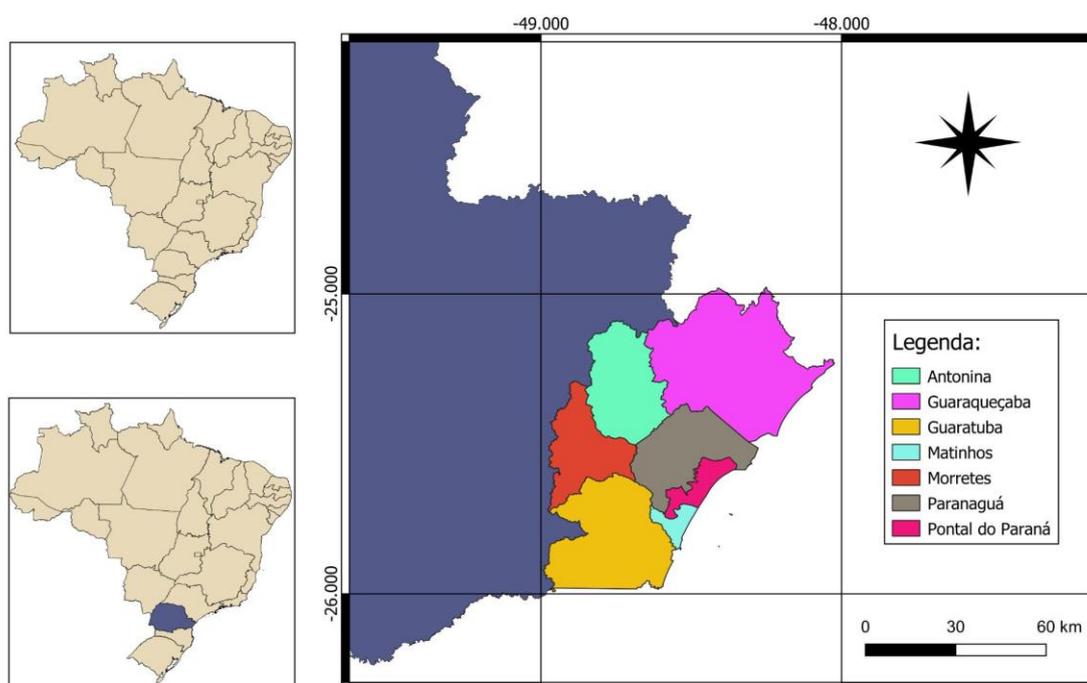
### 3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento das comparações, foi estabelecido como método principal de avaliação de eficiência o utilizado pelo Ranking do Trata Brasil (2021), do Instituto Trata Brasil, que utiliza os indicadores disponibilizados pelo SNIS. Este método foi primeiramente escolhido devido a sua atualidade e reconhecimento no meio técnico de profissionais e gestores do saneamento. Posteriormente, foi escolhido o método da ARIS-SC - Agência de Regulação Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina (2017), pela possibilidade de obtenção dos dados dentro da plataforma do SNIS. Não foi possível escolher a agência de regulação do Paraná (AGEPAR) pois, ela não tem métodos próprios de avaliação de saneamento.

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na região litorânea do Paraná, que é composta por sete cidades: Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná (FIGURA 1).

FIGURA 1 - CIDADES DO LITORAL DO PARANÁ



Datum SIRGAS 2000. Sistemas de coordenadas geográficas. Fonte de dados: IBGE, 2020.

FONTE: A autora (2021).

### 3.1.1 Antonina

O município de Antonina tem uma área de aproximadamente 882.317 km<sup>2</sup> e população, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), de 18.949 habitantes, com densidade demográfica, segundo IBGE (2010), de 21,41 hab/km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$ 28.312,72 (IBGE, 2018).

Os serviços de saneamento básico na cidade são ofertados pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Antonina - SAMAE, que atualmente atende 99,95% da população total com abastecimento de água e não possui atendimento à coleta de esgoto (SNIS,2019).

### 3.1.2 Guaraqueçaba

O município de Guaraqueçaba faz divisa com o estado de São Paulo. Sua área é de aproximadamente 2.017.030 km<sup>2</sup> e sua população de 7.594 habitantes (IBGE, 2020). Com densidade demográfica, segundo IBGE (2010), de 3.90 hab/km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$ 14.552,14 (IBGE, 2018).

Os serviços de água e esgoto da cidade são ofertados pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), possuindo atendimento de 40,06% em abastecimento de água, 35,12% em coleta de esgoto e 86,21% em tratamento de esgoto referente ao esgoto gerado (SNIS, 2019).

### 3.1.3 Guaratuba

A cidade de Guaratuba faz divisa com o estado de Santa Catarina. Sua área é de aproximadamente 1.326,670 km<sup>2</sup> e população de 37.527 habitantes (IBGE,2020), com densidade demográfica, segundo IBGE (2010), de 24,19 hab/km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$ 21.789,76 (IBGE,2018).

Os serviços de água e esgoto da cidade são ofertados pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), e possui atendimento de 99,99% em abastecimento de água, 99,99% em coleta de esgoto e 82,29% em tratamento de esgoto referente ao esgoto gerado (SNIS, 2019).

### 3.1.4 Matinhos

A cidade de Matinhos tem área de aproximadamente 117.899 km<sup>2</sup> e população de 35.216 habitantes (IBGE,2020). Com densidade demográfica segundo IBGE (2010), de 249,93 hab/km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$ 22.284,64 (IBGE,2018).

Os serviços de água e esgoto de Matinhos são ofertados pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR). O município possui atendimento de 99,99% em abastecimento de água, 100% em coleta de esgoto e 90,87% em tratamento de esgoto referente ao esgoto gerado (SNIS, 2019).

### 3.1.5 Morretes

O município de Morretes, possui área de aproximadamente 684.580 km<sup>2</sup> e população de 16.446 habitantes (IBGE, 2020), com densidade demográfica, segundo IBGE (2010), de 22,96 hab/km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$ 20.421,98 (IBGE,2018).

Os serviços de água e esgoto de Morretes são ofertados pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), possuindo atendimento de 90,83% em abastecimento de água, 50% em coleta de esgoto e 58,05% em tratamento de esgoto referente ao esgoto gerado (SNIS, 2019).

### 3.1.6 Paranaguá

A cidade de Paranaguá possui área de aproximadamente 826.431 km<sup>2</sup> e população de 156.174 habitantes (IBGE,2020), com densidade demográfica segundo IBGE (2010), de 169,92 hab/km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$ 63.606,54 (IBGE,2018).

Os serviços de água e esgoto de Paranaguá são atualmente ofertados pela Paranaguá Saneamento (PS), pertencente ao Grupo Iguaçu, possuindo atendimento de 96,3% em abastecimento de água, 86,74% em coleta de esgoto e 82,78% em tratamento de esgoto referente ao esgoto gerado (SNIS,2019).

### 3.1.7 Pontal do Paraná

A cidade de Pontal do Paraná possui área de aproximadamente 200.410 km<sup>2</sup> e população de 27.915 habitantes (IBGE,2020). Com densidade demográfica segundo IBGE (2010), de 104,67 hab/km<sup>2</sup> e PIB per capita de R\$ 91.044,66 (IBGE,2018).

Os serviços de água e esgoto de Pontal do Paraná são ofertados pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), possuindo atendimento de 99,99% em abastecimento de água, 99,99% em coleta de esgoto e 71,24% em tratamento de esgoto referente à água consumida (SNIS, 2019).

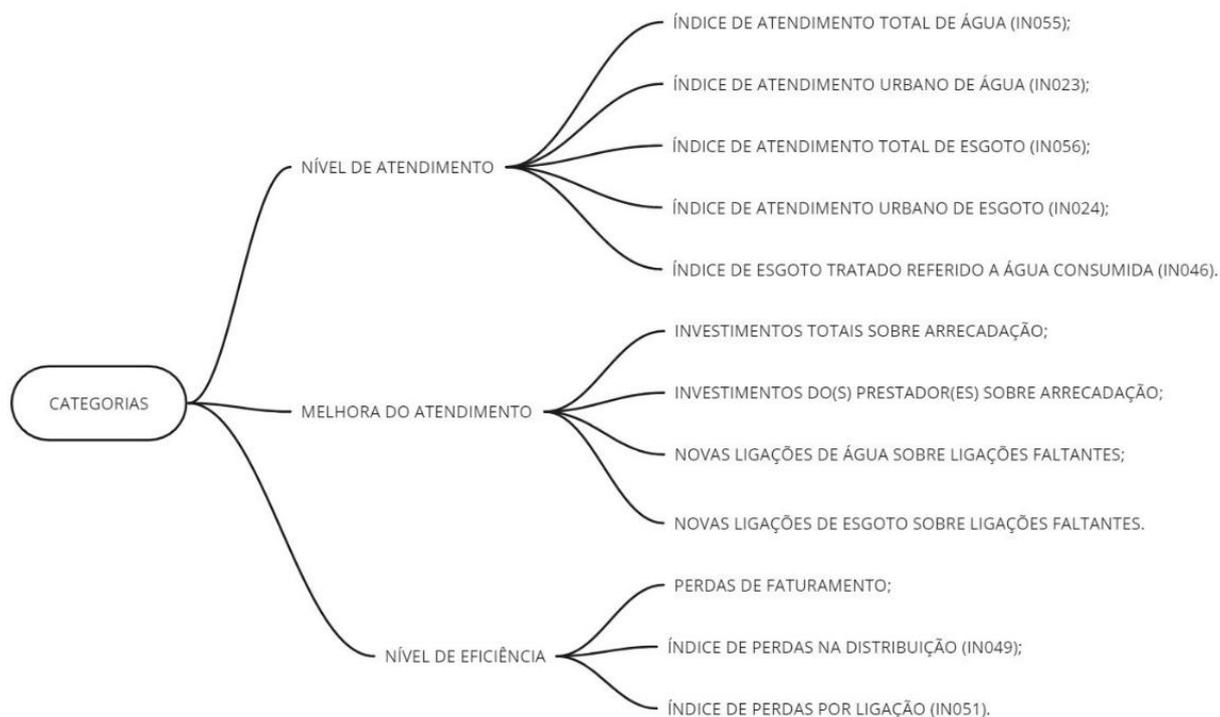
## 3.2 AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS

### 3.2.1 Método do Instituto Trata Brasil

Para o desenvolvimento deste estudo utilizou-se do método de avaliação aplicado do Instituto Trata Brasil para elaboração do Ranking Trata Brasil (2021). A avaliação baseia-se em indicadores disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Este método foi escolhido devido a sua atualidade e reconhecimento no meio técnico de profissionais e gestores do saneamento.

O Ranking do Trata Brasil (2021) se divide em três categorias, sendo a primeira o nível de atendimento, a segunda a melhoria do atendimento e, por último, o nível de eficiência. Os indicadores utilizados são mostrados na FIGURA 2.

FIGURA 2 - CATEGORIAS E INDICADORES UTILIZADOS PELO *RANKING TRATA BRASIL* (2021).



FONTE: A autora (2021).

A compreensão dos indicadores é fundamental para realização da análise e interpretação do desempenho dos serviços de água e esgoto. Para conhecer os índices e obter a nota de desempenho foi necessário buscar dados no diagnóstico SNIS do ano de 2019 e realizar cálculos para obter os resultados parcial e final, sendo a nota final necessária para a elaboração do *ranking* entre as cidades.

### 3.2.1.1 Nível de Atendimento

O índice de atendimento total de água (IN055) é obtido através do SNIS. Com base no índice encontrado é realizado o cálculo da nota parcial 1 (NP1), considerando para IN055 maiores que 99% a nota 10. Para índices menores que 99% é realizado o cálculo da nota parcial, como mostra a equação 1.

$$NP1 = \begin{cases} IN055 \geq 99, 10 \text{ se não} \\ \frac{IN055}{99} \times 10 \end{cases} \quad (1)$$

A nota parcial obtida pela equação 1 foi utilizada para o cálculo da nota final 1 (NF1) desse indicador, sendo NP1 multiplicado por 5%, como mostra a equação 2.

$$NF1 = NP1 \times 5\% \quad (2)$$

O índice de atendimento urbano de água (IN023) é obtido através do SNIS. Após encontrado o IN023 foi feito o cálculo da nota parcial 2 (NP2) deste indicador, considerando para índices maiores que 99% a nota 10. Para notas menores que 99% é realizado o cálculo da nota, como mostra a equação 3.

$$NP2 = \begin{cases} IN023 \geq 99, 10 \text{ se não} \\ \frac{IN023}{99} \times 10 \end{cases} \quad (3)$$

Para adquirir a nota final 2 (NF2) do índice de atendimento urbano de água é necessário utilizar a nota parcial e multiplicar por 5%, como mostra a equação 4.

$$NF2 = NP2 \times 5\% \quad (4)$$

O índice de atendimento total de esgoto (IN056), é obtido através do SNIS. No cálculo da nota parcial 3 (NP3) deste indicador, define-se que para índices maiores que 90% a nota seria 10. Para índices menores que 90% é realizado o cálculo da nota, que seria o índice encontrado dividido por 90 e por fim multiplicado por 10. O resultado seria a nota parcial, como mostra a equação 5.

$$NP3 = \begin{cases} IN056 \geq 90, 10 \text{ se não} \\ \frac{IN056}{90} \times 10 \end{cases} \quad (5)$$

Para a nota final 3 (NF3) do índice de atendimento total de esgoto é preciso utilizar a nota parcial e multiplicar por 12,5%, como mostra a equação 6 abaixo.

$$NF3 = NP3 \times 12,5\% \quad (6)$$

No índice de atendimento urbano de esgoto (IN024), os dados são obtidos através do SNIS. Para a nota parcial 4 (NP4), considera-se para índices maiores que 90% a nota 10. Para notas menores que 90% é realizado o cálculo da nota, mostrado abaixo na equação 7.

$$NP4 = \begin{cases} IN024 \geq 90, 10 \text{ se não} \\ \frac{IN024}{90} \times 10 \end{cases} \quad (7)$$

Para adquirir a nota final 4 (NF4) será necessário utilizar a nota parcial e multiplicar por 12,5%, como mostra a equação 8.

$$NF4 = NP4 \times 12,5\% \quad (8)$$

O índice de atendimento de tratamento de esgoto (IN046), tem seu valor obtido no SNIS. Através do valor encontrado do IN046 é feito o cálculo da nota parcial 5 (NP5) deste indicador, onde o índice deverá ser o mínimo entre 10; o índice de tratamento de esgoto referido a água consumida (IN046) dividido por 80 e multiplicado por 10; ou, o índice de atendimento total de esgoto dividido por 80 e multiplicado por 10; o menor valor obtido no cálculo será a nota parcial, como mostra a equação 9.

$$NP5 = \min\left(10; \frac{IN046}{80} \times 10; \frac{IN056}{90} \times 10\right) \quad (9)$$

Para obter a nota final 5 (NF5) do indicador é necessário utilizar a NP5 e multiplicar por 25%, como mostra a equação 10.

$$NF5 = NP5 \times 25\% \quad (10)$$

### 3.2.1.2 Melhoria do Atendimento

Para o cálculo dos investimentos totais sobre arrecadação (I/A) é necessário adquirir os valores de determinados indicadores dos últimos cinco anos, sendo eles: Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços (FN033); Investimentos totais realizados pelo município (FN048); Investimentos totais realizados pelo Estado

(FN058); e Arrecadação total (FN006). Para o cálculo de I/A é preciso realizar a somatória dos últimos cinco anos dos indicadores FN033, FN048, e FN058, posteriormente dividindo-os por FN006, como mostra a equação 11.

$$I/A = \sum_{t=1}^5 \frac{FN033t+FN048t+FN058t}{FN006t} \quad (11)$$

Para definir a nota parcial 6 (NP6) deste indicador é necessário compreender como é feita a avaliação, que neste caso não leva em conta só a arrecadação, como também a universalização dos serviços de saneamento. Deste modo, para que se alcance a nota parcial máxima que seria 10 (NP6 = 10), é necessário atender alguns critérios estabelecidos, sendo eles:

- Água total  $\geq 99\%$ ;
- Água urbana  $\geq 99\%$ ;
- Coleta total  $\geq 90\%$ ;
- Coleta urbana  $\geq 90\%$ ;
- Tratamento de esgoto  $\geq 80\%$ ;
- Perdas na distribuição de água  $\leq 25\%$ ;
- Perdas de faturamento  $\leq 25\%$ ;
- Perdas volumétricas  $\leq 400\text{L}/\text{ligação-dia}$ .

Para as cidades que não se enquadrarem nesses critérios é preciso realizar o cálculo da nota parcial 6 (NP6), como mostra a equação 12.

$$NP6 = \frac{I/A}{\overline{I/A}} \times 5 \quad (12)$$

Onde  $\overline{I/A}$  é a média entre os indicadores I/A de todas as cidades.

Caso, a nota resulte em um valor muito alto ou baixo, como foi o caso na maioria das cidades deste estudo, é feito o cálculo da seguinte forma:

Se  $\frac{\hat{\sigma}}{\bar{x}} \geq 0,8$  ; sendo  $\hat{\sigma}$  como o desvio padrão amostral e  $\bar{x}$  a média amostral.

A nota parcial 6 será dada desta forma mostrada na equação 13.

$$NP6 = \frac{I/A}{\bar{x}} \times 5 \quad (13)$$

Para a nota final 6 (NF6) é utilizado o resultado da nota parcial, multiplicando-o posteriormente por 7,5%, como mostra a equação 14.

$$NF6 = NP6 \times 7,5\% \quad (14)$$

Para o cálculo dos investimentos dos prestadores sobre arrecadação ( $Ip/A$ ) é necessário obter os valores de dois indicadores dos últimos cinco anos, sendo esses indicadores os Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços (FN033) e Arrecadação total (FN006). Para o cálculo de  $Ip/A$  é preciso realizar a somatória dos últimos cinco anos dos indicadores FN033; e dividido por FN006, como mostra a equação 15.

$$Ip/A = \sum_{t=1}^5 \frac{FN033}{FN006} \quad (15)$$

Para definir a nota parcial 7 (NP7) deste indicador é necessário compreender como é feita a avaliação, que neste caso não leva em conta só a arrecadação como também a universalização dos serviços de saneamento, deste modo, para que se alcance a nota parcial máxima que seria 10 ( $NP7 = 10$ ), é necessário atender alguns critérios estabelecidos, sendo eles:

- Água total  $\geq 99\%$ ;
- Água urbana  $\geq 99\%$ ;
- Coleta total  $\geq 90\%$ ;
- Coleta urbana  $\geq 90\%$ ;
- Tratamento de esgoto  $\geq 80\%$ ;
- Perdas na distribuição de água  $\leq 25\%$ ;
- Perdas de faturamento  $\leq 25\%$ ;
- Perdas volumétricas  $\leq 400L/\text{ligação-dia}$ .

Para as cidades que não se enquadrarem nesses critérios é preciso realizar o cálculo da nota parcial 7 (NP7), como mostra a equação 16.

$$NP7 = \frac{Ip/A}{\overline{Ip/A}} \times 5 \quad (16)$$

Onde  $\overline{Ip/A}$  é a média entre os indicadores  $Ip/A$  de todas as cidades.

Caso, a nota de um valor muito alto ou baixo como foi o caso na maioria das cidades deste estudo, é feito o cálculo da seguinte forma:

Se  $\frac{\hat{\sigma}}{\bar{x}} \geq 0,8$  ; sendo  $\hat{\sigma}$  como o desvio padrão amostral e  $\bar{x}$  a média amostral.

A nota parcial 7 (NP7) será dada desta forma mostrada na equação 17.

$$NP7 = \frac{Ip/A}{\bar{x}} \times 5 \quad (17)$$

Para a nota final 7 (NF7) é utilizado o resultado da nota parcial, multiplicando-o posteriormente por 7,5%, como mostra a equação 18.

$$NF7 = NP7 \times 7,5\% \quad (18)$$

Para o cálculo de Novas Ligações de Água (NLA) sobre ligações faltantes de água (LFA) é necessário obter os valores no SNIS do ano anterior sendo no caso o de 2018 e do ano referente a pesquisa sendo 2019 para o índice de Quantidade de ligações totais de água (AG021), os valores são obtidos através da equação 19.

$$\frac{NLA}{LFA} = \frac{AG021t - AG021t-1}{\left(\frac{AG021t}{\frac{IN055t}{100}}\right) - AG021t-1} \quad (19)$$

A nota parcial 8 (NP8) será 10, se IN055 maior que 99; se não, o valor encontrado por NLA dividido por LFA multiplicado por 10, obtendo assim a nota parcial, como mostra a equação 20.

$$NP8 = \begin{cases} IN055 \geq 99, 10 \text{ se não} \\ \frac{NLA}{LFA} \times 10 \end{cases} \quad (20)$$

A nota final 8 (NF8) deste indicador será dada pelo valor da nota parcial multiplicado por 5%, como mostra a equação 21.

$$NF8 = NP8 \times 5\% \quad (21)$$

Para o cálculo de Novas Ligações de Esgoto (NLE) sobre ligações faltantes de esgoto (LFE) é necessário obter os valores do ano anterior sendo no caso o de 2018 e do ano referente a pesquisa sendo 2019 no SNIS para o índice de Quantidade de ligações totais de água (ES009), os valores são obtidos através da equação 22.

$$\frac{NLE}{LFE} = \frac{ES009t - ES009t-1}{\left(\frac{ES009t}{\frac{IN056t}{90}}\right) - ES009t-1} \quad (22)$$

A nota parcial 9 (NP9) será 10, se IN056 maior que 99; se não, o valor encontrado por NLE dividido por LFE multiplicado por 5, obtendo assim a nota parcial descrito na equação 23.

$$NP9 = \begin{cases} IN056 \geq 90, 10 \text{ se não} \\ \frac{NLE}{LFE} \times 5 \end{cases} \quad (23)$$

A nota final 9 (NF9) deste indicador será dada pelo valor da nota parcial multiplicado por 5%, como mostra a equação 24.

$$NF9 = NP9 \times 5\% \quad (24)$$

### 3.2.1.3 Nível de Eficiência

Para o cálculo de índice de perdas de faturamento (IPF) é necessário obter os valores no SNIS dos indicadores de Volume de Água Faturado (AG011); Volume de Água Produzido (AG006); Volume de Água Tratada Importado (AG018). O cálculo é realizado conforme mostra a equação 25.

$$IPF = \left[ 1 - \left( \frac{AG011}{AG006 + AG018} \right) \right] \times 100 \quad (25)$$

A nota parcial 10 (NP10) será 10, se IPF menor ou igual a 15; se não, será 15 dividido pelo valor encontrado no IPF e multiplicado por 10, obtendo assim a nota parcial como mostra a equação 26.

$$NP10 = \begin{cases} IPF \leq 15, 10 \text{ se não} \\ \frac{15}{IPF} \times 10 \end{cases} \quad (26)$$

A nota final 10 (NF10) deste indicador será dada pelo valor da nota parcial multiplicado por 5%, como mostra a equação 27.

$$NF10 = NP10 \times 5\% \quad (27)$$

Para o cálculo do Índice de Perdas na Distribuição (IN049) é dado pelo SNIS, com isso, é necessário obter a nota parcial 11 (NP11), onde se o índice é menor ou igual a 15, a nota seria 10. Para notas maiores que 15 será feito o cálculo da nota, que será 15 dividido por IN049 e multiplicado por 10, obtendo assim a nota parcial como mostra a equação 28 abaixo.

$$NP11 = \begin{cases} IN049 \leq 15, 10 \text{ se não} \\ \frac{15}{IN049} \times 10 \end{cases} \quad (28)$$

Para obter a nota final 11 (NF11) deste indicador será necessário utilizar a nota parcial e multiplicar por 5%, como mostra a equação 29.

$$NF11 = NP11 \times 5\% \quad (29)$$

O Índice de Perdas por ligação (IN051) é dado pelo SNIS, com isso, para obter a nota parcial 12 (NP12), onde se o índice é menor ou igual a 250, a nota seria 10. Para notas maiores que 250 será feito o cálculo da nota, que será 250 dividido por IN051 e multiplicado por 10, obtendo assim a nota parcial, como mostra a equação 30.

$$NP12 = \begin{cases} IN051 \leq 250, 10 \text{ se não} \\ \frac{250}{IN051} \times 10 \end{cases} \quad (30)$$

Para obter a nota final 12 (NF12) deste indicador será necessário utilizar a nota parcial e multiplicar por 5%, como mostra a equação 31.

$$NF12 = NP12 \times 5\% \quad (31)$$

#### 3.2.1.4 Confeccionando o *ranking*

Após obtidas as notas finais de todos os indicadores de desempenho é feito o *ranking* das colocações das cidades do litoral do Paraná, onde, a nota final de cada indicador é somada, como mostra a equação 32 abaixo.

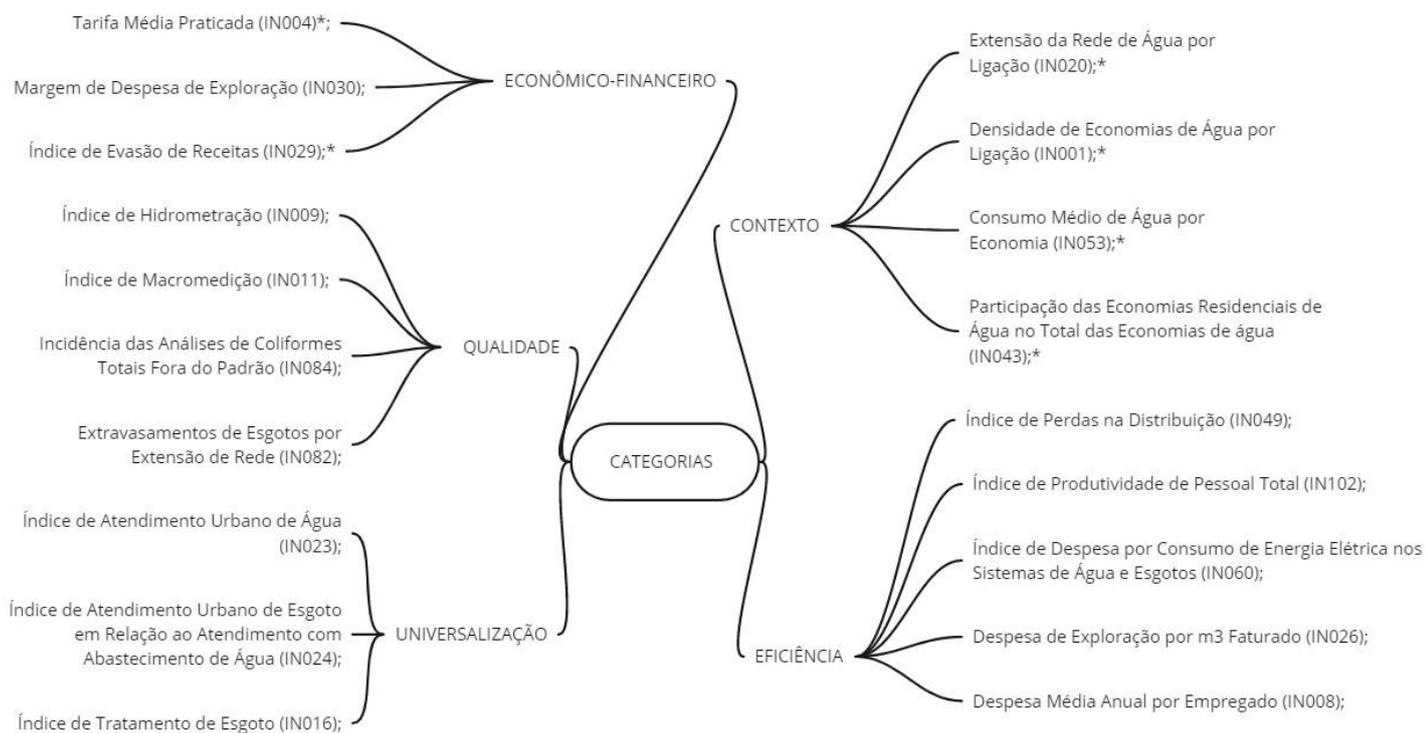
$$\text{Nota das Cidades} = \sum_{t=1}^{12} NF1 + NF2 + NF3 + \dots + NF12 \quad (32)$$

Deste modo é possível determinar a colocação das cidades com base neste estudo.

#### 3.2.2 Método da ARIS-SC

A metodologia utilizada pela ARIS (2017) se divide em cinco categorias: contexto; eficiência; qualidade; universalização; e econômico-financeiro. Ao todo são 19 indicadores distribuídos nestas categorias, como mostra a figura a seguir (FIGURA 3), mas apenas 13 delas são utilizadas para avaliar o desempenho de saneamento, os indicadores com “\*” não foram utilizados.

FIGURA 3 – CATEGORIAS E INDICADORES DA ARIS (2017).



FONTE: A autora (2021).

Com base nesses indicadores são necessários obter os valores dos anos de 2017, 2018 e 2019 na plataforma do SNIS e com base nos resultados é possível ver se ocorreu uma evolução e através das notas obtidas é possível determinar os níveis de satisfação sendo: ideal, satisfatório, insatisfatório ou não informado. Após a determinação dos níveis de satisfação foi possível determinar um *ranking* entre as melhores colocadas com base nos intervalos estabelecidos para cada indicador.

### 3.2.2.1 Universalização

Com os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019 o índice de atendimento urbano de água (IN023) é obtido através do SNIS, é possível determinar o nível de satisfação do índice. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL  $\geq$  a 90%;

SATISFATÓRIO  $\geq$  80% < 90%;

INSATISFATÓRIO < 80%.

**X** NÃO INFORMADO.

O *ranking* é estabelecido com base nestes intervalos, sendo a nota de satisfação total do indicador calculada conforme mostra a equação 33.

$$NS1 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (33)$$

No qual NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

No índice de atendimento urbano de esgoto (IN024) obtido através do SNIS, é possível determinar o nível de satisfação do índice. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL  $\geq$  a 50%;

SATISFATÓRIO  $\geq$  35%; < 50%;

INSATISFATÓRIO < 35%.

**X** NÃO INFORMADO.

A partir desses intervalos o *ranking* é definido, sendo a nota de satisfação total do indicador calculado como mostra a equação 34.

$$NS2 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (34)$$

Onde NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

O índice de tratamento de esgoto (IN016) tem seus dados obtidos através do SNIS. Desta forma para determinar o nível de satisfação do indicador é necessário analisar os dados dos anos utilizados na pesquisa. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL = 100%;

SATISFATÓRIO  $\geq$  90%; < 100%;

INSATISFATÓRIO < 90%.

X NÃO INFORMADO.

Será estabelecido o *ranking* com base nestes intervalos, onde a nota de satisfação total do indicador calculado conforme mostra a equação 35.

$$NS3 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (35)$$

Em que NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

### 3.2.2.2 Eficiência

O índice de perdas na distribuição (IN049) é obtido através do SNIS. Desta forma para determinar o nível de satisfação do indicador é necessário analisar os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL  $\leq$  28%;

SATISFATÓRIO  $>$  28%;  $<$  35%;

INSATISFATÓRIO  $\geq$  35%.

X NÃO INFORMADO.

De acordo com esses intervalos será determinado o *ranking*, sendo a nota de satisfação total do indicador calculado como mostra a equação 36.

$$NS4 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (36)$$

Onde NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

O índice de produtividade de pessoal total (IN102) é obtido através do SNIS. É necessário utilizar os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019 para determinar o nível de satisfação do índice. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL  $\geq 300$  Ligação/Empregado;  
 SATISFATÓRIO  $\geq 200$ ;  $< 300$ ;  
 INSATISFATÓRIO  $< 200$  Ligação/Empregado.

X NÃO INFORMADO.

O *ranking* é estabelecido a partir desses intervalos, onde a nota de satisfação total do indicador é calculada conforme mostra a equação 37.

$$NS5 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (37)$$

No qual NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

O Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos (IN060) é obtido através do SNIS. Desta forma para determinar o nível de satisfação do indicador é necessário analisar os dados anos de 2017, 2018 e 2019. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL  $< 0,58$  R\$/kWh;  
 SATISFATÓRIO  $\geq 0,58$ ;  $< 0,85$  R\$/kWh;  
 INSATISFATÓRIO  $\geq 0,85$  R\$/kWh.

X NÃO INFORMADO.

Com base nestes intervalos o *ranking* é definido, sendo a nota de satisfação total do indicador calculado como mostra a equação 38.

$$NS6 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (38)$$

Em que NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

Os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019 da despesa de exploração por m<sup>3</sup> faturado (IN026) é obtido através do SNIS, deste modo é possível determinar o nível de satisfação do índice. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL < 2,92 R\$/m<sup>3</sup>;  
 SATISFATÓRIO ≥ 2,92; < 3,51 R\$/m<sup>3</sup>;  
 INSATISFATÓRIO ≥ 3,51 R\$/m<sup>3</sup>.

X NÃO INFORMADO.

A partir desses intervalos que o *ranking* é determinado, sendo a nota de satisfação total do indicador calculado conforme mostra a equação 39.

$$NS7 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (39)$$

No qual NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

A despesa média anual por empregado (IN008) é obtido através do SNIS. Desta forma para determinar o nível de satisfação do indicador é necessário analisar os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019 para obter a satisfação do índice. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL ≤ 95.659,25 R\$/Empregado;  
 SATISFATÓRIO > 95.659,25; ≤ 127.545,67 R\$/Empregado;  
 INSATISFATÓRIO > 127.545,67 R\$/Empregado.

X NÃO INFORMADO.

O *ranking* é estabelecido com base nestes intervalos, em que a nota de satisfação total do indicador calculado como mostra a equação 40.

$$NS8 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (40)$$

Onde NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

### 3.2.2.3 Qualidade

O índice de hidrometração (IN009) tem seus dados obtido através do SNIS, desta forma é possível determinar o nível de satisfação do índice dos anos de 2017, 2018 e 2019. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL  $\geq 99,5\%$ ;

SATISFATÓRIO  $\geq 95\%$ ;  $\leq 99,5\%$ ;

INSATISFATÓRIO  $< 95\%$ .

X NÃO INFORMADO.

Conforme os intervalos acima será determinado o *ranking*, onde a nota de satisfação total do indicador é calculada como mostra a equação 41.

$$NS9 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (41)$$

Em que NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

A Índice de Macromedição (IN011) é obtido através do SNIS. Desta forma para determinar o nível de satisfação do indicador é necessário analisar os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL  $\geq 95\%$ ;

SATISFATÓRIO  $\geq 75\%$ ;  $\leq 95\%$ ;

INSATISFATÓRIO  $< 75\%$ .

X NÃO INFORMADO.

Sendo o *ranking* estabelecido com base nestes intervalos, sendo a nota de satisfação total do indicador calculado conforme mostra a equação 42.

$$NS10 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (42)$$

Em que NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

A incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084) é obtido através do SNIS. É necessário utilizar os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019 para determinar o nível de satisfação do índice, sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL = 0,5%;

SATISFATÓRIO > 0,5%; < 5,0%;

INSATISFATÓRIO ≥ 5,0%.

X NÃO INFORMADO.

É com base nestes intervalos que o *ranking* é definido, sendo a nota de satisfação total do indicador calculado conforme mostra a equação 43.

$$NS11 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (43)$$

No qual NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

Os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019 dos extravasamentos de esgotos por extensão de rede (IN082) é obtido através do SNIS, deste modo é possível determinar o nível de satisfação do índice. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL < 0,5 Extravasamentos/Km;

SATISFATÓRIO ≥ 0,5 < 5,0 Extravasamentos/Km;

INSATISFATÓRIO ≥ 5,0 Extravasamentos/Km.

X NÃO INFORMADO.

A partir destes intervalos o *ranking* é formado, onde a nota de satisfação total do indicador calculado conforme mostra a equação 44.

$$NS12 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (44)$$

Em que NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

#### 3.2.2.4 Econômico-Financeiro

A margem de despesa de exploração (IN030) é obtido através do SNIS. É necessário utilizar os dados dos últimos três anos para determinar o nível de satisfação do índice. Sendo estabelecido pela ARIS os intervalos de:

IDEAL  $\leq 70\%$ ;

SATISFATÓRIO  $> 70\%$ ;  $\leq 100\%$ ;

INSATISFATÓRIO  $> 100\%$ .

X NÃO INFORMADO.

Com base nestes intervalos o ranking é estabelecido, com a nota de satisfação total do indicador calculado conforme mostra a equação 45.

$$NS13 = NS2017 + NS2018 + NS2019 \quad (45)$$

Onde NS2017 é a nota de satisfação do ano de 2017; NS2018 a nota de satisfação do ano de 2018; e NS2019 a nota de satisfação do ano de 2019.

Os indicadores de evasão de receitas (IN029) e de tarifa média praticada (IN004) ainda serão abordados futuramente pela ARIS, então não há como ver o nível de satisfação, desta forma, não será utilizado para a formulação do *ranking*.

#### 3.2.2.5 Contexto

Nesta categoria ainda não foram definidos níveis de satisfação para os indicadores de extensão da rede de água por ligação (IN020), densidade de economias de água por ligação (IN001), consumo médio de água por economia (IN053) e participação das economias residenciais de água no total das economias de água (IN043). Desse modo não foi possível pontuar ou observar a evolução destes indicadores, sendo eles não utilizados para compor o *ranking*.

### 3.2.2.6 *Ranking*

A elaboração do *ranking* das cidades do litoral do Paraná é feita com base no nível de satisfação, sendo as notas distribuídas da seguinte forma: indicadores que obtiveram índices ideais nos três anos receberam nota 3; já indicadores que obtiveram índices satisfatórios receberam nota 1; indicadores obtidos com notas insatisfatórias receberam nota 0; e indicadores não informados ficaram com a pontuação de -1. Desta forma, após a aplicação das notas de nível de satisfação, é realizada a somatória para definir a pontuação geral de cada cidade, conforme mostra a equação 46.

$$Total = \sum_1^{13} NS1 + NS2 + NS3 + \dots + NS13 \quad (46)$$

Portanto, foi possível determinar a colocação de cada cidade com base neste cálculo.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A seguir são apresentados os resultados alcançados pelos dois métodos indicados na metodologia, primeiramente o método do Trata Brasil e posteriormente o método da ARIS, ambos em forma de ranking. Por fim, será feita a comparação entre os métodos.

### **4.1 ANALISANDO OS RESULTADOS DO TRATA BRASIL**

Os resultados alcançados pelo método do Instituto Trata Brasil são disponibilizados através do ranking de desempenho dos indicadores (FIGURA 4).

FIGURA 4 - RANKING DE DESEMPENHO ENTRE AS CIDADES DO LITORAL DO PARANÁ.

Cidades	População Total	Operador	Índice de Atendimento Total de Água	Nota de Atendimento Total de Água ( máx. 0,5)	Índice de Atendimento Urbano de Água	Nota de Atendimento Urbano de Água (máx.0,5)	Índice de Atendimento Total de Esgoto	Nota de Atendimento Total de Esgoto (máx. 1,25)	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	Nota de Atendimento Urbano de Esgoto (máx. 1,25)	Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida	Nota de Esgoto Tratado por Água Consumida (máx. 2,5)	Investimentos Totais Sobre Arrecadação	Nota de Investimentos Totais sobre Arrecadação (máx.0,75)	Índice de Investimentos do(s) Prestador(es) sobre Arrecadação (IIP)	Nota de Investimentos do Prestador sobre Arrecadação (máx. 0,75)	Novas Ligações de Água sobre Ligações Faltantes (LGA)	Nota de Novas Ligações sobre Ligações Faltantes (máx.0,5)	Novas Ligações de Esgoto sobre Ligações Faltantes (LGE)	Nota de Novas Ligações de Esgoto sobre Ligações Faltantes (máx.0,5)	Índice de Perdas de Faturamento (IPF)	Nota do Índice de Perdas de Faturamento (máx. 0,5)	Índice de Perdas na Distribuição (IPD)	Nota do índice de Perdas na Distribuição (máx. 0,5)	Índice de Perdas Volumétricas (IPV)	Nota do Índice de Perdas Volumétricas (máx.0,5)	Nota Total (máx.10)
Pontal do Paraná	27915,000	SANEPAR	99,990	<b>0,500</b>	100,000	<b>0,500</b>	99,990	<b>1,250</b>	100,000	<b>1,250</b>	71,240	<b>2,226</b>	1,250	<b>0,750</b>	1,250	<b>0,750</b>	0,997	<b>0,500</b>	-0,633	<b>0,500</b>	25,275	<b>0,297</b>	34,670	<b>0,216</b>	219,950	<b>0,500</b>	<b>9,239</b>
Matinhos	35219,000	SANEPAR	99,990	<b>0,500</b>	100,000	<b>0,500</b>	100,000	<b>1,250</b>	99,990	<b>1,250</b>	90,870	<b>2,500</b>	0,884	<b>0,375</b>	0,884	<b>0,375</b>	0,997	<b>0,500</b>	-0,624	<b>0,500</b>	12,770	<b>0,500</b>	26,790	<b>0,280</b>	130,350	<b>0,500</b>	<b>9,030</b>
Guaratuba	37527,000	SANEPAR	99,990	<b>0,500</b>	100,000	<b>0,500</b>	99,990	<b>1,250</b>	100,000	<b>1,250</b>	82,290	<b>2,500</b>	0,200	<b>0,375</b>	0,200	<b>0,375</b>	0,997	<b>0,500</b>	-0,597	<b>0,500</b>	35,741	<b>0,210</b>	42,610	<b>0,176</b>	243,910	<b>0,500</b>	<b>8,636</b>
Paranaguá	156174,000	PS	96,300	<b>0,486</b>	100,000	<b>0,500</b>	86,740	<b>1,205</b>	90,000	<b>1,250</b>	82,780	<b>2,409</b>	0,445	<b>0,375</b>	0,445	<b>0,375</b>	0,389	<b>0,194</b>	0,868	<b>0,217</b>	36,112	<b>0,208</b>	46,330	<b>0,162</b>	356,380	<b>0,351</b>	<b>7,732</b>
Morretes	16446,000	SANEPAR	90,830	<b>0,459</b>	100,000	<b>0,500</b>	50,000	<b>0,694</b>	100,000	<b>1,250</b>	58,050	<b>1,389</b>	0,180	<b>0,375</b>	0,180	<b>0,375</b>	0,267	<b>0,134</b>	0,035	<b>0,009</b>	46,416	<b>0,162</b>	49,360	<b>0,152</b>	341,450	<b>0,366</b>	<b>5,864</b>
Guaraqueçaba	7594,000	SANEPAR	40,060	<b>0,202</b>	100,000	<b>0,500</b>	35,120	<b>0,488</b>	100,000	<b>1,250</b>	86,210	<b>0,976</b>	0,113	<b>0,375</b>	0,113	<b>0,375</b>	-0,001	<b>0,000</b>	0,002	<b>0,000</b>	20,381	<b>0,368</b>	25,850	<b>0,290</b>	112,130	<b>0,500</b>	<b>5,324</b>
Antonina	18.949	SAMAE	99,950	<b>0,500</b>	99,000	<b>0,500</b>	0,000	<b>0,000</b>	0,000	<b>0,000</b>	0,000	<b>0,000</b>	0,474	<b>0,375</b>	0,045	<b>0,375</b>	0,939	<b>0,500</b>	0,000	<b>0,000</b>	46,429	<b>0,162</b>	60,310	<b>0,124</b>	497,670	<b>0,251</b>	<b>2,787</b>

FONTE: A autora (2021).

Conforme demonstrado na FIGURA 4, as cidades de Matinhos e Pontal do Paraná ocuparam as primeiras colocações no ranking elaborado a partir da metodologia do Instituto Trata Brasil. Estas cidades recentemente receberam obras de expansão, que acarretaram em 27.169 novas ligações no sistema de esgoto em Pontal do Paraná e Matinhos (Paraná, 2018). Logo em seguida, vem o município de Guaratuba, seguido de Paranaguá, Morretes, Guaraqueçaba e, a última colocada, Antonina. A última colocação deste município provavelmente ocorre devido à falta do atendimento de esgoto, pois conforme os dados disponibilizados pela prestadora ao SNIS (2019), não há nenhum dado sobre a rede coletora de esgoto.

Especificamente com relação à nota de cada indicador, no Índice de Atendimento Total de Água nota-se que 6 das 7 cidades obtiveram índices maiores que a média nacional para a população total, que é 83,7% (SNIS, 2019). Isto demonstra que a universalização dos serviços nessa região está em processo avançado, com relação à realidade brasileira. A cidade de Guaraqueçaba apresentou índice de 40,06% neste quesito, muito inferior se comparado às outras cidades do litoral paranaense. A Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza (2011) explica que esse baixo índice pode ocorrer devido a maior parte da região ser rural. Nos modelos atuais de contrato verifica-se que as prestadoras de serviço normalmente recebem a atribuição de cobertura da área urbana somente. Em relação ao índice de Atendimento Urbano de Água, quase todas as cidades obtiveram aproximadamente 100%, o que representa que a universalização deste serviço foi atingida, sendo maior que a média nacional para a população urbana de 92,9% (SNIS, 2019).

Com base no Índice de Atendimento Total de Esgoto observa-se que as 4 primeiras colocadas no ranking têm um índice superior a 80% e as outras duas cidades, Morretes e Guaraqueçaba, obtiveram índices menores que 55%, provavelmente por causa da grande porcentagem da população vivendo em áreas rurais, que no município de Morretes corresponde a 61,9 % da população e em Guaraqueçaba 80,4% (IBGE, 2010). Antonina, por sua vez, zerou neste item, pois não possui atendimento de esgoto. Em relação ao Índice de Atendimento Urbano de Esgoto, 6 das 7 cidades obtiveram resultados expressivos e acima da média nacional, que segundo o SNIS (2019) é de 61,9%, o que demonstra que as prestadoras de serviços estão buscando a universalização do atendimento. Somente Antonina, mais uma vez, obteve nota 0 por não ter o atendimento de esgoto.

No índice de Esgoto Tratado (em relação à água consumida) as 5 primeiras cidades obtiveram valores maiores que a média nacional de 49,49% (SNIS, 2019). A cidade de Guaraqueçaba teve índice maior que Morretes, porém a nota final foi menor. Isto se dá porque para o cálculo é considerado o índice de atendimento total de esgoto, que em Morretes é maior. Antonina por sua vez zerou em mais um índice.

Nos Investimentos Totais sobre Arrecadação e nos Investimentos dos Prestadores sobre Arrecadação é possível perceber que os investimentos nas duas primeiras cidades do ranking é bem superior em relação as demais, isso justifica a diferença de desempenho entre elas. Segundo o Trata Brasil (2021), isso demonstra que os investimentos estão ocorrendo conforme a arrecadação, o que resulta em melhores posições no ranking.

Na razão entre Novas Ligações de Água sobre Ligações Faltantes destacam-se as cidades de Antonina, Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, pois é nestes parâmetros que é observado o quanto as cidades estão se esforçando para alcançar a universalização (TRATA BRASIL, 2021). As cidades de Paranaguá e Morretes ainda precisam avançar para alcançar a universalização dos serviços, principalmente nas regiões mais afastadas. Não foram observadas novas ligações na cidade de Guaraqueçaba. Pelo contrário, o município deixou de abastecer uma residência, acarretando em nota negativa e índice igual a 0. Para o Trata Brasil (2021) isso acontece devido aos problemas de correção de cadastro, corte de ligações inadimplentes e algum eventual erro por parte da prestadora ao preencher as informações para o SNIS.

Na razão entre Novas Ligações de Esgoto e Ligações Faltantes, novamente as cidades de Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná destacaram-se no desempenho da busca pela universalização do serviço. As cidades de Morretes e Guaraqueçaba alcançaram valores muito inferiores, o que ocorre pela dificuldade encontrada para alcançar as regiões rurais, visto que as prestadoras de serviços em alguns casos atendem somente a região urbana (PACHECO, 2011). A cidade de Antonina, como já comentado, não possui atendimento de esgoto.

No Índice de Perdas de Faturamento destaca-se a cidade de Matinhos por ter uma nota baixa, ou seja, uma pequena fração d'água produzida está sendo perdida ou deixando de ser faturada (TRATA BRASIL, 2021). As cidades de Guaraqueçaba, Guaratuba, Paranaguá e Pontal do Paraná apresentaram índices menores que 40%, deste modo, aponta que as cidades citadas tem grande potencial de redução das

perdas de água (TRATA BRASIL, 2021). Antonina e Morretes, por sua vez, apresentaram índices acima de 40%, sendo um grande problema para as companhias que o administram, pois, as perdas representam a porcentagem de água não faturada.

No Índice de Perdas na Distribuição nenhuma das 7 cidades alcançaram resultados para receber a nota máxima, porém os municípios de Guaraqueçaba e Matinhos tiveram índices menores que 30%, o que segundo o Trata Brasil (2021) demonstra que somente uma pequena quantia de água é perdida na distribuição. Diferentemente das outras 5 cidades, que obtiveram índices muito altos, o que acarreta um baixo desempenho em grande maioria do sistema de abastecimento (BARROS; LIMA, 2020).

No Índice de Perdas Volumétricas, as cidades de Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná obtiveram índices menores que 250 litros/dia. As cidades de Antonina, Morretes e Paranaguá apresentaram índices superiores de perdas, o que demonstra que medidas precisam ser realizadas para melhorar o desempenho do sistema de abastecimento de água, uma vez que os índices de perdas volumétricas e de perdas na distribuição são responsáveis por determinar a eficiência nas distribuições e nas tarefas comerciais (BARROS; LIMA, 2020).

#### 4.2 ANALISANDO OS RESULTADOS DA ARIS-SC

Os resultados encontrados no método da ARIS-SC serão demonstrados no *ranking* da tabela abaixo (TABELA 1).

FIGURA 5: RANKING DAS CIDADES DO LITORAL DO PARANÁ PELA METODOLOGIA DA ARIS.

Cidades/Anos.	População	Operador	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	Índice de Tratamento de Esgoto (IN016)	Índice de Perdas na Distribuição (IN049)	Índice de Produtividade de Pessoal Total (IN102)	Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos (IN060)	Despesa de Exploração por m³ Faturado (IN026)	Despesa Média Anual por Empregado (IN008)	Índice de Hidrometração (IN009)	Índice de Macromedição (IN011)	Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão (IN084)	Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede (IN082)	Margem de Despesa de Exploração (IN030)	Total
<b>Matinhos</b>																
2017	35.219	SANEPAR	100	99,99	100	17,14	334,39	0,65	5,65	157.193,68	100	96,88	X	0,02	120,76	
2018	35.219	SANEPAR	100	99,99	100	13,55	379,46	0,72	4,28	161.296,19	100	87,68	X	0,06	79,18	
2019	35.219	SANEPAR	100	99,99	100	26,79	405,46	0,76	3,8	164.922,83	100	100	1,52	0,13	66,75	
<b>Pontuação</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>30</b>
<b>Pontal do Paraná</b>																
2017	27.915	SANEPAR	100	100	100	48,46	1.073,47	0,6	3,22	264.600,43	100	99,57	X	0,04	70,22	
2018	27.915	SANEPAR	100	100	100	50,75	1.104,99	0,71	3,65	260.439,24	100	98,32	X	0,09	68,16	
2019	27.915	SANEPAR	100	100	100	34,67	1.139,81	0,77	2,85	253.849,98	100	100	X	0,2	65,8	
<b>Pontuação</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>29</b>
<b>Guaratuba</b>																
2017	37.527	SANEPAR	100	100	100	40,11	865,84	0,6	3,05	255.589,53	100	100	X	0,25	68,73	
2018	37.527	SANEPAR	100	100	100	43,5	854,12	0,66	3,27	239.614,44	100	100	X	0,1	64,37	
2019	37.527	SANEPAR	100	100	100	42,61	874,86	0,7	3,27	241.873,18	100	100	0,84	0,53	57,56	
<b>Pontuação</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>27</b>
<b>Paranaguá</b>																
2017	151.174	PS	100	75,7	65,66	51,85	240,02	0,52	4,19	92.331,85	99,99	100	X	0,81	61,63	
2018	151.174	PS	100	75,93	76,82	47,94	177,57	0,85	4,39	66.249,72	99,97	100	X	0,94	64,1	
2019	151.174	PS	100	90	100	46,33	242,43	0,63	4,24	92.097,70	99,93	100	X	1,06	59,31	
<b>Pontuação</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>-1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>25</b>
<b>Morretes</b>																
2017	16.446	SANEPAR	100	100	100	42,83	388,37	0,68	3,54	161.517,63	100	100	X	0,39	83,9	
2018	16.446	SANEPAR	100	100	100	48,16	379,12	0,66	3,92	155.425,46	100	100	X	0,2	81,17	
2019	16.446	SANEPAR	100	100	100	49,36	395,89	0,79	4,05	162.637,50	100	100	0,3	1,02	76,21	
<b>Pontuação</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>24</b>
<b>Guaraqueçaba</b>																
2017	7.594	SANEPAR	100	99,41	100	30,48	225,6	0,61	5,29	135.298,16	100	100	X	X	148,75	
2018	7.594	SANEPAR	100	100	100	24,32	233,39	0,72	5,66	140.459,50	100	100	X	X	141,9	
2019	7.594	SANEPAR	100	100	100	25,85	266,46	0,78	6,31	141.210,21	100	100	X	X	141,98	
<b>Pontuação</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
<b>Antonina</b>																
2017	18.949	SAMAE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2018	18.949	SAMAE	100	0	0	57,85	146,02	0,71	3,25	59.899,81	100	99,39	X	X	84,48	
2019	18.949	SAMAE	99,11	0	0	60,31	159,24	0,71	4,43	68.401,28	100	99,39	X	X	97,74	
<b>Pontuação</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

FONTE: A autora (2021).

É possível observar na FIGURA 5 que a cidade de Matinhos se destaca na primeira colocação com 30 pontos dos 39 possíveis, logo atrás vem a cidade de Pontal do Paraná com 29 pontos. Deste modo, as duas cidades demonstram a evolução que estão tendo na universalização do saneamento durante os três últimos anos. Em seguida, vem as cidades de Guaratuba, Paranaguá, Morretes, Guaraqueçaba, e por último, Antonina, assim como no *ranking* anterior. Com a pior colocação, a cidade de Antonina sofre em relação ao acesso ao esgoto. A sua nota também sofreu com a falta de dados do ano de 2017, ocasionando uma perda de informação.

Ao abordar separadamente cada indicador, percebe-se que no índice de atendimento urbano de água (IN023) praticamente todas as cidades atingiram nota máxima, sendo maior que a média para região sul, que é de 98,69% (SNIS, 2021). No índice de atendimento urbano de esgoto (IN024) novamente quase todas as cidades obtiveram nota acima do recomendado que é de 50% (ARIS, 2017). A cidade de Antonina zerou neste índice por não ter o serviço.

No índice de tratamento de esgoto (IN016), representa que o percentual do volume de esgoto que foi submetido a tratamento em relação ao volume de esgoto coletado por meio de rede (SNIS, 2021). Desse modo as cidades de Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Pontal do Paraná obtiveram índices máximos. A cidade de Paranaguá, por sua vez, obteve índices inferiores que o recomendado que é de 90% a 100% (ARIS, 2017). Antonina zerou mais uma vez.

Sobre o índice de perdas na distribuição (IN049), Antonina, Guaratuba, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná nos anos de 2017 e 2018, obtiveram índices insatisfatórios e acima da média nacional para este indicador, que é de 39,24% (SNIS, 2019).

No índice de produtividade de pessoal total (IN102) a cidade de Antonina e Paranaguá, especialmente no ano de 2018, apresentaram números insatisfatórios, pois valores baixos sinalizam ineficiências (ABAR, 2014).

No índice de despesa por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e Esgotos (IN060) praticamente todas as cidades obtiveram índices satisfatórios. Apenas a cidade de Paranaguá sofre no ano de 2018 com índice insatisfatório. Porém, no ano de 2019 o índice já volta a ter seus números normalizado. Este indicador é considerado útil no acompanhamento da evolução do prestador (ABAR, 2014). Já o índice de despesa de exploração por m<sup>3</sup> faturado (IN026), que trata despesa média de exploração por unidade de produto dos prestadores, possui recomendação de

valores menores que R\$2,92 m<sup>3</sup> (ARIS, 2017). Mas neste indicador somente a cidade de Pontal do Paraná no ano de 2019 alcança o valor ideal. As demais cidades ainda precisam diminuir o valor das despesas médias.

No índice de despesa média anual por empregado (IN008) somente as cidades de Antonina e Paranaguá apresentaram índices considerados ideais. As demais cidades apresentaram índices insatisfatórios, mas com base no IN102 é possível justificar que o emprego de profissionais mais capacitados tecnicamente exige maior remuneração, sendo correspondido com maior produtividade e qualidade do serviço (ABAR, 2014).

O índice de hidrometração (IN009) todas as cidades alcançaram níveis considerados ideais, somente em Paranaguá no ano de 2019 o índice deu uma alteração o que segundo ABAR (2014), pode ser justificado como uma falha por não levar em conta a frequência de leitura de hidrômetros, a classe de precisão ou Idade média do parque de hidrômetros. O índice de macromedição (IN011) calcula o percentual do volume distribuído que é macromedido, considerando as exportações e importações de água tratada entre municípios dos sistemas produtores (SNIS, 2019). Neste caso quase todas as cidades alcançaram o valor máximo, somente a cidade de Matinhos tem um valor alterado no ano de 2018 comparado com os demais, mas corrigido no ano seguinte. Desta forma, um índice de macromedição grande, evidência a confiabilidade na apuração dos volumes produzidos (ABAR, 2014).

No indicador de incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084), é de extrema importância para se avaliar a qualidade da água (ABAR, 2014). Porém, não foi possível observar na pesquisa pois, quase todos os municípios deixaram de responder, sendo exceção no ano de 2019 que as cidades de Matinhos, Guaratuba e Morretes responderam, porém só possível obter o nível de satisfação nas duas primeiras cidades, já que Morretes apresentou um valor que não encaixou nos valores apresentados pela metodologia da ARIS.

No índice de extravasamentos de esgotos por extensão de rede (IN082), as cidades de Antonina e Guaraqueçaba não colocaram os valores na plataforma do SNIS. As outras cinco cidades apresentaram índices de satisfatórios a ideais.

No indicador da margem de despesa de exploração (IN030), a cidade de Guaraqueçaba apresentou índices altos e insatisfatórios segundo o recomendado pela ARIS. É observado também que no ano de 2017, Matinhos apresentou um índice insatisfatório, mas nos anos seguintes é possível notar a evolução e melhoria.

### 4.3 COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS

Na aplicação do método Trata Brasil foi utilizado 12 indicadores de avaliação, sendo eles: índice de atendimento total de água (IN055); índice de atendimento urbano de água (IN023); índice de atendimento total de esgoto (IN056); índice de atendimento urbano de esgoto (IN024); índice de esgoto tratado referido à água consumida (IN046); investimentos totais sobre arrecadação; investimentos do(s) prestador(es) sobre arrecadação (IIP); novas ligações de água sobre ligações faltantes (LGA); novas Ligações de esgoto sobre ligações faltantes (LGE); índice de perdas de faturamento (IPF); Índice de Perdas na Distribuição (IN049); e o Índice de Perdas por Ligação (IN051), e analisado somente o ano de 2019. Já no método da ARIS-SC foi utilizado 13 indicadores sendo: índice de atendimento urbano de água (IN023); índice de atendimento urbano de esgoto (IN024); índice de tratamento de esgoto (IN016); índice de perdas na distribuição (IN049); índice de produtividade de pessoal total (IN102); índice de despesa por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e Esgotos (IN060); índice de despesa média anual por empregado (IN008); índice de hidrometração (IN009); índice de macromedição (IN011); incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084); índice de extravasamentos de esgotos por extensão de rede (IN082); e a margem de despesa de exploração (IN030), e considerado os últimos três anos de dados disponíveis do SNIS (2017, 2018 e 2019).

De todos os indicadores utilizados nos dois métodos, somente três deles se repetem, sendo estes indicadores os: índice de atendimento urbano de água (IN023); O índice de atendimento urbano de esgoto (IN024); e o índice de perdas na distribuição (IN049). Este fator tornou mais interessante a aplicação dos dois métodos, mesmo estes apresentando resultados semelhantes. Da mesma forma que, ambos os métodos apresentam forma diferente de avaliação para a formação do *ranking* entre as sete cidades do litoral do Paraná. Sendo que no método trata brasil é calculada a nota total com base na nota final calculada por cada indicador. Para o método da ARIS-SC, é dada uma nota com base na comparação entre os níveis de satisfação.

Os resultados encontrados nos dois *rankings* apresentaram diferenças entre eles, sendo pelo método do Trata Brasil a cidade de Pontal do Paraná acabou ficando em primeiro lugar, logo atrás vem Matinhos, Guaratuba, Paranaguá, Morretes, Guaraqueçaba e Antonina. Já no método da ARIS-SC, a cidade de Matinhos ficou na

primeira colocação, em seguida vem a cidade de Pontal do Paraná, Guaratuba, Paranaguá, Morretes, Guaraqueçaba e Antonina. (TABELA 1).

A cidade de Matinhos e Pontal do Paraná acabaram ficando em posições diferentes nos métodos, isso se justifica devido à diferença entre os métodos e indicadores sendo que, no método do Trata Brasil a cidade de Pontal do Paraná fica em primeiro lugar devido à nota maior nos investimentos, desta forma Matinhos acaba na segunda colocação. No método avaliado pela ARIS como é utilizado os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019 o indicador que mais pesou para Matinhos ficar em primeiro lugar foi o índice de perdas na distribuição, visto que durante esses anos Pontal do Paraná não apresentou índices ideais. Desta forma, a grande diferença na colocação do *ranking* é nas duas primeiras colocações, já as demais cidades obtiveram a mesma colocação em ambos os métodos.

## 5 CONCLUSÃO

Com a elaboração dos dois *rankings* do saneamento nos sete municípios do litoral do Paraná é possível afirmar que as prestadoras estão buscando a universalização dos serviços, mesmo que algumas de forma mais rápida e outras lentamente. As cidades de Matinhos e Pontal do Paraná ficaram nas duas primeiras colocações em ambos os métodos.

Os índices que mais pesaram nos *rankings* foram os de atendimento ao esgoto urbano e o seu tratamento referente ao esgoto gerado. No ranking da ARIS, o índice de incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084) também se destacou, por isso o município de Antonina, que não atende nenhum desses índices, acabou na última colocação em ambos os métodos, além do fato de não ter dados do ano de 2017. A colocação nas avaliações também deixou evidente o déficit de atendimento nas áreas rurais de Guaraqueçaba e Morretes.

Para melhorar a situação do saneamento no litoral do Paraná será necessário aumentar os investimentos, visto que pelo método do trata Brasil, das sete cidades, somente duas detêm índices de investimentos consideráveis. Já no método da ARIS nota-se que é preciso diminuir o índice de despesa de exploração por m<sup>3</sup> faturado, pois somente a cidade de Pontal do Paraná alcança o nível considerado ideal.

Ao realizar a comparação entre os métodos é observado que mesmo as metodologias sendo diferentes, elas apresentaram um *ranking* com quase as mesmas colocações entre as cidades. Isso indica que mesmo o método da ARIS utilizando dados dos últimos anos de 2017, 2018 e 2019 e indicadores diferentes, não houve mudanças tão significativas. As cidades de Matinhos e Pontal do Paraná se destacaram, pois, visto que na metodologia do Trata Brasil a cidade de Pontal do Paraná resulta na primeira colocação e na metodologia da ARIS-SC a cidade de Matinhos ficou na primeira colocação, então isso demonstra que as cidades desde de 2017 vêm buscando a universalização do saneamento

Por último, conclui-se que os modelos das prestadoras influenciaram, pois a SANEPAR apresentou três cidades nas três primeiras colocações, o que demonstra que vem buscando a universalização dos serviços de água e esgoto, já a SAMAE representada pela cidade de Antonina acabou na última colocação. Desta forma é possível afirmar que a SANEPAR é a melhor prestadora de serviço no litoral do Paraná, mas não de todo o Paraná, visto que seria necessário avaliar outros

indicadores e demais cidades. Desse modo, torna-se interessante a adoção de uma metodologia de avaliação pela Agência Reguladora do Paraná.

## REFERÊNCIAS

- ABAR. **Nota Técnica CTSan-Abar 01/2014 - Informações e Indicadores de Água e de Esgoto no Contexto Regulatório**. Brasília: ABAR, 2014. Disponível em: <<http://www.acertarbrasil.com/wp-content/uploads/2020/10/Nota-Tecnica-CTSan-Abar-01-2014-Infoacoes-e-Indicadores-de-Agua-no-Contexto-Regulatorio.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2021.
- (ABCON), Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto; (SINDCON), Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto. **PANORAMA DA PARTICIPAÇÃO PRIVADA NO SANEAMENTO 2020: tempo de avançar**. Brasil: Abcon Sindcon, 2020. 114 p. Disponível em: <<https://www.abconsindcon.com.br/panoramas/>>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- ARAUJO, Luígia Girardi Bastos Reis de *et al.* OS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO E O NOVO MARCO DO SANEAMENTO: perspectivas para cinco municípios da baixada fluminense. **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia** - Iissn: 1984-5693, v. 13, n. 5, p. 69-73, 20 abr. 2021. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ. Disponível em: <<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/revistapct/article/view/1893>>. Acesso em: 17 jun. 2021.
- ARIS – AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO (Santa Catarina). **METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO (Revisão 01)**: diretoria de regulação coordenadoria de normatização. Florianópolis: 2017. Disponível em: <<https://www.aris.sc.gov.br/relatorio?categoria=12>>. Acesso em: 03 nov. 2021.
- BARBOSA, Alex Lima de Sales; TOMAZ, Diego Alexander Souza; AZEVEDO, Andressa Amaral de. 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**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 101-121, 07 abr. 2019. Disponível em: <<http://periodicos.ufes.br/BJPE/index>>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- BARROS, Pedro Henrique Souza; LIMA, Diogo Pedreira. Estudo das perdas de água no sistema de abastecimento da cidade de Porto Nacional/TO. **Natural Resources**, v. 10, n. 3, p. 103-112, 12 ago. 2020. Companhia Brasileira de Producao Cientifica.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei Federal 9.433/97**. Lei das Águas. Ministério da Casa Civil: Brasília, 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm)>. Acesso em: 29 jun. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004**. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm)>. Acesso em: 28 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 17 jun. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm)>. Acesso em: 18 jun. 2021.

BRASIL. **Portaria nº 719, de 12 de dezembro de 2018**. 239. ed. Diário Oficial da União, 13 dez. 2018. Seção 1. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/54974330/do1-2018-12-13-portaria-n-719-de-12-de-dezembro-de-2018-54974050](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/54974330/do1-2018-12-13-portaria-n-719-de-12-de-dezembro-de-2018-54974050)>. Acesso em: 25 de nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Brasília, DF, 15 jul. 2020. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#view](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#view)>. Acesso em: 18 jun. 2021.

BRITTO, Ana Lucia. A gestão do saneamento no Brasil: desafios e perspectivas seis anos após a promulgação da Lei 11.455/2007. **Revista Eletrônica E-Metropolis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 9-18, dez. 2012. Trimestral. Disponível em: <<http://emetropolis.net/artigo/77?name=a-gestao-do-saneamento-no-brasil-desafios-27e-perspectivas-seis-anos-apos-a-promulgacao-da-lei-11-455-2007>>. Acesso em: 23 jun. 2021.

BRITTO, Ana Lucia. Mudanças nas gestões dos serviços de saneamento básico: Discutindo os caminhos propostos e as perspectivas de atendimento universal com água e esgotamento sanitário. **Caderno IERBB/MPRJ: Vozes para o saneamento**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 21-31, 2020. Disponível em: <[https://www.mprj.mp.br/documents/20184/1352969/revista\\_ierbb\\_vozesparaosaneamento\\_final.pdf](https://www.mprj.mp.br/documents/20184/1352969/revista_ierbb_vozesparaosaneamento_final.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRK AMBIENTAL. **Saneamento básico: um guia completo sobre o assunto: saneamento, sociedade e meio ambiente**. 2019. Disponível em: <<https://blog.brkambiental.com.br/saneamento-basico/>>. Acesso em: 19 jul. 2021.

COSTA, Ilton Garcia da; PIEROBON, Flavio; SOARES, Eliane Cristina. A EFETIVAÇÃO DO DIREITO AO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL: do Planasa ao plansab. **Meritum**, v. 13, n. 2, p. 335-358, 18 maio de 2019. Disponível em: <<http://revista.fumec.br/index.php/meritum/article/view/6185>>. Acesso em: 15 jul. 2021

DANTAS, Felipe von Atzingen; LEONETI, Alexandre Bevilacqua; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de; OLIVEIRA Marcio Mattos Borges de. Uma análise da situação do saneamento no Brasil. **Facef Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, Brasil, v. 15, n. 3, p. 272-284, dez. 2012. Disponível em: <http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/facefpesquisa/article/viewFile/549/513>. Acesso em: 09 nov. 2020.

DELOITTE. **Projeto Acertar: Relatório Técnico Contendo o Guia de Auditoria e Certificação das Informações do SNIS**. Brasília: Deloitte, 2018. Disponível em:

<<http://www.acertarbrasil.com/wp-content/uploads/2020/10/Guia-de-Certificacao-das-informacoes-do-SNIS.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2021.

FALBO, Paula Padilha Cabral. **Gestão do saneamento básico por intermédio de consórcios intermunicipais com base na política nacional de resíduos sólidos**. 2016. 145 f. Tese (Doutorado) - Curso de Direito, Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2134/tde-11112016-094640/publico/versaointegral.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2021.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA. **PLANO DE MANEJO DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO – GUARAQUEÇABA, PR – VOL.1**. Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção À Natureza, 2011.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Orientação para Criação e Organização de Autarquias Municipais de água e Esgoto**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, nov. 2001. 135 p. Disponível em: <[https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/man\\_autarq\\_agua\\_esgoto.pdf](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/man_autarq_agua_esgoto.pdf)>. Acesso em: 27 jun. 2021.

GLITZ, Frederico Eduardo Zenedin ; Ericson Meister Scorsim . **Saneamento público e sociedade de economia mista municipal**. BDM (São Paulo. Impresso), v. 7, p. 667-684, 2007.

IBGE. Cidade - Antonina - Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/antonina/panorama>>. Acesso em 12 de jul. 2021.

IBGE. Cidade - Guaraqueçaba - Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/guaraquecaba/panorama>>. Acesso em 12 jul. 2021.

IBGE. Cidade - Guaratuba - Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/guaratuba/panorama>>. Acesso em 12 jul. 2021.

IBGE. Cidade - Matinhos - Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/matinhos/panorama>>. Acesso em 12 jul. 2021.

IBGE. Cidade - Morretes - Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/morretes/panorama>>. Acesso em 12 jul. 2021.

IBGE. Cidade - Paranaguá - Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/paranagua/panorama>>. Acesso em 12 jul. 2021.

IBGE. Cidade - Pontal do Paraná - Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/pontal-do-parana/panorama>>. Acesso em 12 jul. 2021.

HELLER, Léo; COUTINHO, Marcelo Libânio; MINGOTI, Sueli Aparecida. Diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? Um estudo comparativo em Minas Gerais com base em indicadores. **Engenharia**

**Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 325-336, dez. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522006000400005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522006000400005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 17 jun. 2021.

HELLER, Pedro Gasparini Barbosa. **Modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: uma avaliação comparativa do desempenho no conjunto dos municípios brasileiros**. 2012. 109 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/BUOS-8ZRQ29>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

LIMA, Carlos Henrique da Cruz. Empresas Privadas na Gestão de Serviços de Saneamento Básico: lei n. 11.079/2004 :: lei das parcerias público-privadas (ppps). In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. **Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012. p. 128.

LOUREIRO, Aline Linhares. **GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO ESTADO DA BAHIA**: análise de diferentes modelos. 2009. 188 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana, Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

MARICATO, E. **O Ministério das Cidades e a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. Políticas Sociais – Acompanhamento e Análise**, Brasília, Ipea, 12, 2006. Disponível em: <[https://www.google.com/url?q=https://www.cidades.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/12/2013/01/Ministerio\\_Cidades.pdf&sa=D&ust=1605056444644000&usg=AOvVaw0q5mSZ9Bgd0s1Gtsrr6CNi](https://www.google.com/url?q=https://www.cidades.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/12/2013/01/Ministerio_Cidades.pdf&sa=D&ust=1605056444644000&usg=AOvVaw0q5mSZ9Bgd0s1Gtsrr6CNi)> Acessado em 10 de nov. 2020.

MJ ENGENHARIA (Alagoas). Prefeitura Municipal de Maceió/Al Secretaria Municipal de Habitação Popular e Saneamento. **PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ/AL**: fase ii elaboração do plano de saneamento básico etapa 3 prognósticos e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas produto 3.2 abastecimento de água potável. Maceió: Mj Engenharia, 2017. 106 p. Disponível em: <[http://www.sedet.maceio.al.gov.br/servicos/pmsb/pdf/pmsb/fase2/etapa3/3\\_2.pdf](http://www.sedet.maceio.al.gov.br/servicos/pmsb/pdf/pmsb/fase2/etapa3/3_2.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2021.

MOCCIA, Maria Herminia Penteado Pacheco e Silva. Sociedade de economia mista. **Enciclopédia jurídica da PUC-SP**. Celso Fernandes Campilongo, Alvaro de Azevedo Gonzaga e André Luiz Freire (coords.). Tomo: Direito Comercial. Fábio Ulhoa Coelho, Marcus Elidius Michelli de Almeida (coord. de tomo). 1. ed. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/227/edicao-1/sociedade-de-economia-mista>>. Acesso em: 16 de jul. 2021.

MUNDIM, Bernardo Costa; VOLSCHAN Junior, Isaac. Avaliação do desempenho das companhias brasileiras de saneamento. **Perspectivas Online: Exatas & Engenharia**, v. 10, n. 30, p. 46 - 64, 2020. Disponível em:

<[https://ojs3.perspectivasonline.com.br/exatas\\_e\\_engenharia/article/view/2246](https://ojs3.perspectivasonline.com.br/exatas_e_engenharia/article/view/2246)>. Acesso em: 12 de jul. 2021.

PARANÁ. Agência de Notícias do Paraná - Aen. Secretaria de Estado da Comunicação Social e da Cultura. **Governo conclui obras que elevam para 80% o saneamento no Litoral.** Disponível em: <<https://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=99018>>. Acesso em: 10 de out. de 2021.

PACHECO, Renata Beghetto. **SANEAMENTO AMBIENTAL RURAL – ESTUDO DE CASO; ILHA RASA, GUARAQUEÇABA - PARANÁ.** 2011. 43 f. Monografia (Especialização) - Curso de Análise Ambiental, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1884/43197>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

PEIXOTO apud HELLER, Pedro Gasparini Barbosa. **Modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: uma avaliação comparativa do desempenho no conjunto dos municípios brasileiros.** 2012. 109 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/BUOS-8ZRQ29>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

PIRES, Mariana Rangel Braga. **Análise da eficácia e eficiência na prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil, a partir da combinação de diferentes modelos de gestão e regulação.** 2021. 111 f. Monografia (Especialização) - Curso de Administração Pública, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <http://monografias.fjp.mg.gov.br/handle/123456789/2800>. Acesso em: 12 jul. 2021.

PORTELLA, Vitória Rosa; SANTOS, Rodolfo Rocha dos; BORBA, José Alonso. Eficiência dos investimentos das prestadoras de serviço de saneamento dos municípios de Santa Catarina. **Revista de Contabilidade da UFBA**, Salvador - Bahia, v. 12, n. 2, p. 42-59, maio de 2018. Disponível em: <<https://rigs.ufba.br/index.php/rcontabilidade/article/view/23292>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

SCRIPTORE, Juliana Souza; TONETO JÚNIOR, Rudinei. A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 46, p. 1479-1504, nov. 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rap/a/Q5Npzkm4jCm3GfgSygBKfPr/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

SILVA, Maiara Macedo. **A participação da sociedade civil em diferentes modelos de prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário: estudo em quatro municípios no Brasil.** 2010. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental Urbana, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/9974>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto**. Disponível em: <[http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2020/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_AE\\_SNIS\\_2021.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2021.pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2021.

SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Painel de Informações sobre Saneamento**. Disponível em: <<http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

SOUSA, Ana Cristina A. de; COSTA, Nilson do Rosário. **Política de saneamento básico no Brasil**: discussão de uma trajetória. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.23, n.3, jul.-set. 2016, p.615-634

TRATA BRASIL. Ranking do Saneamento - Instituto Trata Brasil 2021 (SNIS 2019). São Paulo: 2021. Disponível em: <[http://www.tratabrasil.com.br/images/estudos/Ranking\\_saneamento\\_2021/Relat%C3%B3rio\\_-\\_Ranking\\_Trata\\_Brasil\\_2021\\_v2.pdf](http://www.tratabrasil.com.br/images/estudos/Ranking_saneamento_2021/Relat%C3%B3rio_-_Ranking_Trata_Brasil_2021_v2.pdf)> Acesso em: 19 abr. 2021.

VARGAS, Marcelo Coutinho; LIMA, Roberval Francisco de. Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem?. **Ambient. soc.**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 67-94, Dez. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2004000200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2004000200005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 27 de nov. 2020.

VON SPERLING, Tiago Lages; VON SPERLING, Marcos. Proposição de um sistema de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário. **Eng Sanit Ambient**, Belo Horizonte, v. 18, n. 4, p. 313-322, dez. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/VDNbwpxL4cTKjQmkN7V9YRj/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 06 jul. 2021.

ZVEIBIL, Victor Zular. **Reforma do estado e a gestão do saneamento**: uma trajetória incompleta. 2003. 237 f. Tese - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4535>>. Acesso em: 05 de nov. 2021.