

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

## **Giovana Caetano da Silva**

Universidade Federal do Paraná  
Pontal do Paraná, Paraná, Brasil  
E-mail: giovanacaetano14@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0753-3085>

## **Amanara Potykytã de Sousa Dias Vieira**

Universidade Federal do Paraná  
Pontal do Paraná, Paraná, Brasil  
E-mail: amanara@ufpr.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5054-6771>

## **Fernando Augusto Silveira Armani**

Professor da Universidade Federal do Paraná  
Pontal do Paraná, Paraná, Brasil  
E-mail: fernando.armani@ufpr.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9942-0555>

Recebido em 17/08/2022. Aprovado em 07/07/2023.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/guaju.v9i0.87269>

## **Resumo**

Este trabalho teve como objetivo ranquear o desempenho dos serviços de água e esgoto das 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), mas com indicadores do SNIS diferentes. O método do Trata Brasil foi aplicado com os dados do ano de 2019, e o método da ARIS, com 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. As cidades de Matinhos e Pontal do Paraná se destacaram principalmente por conta dos investimentos realizados por suas prestadoras de serviços nos últimos anos. Mesmo sendo metodologias diferentes, as pontuações apresentaram pouca variação. A diferença na primeira colocação foi acarretada pelos diferentes indicadores utilizados em cada metodologia e a diferença dos anos de pesquisa em cada método. A cidade de

Antonina acabou na última colocação em ambos os métodos, pois não há dados sobre a coleta de esgoto e tratamento de esgoto.

**Palavras-chave:** Água e esgoto; Saneamento básico; Litoral do Paraná; Trata Brasil; Aris-SC.

## ***Performance of water and sewage services in the coast of Paraná***

### **Abstract**

*This work aimed to rank the performance of water and sewage services in the seven cities of the Paraná coast. For this purpose, the Ranking Trata Brasil 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, but with different SNIS indicators. Trata Brasil's method was applied with data from the year 2019 and ARIS's method with 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. The cities of Matinhos and Pontal do Paraná stand out mainly because of the investments made by their service providers in recent years. Even though they are different methodologies, the scores presented little variation. The difference in the first place was caused by the different indicators used in each methodology and the difference in the years of research in each method. The city of Antonina ended up in the last position in both methods, because there is no data on sewage collection and treatment.*

**Keywords:** Water and sewage; Basic sanitation; Paraná coast; Trata Brasil; Aris-SC.

## Introdução

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

No Brasil, o setor de saneamento básico adquiriu maior relevância a partir da década de 1970 e experimentou um crescimento significativo com a promulgação da Lei nº 11.445 em 2007. Essa legislação estabeleceu diretrizes para o saneamento básico e definiu políticas relacionadas a esse setor (BRASIL, 2007). Foram estabelecidas propostas com o objetivo de alcançar a universalização dos serviços, assegurando sua cobertura em todas as áreas, tanto urbanas quanto rurais. Em 2013 foi aprovado o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), pelo Decreto nº 8.141 de 2013, que visa ao planejamento integrado do saneamento básico considerando seus quatro componentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Após a implementação da Lei nº 11.445 em 2007 e a elaboração do PLANSAB, houve um significativo aumento nos investimentos na área de saneamento básico, resultando em avanços expressivos na maioria dos estados. No entanto, conforme apontado por Britto (2020), ainda existem desafios significativos em relação ao acesso ao saneamento básico em diversas regiões do país, especialmente em municípios com baixa rentabilidade e nas regiões Norte e Nordeste.

Segundo os dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2019), cerca de 83,7% da população brasileira tem acesso ao serviço de abastecimento de água e 54,1% de coleta de esgoto (este índice não considera o tratamento). Esses dados demonstram as dificuldades existentes em relação à coleta e ao tratamento de esgoto no país.

Com o objetivo de aprimorar as condições estruturais do saneamento, 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).

É essencial destacar que o investimento no setor de saneamento requer a utilização de métodos que possibilitem a avaliação do desempenho das empresas responsáveis pelo tratamento, distribuição e coleta de água e esgoto (PORTELLA; SANTOS; BORBA, 2018). 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 busquem

desenvolver, acrescentar e propor indicadores de desempenho a serem utilizados no setor do saneamento para a evolução dos sistemas de informação (VON SPERLING; VON SPERLING, 2013).

Atualmente, poucos são os trabalhos publicados que apresentam comparações entre diferentes modelos de prestação de serviços de água e esgoto no Brasil (MUNDIM; VOLSCHAN, 2020). Essas pesquisas têm o potencial de identificar os modelos de serviços e práticas mais eficientes no setor de saneamento, além de apontar as melhorias necessárias para os sistemas implementados. Dessa forma, tais estudos desempenham um papel crucial na definição de estratégias para aprimorar o setor de saneamento, visando proporcionar melhores serviços e resultados para a população.

Pires (2021) verificou que os modelos de gestão em saneamento afetam a eficiência e a eficácia dos serviços de água e esgoto. Os resultados encontrados no trabalho mencionado indicaram que as empresas no modelo de sociedades de economia mista estaduais têm o melhor índice de eficácia no atendimento, o que reflete a satisfação dos clientes, enquanto as prestadoras privadas e as sociedades de economia mista de regulação municipal apresentam os melhores índices de eficiência na prestação dos serviços.

O Instituto Trata Brasil realiza há alguns anos um ranking do saneamento. No ranking do ano de 2021, foram utilizados os indicadores do SNIS para obter a pontuação de saneamento entre as 100 maiores cidades, sendo observado: população atendida, fornecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, investimentos em saneamento e perdas de água no sistema. Os resultados deste estudo mostraram também o quanto cada cidade melhorou ou piorou, pois esta pesquisa é realizada desde 2007, sendo possível também mostrar o quão rápido cada cidade está se movimentando rumo à universalização do saneamento.

A ARIS-SC elaborou uma metodologia de avaliação de desempenho dos prestadores de serviços de saneamento com acompanhamento e evolução dos indicadores. A agência considerou os indicadores recomendados pela Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR, 2014), sendo os dados extraídos do SNIS. Os indicadores têm por objetivo realizar mapeamento de riscos e a verificação dos controles utilizados pelos prestadores, além de apontar melhorias nos processos, e classificá-los conforme seu nível de representatividade.

Neste estudo, foi conduzida uma avaliação da eficiência dos serviços de água e esgoto no litoral do Paraná, levando em consideração os distintos modelos de prestação de serviços adotados pelas empresas de saneamento. Os serviços oferecidos por essas empresas foram analisados utilizando tanto o método proposto pelo Instituto Trata Brasil quanto o método

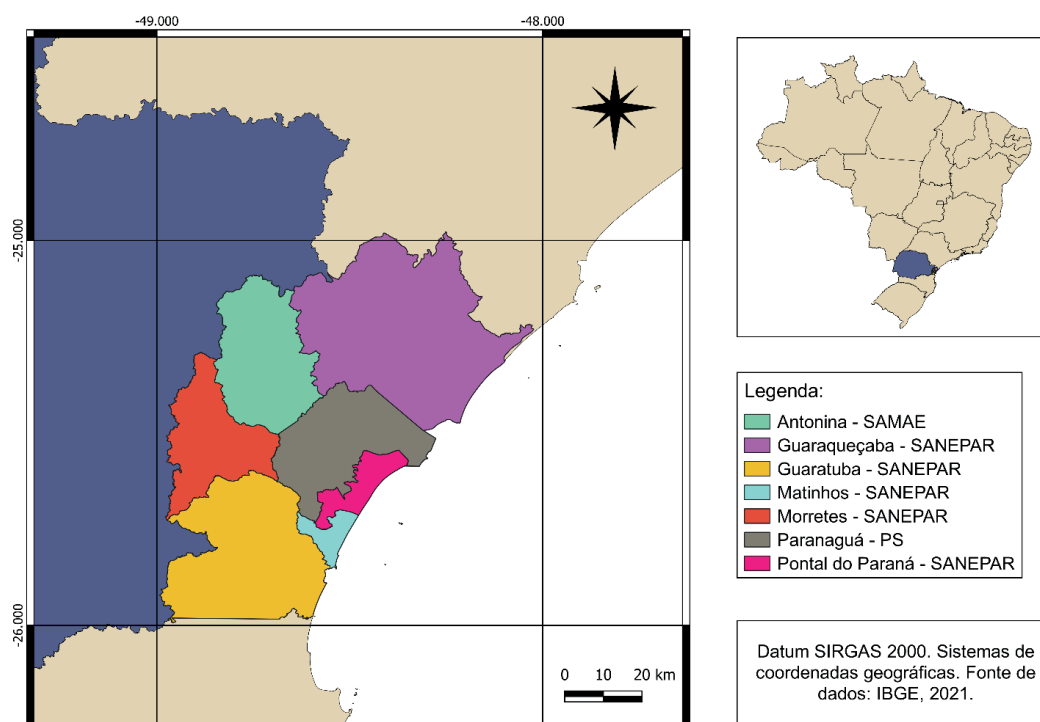
aplicado pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina (ARIS-SC). Com base nessas abordagens, os municípios foram classificados e comparados quanto à qualidade dos serviços prestados, permitindo uma análise comparativa dos rankings obtidos por cada uma das metodologias utilizadas.

## Metodologia

## 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). Esta região possui um clima subtropical, e suas atividades econômicas estão centralizadas no turismo, na agricultura e na pesca, sendo que em Paranaguá e em Antonina destaca-se ainda a atividade portuária.

Figura 1: Cidades do litoral do Paraná.



Fonte: A autora (2021).

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. 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).

A Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) presta serviços à maioria dos municípios do litoral do Paraná, são eles: Guaratuba, Guaraqueçaba, Pontal do Paraná, Matinhos e Morretes. O município de Guaraqueçaba possui uma área de aproximadamente 2.017.030 km<sup>2</sup>, sua população é de 7.594 habitantes (IBGE, 2020), 40,06% das edificações são atendidas pelos sistemas de abastecimento de água, 35,12% possuem atendimento em relação à coleta de esgoto e 86,21% em tratamento de esgoto referente ao esgoto gerado (SNIS, 2019).

O segundo município menos populoso do litoral do Paraná é o município de Morretes, que tem a população de 16.446 habitantes (IBGE, 2020) e uma área de aproximadamente 684.580 km<sup>2</sup>. O município possui 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).

Os municípios de Matinhos e Pontal do Paraná também são atendidos pela SANEPAR, com um sistema de abastecimento de água interligado, compartilhando mananciais de abastecimento de água. Matinhos tem uma área de aproximadamente 117.899 km<sup>2</sup> e população de 35.216 habitantes (IBGE, 2020), enquanto Pontal do Paraná possui área de aproximadamente 200.410 km<sup>2</sup> e população de 27.915 habitantes (IBGE, 2020). Em ambos os municípios, 99,99% das edificações são atendidas pelo sistema de abastecimento de água, em Matinhos é coletado o esgoto de 100% das edificações, e em Pontal do Paraná, 99,99%. Em relação ao tratamento de esgoto, em Matinhos, 90,87% das edificações são atendidas, e em Pontal do Paraná, 71,24% (SNIS, 2019). Quanto ao município de Guaratuba, sua área é de aproximadamente 1.326,670 km<sup>2</sup>, e a população é de 37.527 habitantes (IBGE, 2020). Nesse município, 99,99% dos edifícios são atendidos pelo sistema de abastecimento de água, e 82,29% do esgoto gerado é tratado (SNIS, 2019).

A cidade mais populosa do litoral do Paraná é Paranaguá, que tem uma população de 156.174 habitantes (IBGE, 2020) e uma área de aproximadamente 826.431 km<sup>2</sup>. Os serviços de água e esgoto de Paranaguá são atualmente ofertados pela Paranaguá Saneamento (PS), pertencente ao Grupo Iguá, 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).

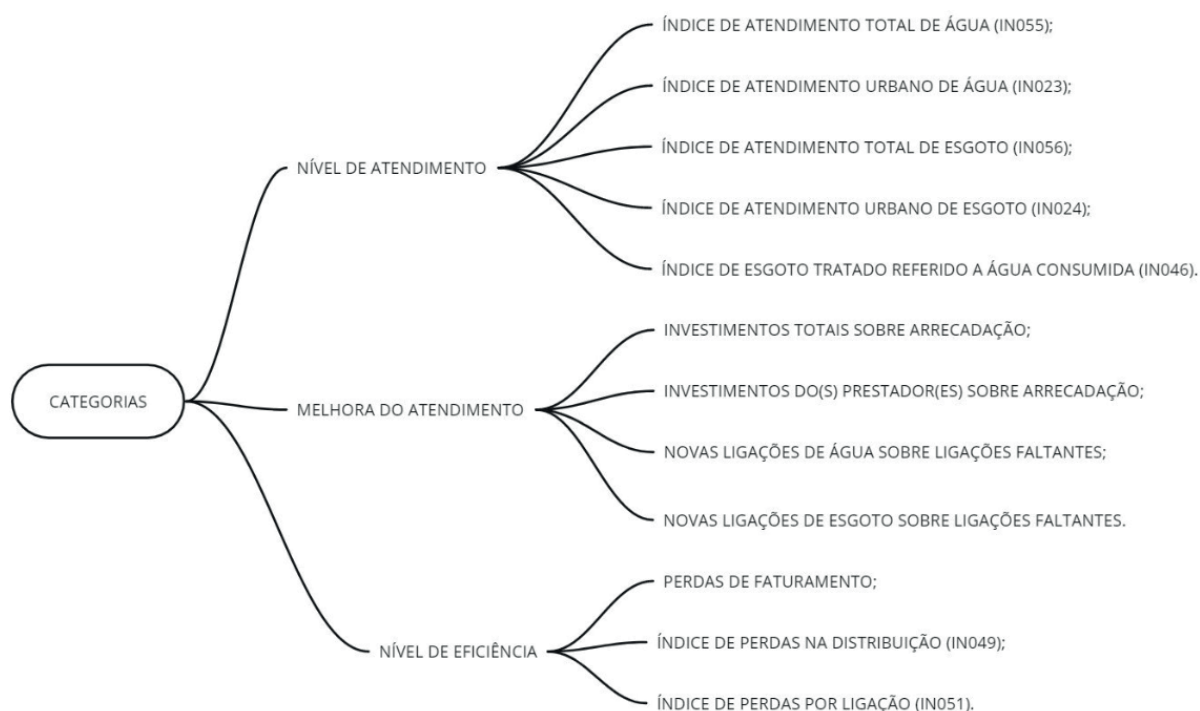
## Avaliação de eficiência dos serviços

### Trata Brasil

Para o desenvolvimento do estudo, utilizou-se o 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) é dividido 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 a realização da análise e para a interpretação do desempenho dos serviços de água e esgoto. Para obter a nota de desempenho, foi necessário buscar dados no diagnóstico SNIS do ano de 2019 e realizar cálculos já estabelecidos pelo Trata Brasil. Com os dados de cada índice disponibilizado pelo SNIS, foi possível determinar e calcular os resultados parciais, que são critérios para definir notas mais altas ou baixas. A partir do resultado parcial, é possível determinar a nota final, que é a multiplicação do resultado parcial pelo peso estabelecido para cada índice pelo Trata Brasil. Desta forma, foi encontrada a nota final necessária para a elaboração do ranking entre os municípios.

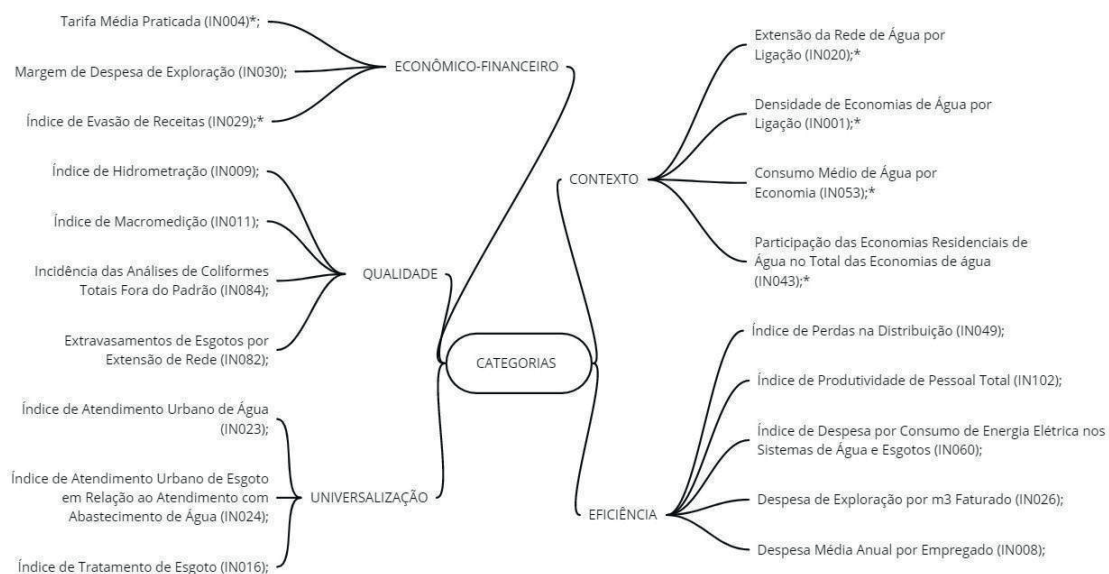
Após se obter as notas finais de todos os indicadores de desempenho, é feito o ranking das colocações dos municípios do litoral do Paraná, em que a nota final de cada indicador é somada. Deste modo, é possível determinar a colocação das cidades com base neste estudo.

## **ARIS-SC**

A metodologia utilizada pela ARIS-SC (2017) pode ser dividida em cinco categorias: contexto; eficiência; qualidade; universalização; e econômico-financeiro. Ao todo, são 19 indicadores distribuídos nessas categorias, como mostra a Figura 3, mas apenas 13 delas são utilizadas para avaliar o desempenho de saneamento (os indicadores com asterisco "\*" não foram utilizados). Os indicadores que não foram utilizados é justamente por haver a necessidade de mais pesquisas em como avaliar estes indicadores, desta forma, não é possível pontuar a evolução dos indicadores.



Figura 3: Categorias e indicadores utilizados pela ARIS-SC (2021).



Fonte: A autora (2021).

Com base nesses indicadores, é necessário obter os valores de suas variáveis relativos aos anos de 2017, 2018 e 2019 na plataforma do SNIS. Os resultados de cada ano mostrarão a evolução dos índices. Através das notas obtidas, determinou-se os níveis de satisfação estabelecidos pela ARIS-SC para cada índice: ideal, satisfatório, insatisfatório ou não informado. A metodologia define um valor limite para cada nível, desta forma, com a nota do índice, é possível determinar a satisfação.

Determinado o nível de satisfação, atribui-se à pontuação 3 aos índices com nota ideal nos três anos; nota 1, aos indicadores que obtiveram índices satisfatórios; nota 0, aos indicadores com notas insatisfatórias; e nota -1, aos indicadores sem informação. Assim, após a aplicação das notas de nível de satisfação, as notas são somadas para definição da pontuação geral de cada município. Com isso, foi possível ranquear os municípios do litoral do Paraná de acordo com o desempenho dos serviços de água e esgoto.

## Resultados e discussão

A seguir são apresentados os resultados alcançados pelos dois métodos escolhidos, 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.

## Analizando os resultados do Trata Brasil

Os resultados alcançados pelo método do Instituto Trata Brasil são disponibilizados através do ranking de desempenho dos indicadores na Tabela 1.

Tabela 1: 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)
Matinhos	35219,000	SANEPAR	99,990	0,500	100,000	0,500	100,000	1,250	99,990	1,250	90,870	2,500	0,884	0,654	0,884	0,745	0,997	0,500	-0,624	0,500	12,770	0,500	26,790	0,280	130,350	0,500	9,679
Pontal do Paraná	27915,000	SANEPAR	99,990	0,500	100,000	0,500	99,990	1,250	100,000	1,250	71,240	2,226	1,250	0,750	1,250	0,750	0,997	0,500	-0,633	0,500	25,275	0,297	34,670	0,216	219,950	0,500	9,239
Guaratuba	37527,000	SANEPAR	99,990	0,500	100,000	0,500	99,990	1,250	100,000	1,250	82,290	2,500	0,200	0,148	0,200	0,168	0,997	0,500	-0,597	0,500	35,741	0,210	42,610	0,176	243,910	0,500	8,202
Paranaguá	156174,000	PS	96,300	0,486	100,000	0,500	86,740	1,205	90,000	1,250	82,780	2,409	0,445	0,33	0,445	0,375	0,389	0,194	0,868	0,217	36,112	0,208	46,330	0,162	356,380	0,351	7,687
Morretes	16446,000	SANEPAR	90,830	0,459	100,000	0,500	50,000	0,694	100,000	1,250	58,050	1,389	0,180	0,134	0,180	0,152	0,267	0,134	0,035	0,009	46,416	0,162	49,360	0,152	341,450	0,366	5,400
Guaraqueçaba	7594,000	SANEPAR	40,060	0,202	100,000	0,500	35,120	0,488	100,000	1,250	86,210	0,976	0,113	0,083	0,113	0,095	-0,001	0,000	0,002	0,000	20,381	0,368	25,850	0,290	112,130	0,500	4,752
Antonina	18.949	SAMAE	99,950	0,500	99,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,474	0,351	0,045	0,038	0,939	0,500	0,000	0,000	46,429	0,162	60,310	0,124	497,670	0,251	2,426

Fonte: A autora (2021).

Conforme demonstrado na Tabela 1, as cidades de Matinhos e Pontal do Paraná ocuparam as primeiras colocações no ranking elaborado a partir da metodologia do Instituto Trata Brasil. Essas cidades recentemente receberam obras de expansão, que acarretaram 27.169 novas ligações no sistema de esgoto em Pontal do Paraná e Matinhos (ARMANI et. al., 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 ocorreu 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. Esse resultado não foi obtido por falta de prestação de informações pela companhia de saneamento que atende Antonina. Nesse município, a ausência de rede coletora de esgoto e de sistema de tratamento é uma realidade, conforme também reportado no Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea do Estado do Paraná (ÁGUASPARANÁ, 2019).

Com relação à nota de cada indicador, no Índice de Atendimento Total de Água nota-se que seis das sete cidades obtiveram índices maiores que a média nacional para a população brasileira, que é 83,7% (SNIS, 2019). Isto demonstra que a universalização dos serviços nessa região está em processo avançado em 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. Segundo a Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza (2011), o baixo índice do abastecimento público de água de Guaraqueçaba ocorre porque a maior parte da região é rural. Nos modelos atuais de contrato, verifica-se que as prestadoras de serviço normalmente recebem a atribuição de cobertura da área urbana, pois o interesse na cobertura da área rural é menos atrativo para os investidores (ALTAFIN; FREITAS; OLIVEIRA; SOUZA, 2016). Em relação ao índice de Atendimento Urbano de Água, quase todas as cidades obtiveram aproximadamente 100%, o que representa que a universalização dos serviços 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 quatro primeiras colocadas no ranking têm um índice superior a 80%, e as outras duas cidades, Morretes e Guaraqueçaba, obtiveram índices menores que 55%, provavelmente porque grande parte da população vive em áreas rurais, 61,9 % e 80,4%, respectivamente (IBGE, 2010). Antonina, por sua vez, zerou neste item, pois não possui atendimento de esgoto. Em relação ao Índice de Atendimento Urbano de Esgoto, seis das sete cidades obtiveram resultados expressivos e acima da média nacional que, segundo o SNIS (2019), é de 61,9%. 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 cinco 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 no cálculo é considerado o índice de atendimento total de esgoto, e 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 nos dois primeiros municípios do ranking é bem superior aos demais, e isso justifica a diferença do desempenho desses municípios em relação aos outros do litoral do Paraná. 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 os municípios de Antonina, Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, pois é nesses parâmetros que é observado o quanto as cidades estão se esforçando para alcançar a universalização (TRATA BRASIL, 2021). Os municípios 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 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 têm 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 sete 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 quantidade de água é perdida na distribuição. Diferentemente das outras cinco cidades, que obtiveram índices muito altos, o que acarreta um baixo desempenho da grande maioria dos componentes do sistema de abastecimento (BARROS; LIMA, 2020).

No Índice de Perdas Volumétricas, os municípios de Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná obtiveram índices menores que 250 litros/dia. Os municípios de Antonina, Morretes e Paranaguá apresentaram índices superiores de perdas; logo, medidas precisam ser realizadas para que esses municípios melhorem 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).

## Analizando os resultados da ARIS-SC

Os resultados encontrados no método da ARIS-SC serão demonstrados no ranking da tabela 2.

Tabela 2: Ranking de desempenho entre as cidades do litoral do Paraná.

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 m <sup>3</sup> Faturado (IN026)	Despesa Média Anual por Empregado (IN008)	Índice de Hidrometragem (IN009)	Índice de Macromedição (IN011)	Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão (IN084)	Extrassamentos 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>Guaratuva</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).

Nota-se, na Tabela 2, que o município de Matinhos se destaca na primeira colocação, com 30 pontos dos 39 possíveis, logo atrás vem o município de Pontal do Paraná, com 29 pontos. Deste modo, os dois municípios demonstram a evolução que estão tendo na

universalização do saneamento durante os três últimos anos. Em seguida, vêm os municípios de Guaratuba, Paranaguá, Morretes, Guaraqueçaba e, por último, Antonina, assim como no ranking anterior. Com a pior colocação, o município 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 todos os municípios 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 todos os municípios obtiveram nota acima do recomendado, que é de 50% (ARIS, 2017). O município de Antonina zerou neste índice por não ter o serviço. O índice de tratamento de esgoto (IN016) representa 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, os municípios de Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Pontal do Paraná obtiveram índices máximos. O município de Paranaguá, por sua vez, obteve índices inferiores ao recomendado, que é de 90% a 100% (ARIS, 2017). Antonina zerou mais este índice.

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, porém acima da média nacional para este indicador, que é de 39,24% (SNIS, 2019). No índice de produtividade de pessoal total (IN102), os municípios de Antonina e Paranaguá, especialmente no ano de 2018, apresentaram números insatisfatórios, com valores que indicam ineficiências (ABAR, 2014).

No índice de despesa por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e Esgotos (IN060), praticamente todos os municípios obtiveram índices satisfatórios. Apenas o município de Paranaguá sofreu no ano de 2018 com índice insatisfatório. Porém, no ano de 2019 o índice voltou a ter o seu valor padrão. 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 59 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 alcançou o valor ideal. Os demais municípios ainda precisam diminuir o valor das despesas médias. No índice de despesa média anual por empregado (IN008), somente os municípios de Antonina e Paranaguá apresentaram índices considerados ideais. Os demais municípios 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).

No índice de hidrometração (IN009), todos os municípios alcançaram níveis considerados ideais, somente em Paranaguá no ano de 2019 o índice reduziu, o que, segundo ABAR (2014), pode ser justificado como uma falha, por não levar em conta a frequência da leitura de hidrômetros, a classe de precisão ou a 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 todos os municípios alcançaram o valor máximo, somente o município de Matinhos teve um valor alterado no ano de 2018 comparado com os demais, mas foi corrigido no ano seguinte. Um índice de macromedição elevado evidencia a confiabilidade na apuração dos volumes produzidos (ABAR, 2014).

O 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, em que os municípios de Matinhos, Guaratuba e Morretes responderam, porém só foi 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), os municípios de Antonina e Guaraqueçaba não colocaram os valores na plataforma do SNIS. Os outros cinco municípios apresentaram índices indo de satisfatórios a ideais. No indicador da margem de despesa de exploração (IN030), o município 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 evolução e melhoria.

## **Comparação entre os métodos**

Na aplicação do método Trata Brasil, foram utilizados 12 indicadores de avaliação aplicados sobre informações levantadas para o ano de 2019, 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 em relação 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).

Já no método da ARIS-SC, foram utilizados 13 indicadores aplicados sobre três anos de dados disponíveis no SNIS (2017, 2018 e 2019), 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).

De todos os indicadores utilizados nos dois métodos, somente três deles se repetem, que são: índice de atendimento urbano de água (IN023); índice de atendimento urbano de esgoto (IN024); e índice de perdas na distribuição (IN049). Além disso, ambos os métodos apresentam formas diferentes de avaliação para a formação do ranking entre os sete municípios 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, em que no método do Trata Brasil, o município de Pontal do Paraná ficou em primeiro lugar, e logo atrás vêm Matinhos, Guaratuba, Paranaguá, Morretes, Guaraqueçaba e Antonina, respectivamente. Já no método da ARIS-SC, o município de Matinhos ficou na primeira colocação, em seguida vêm Pontal do Paraná, Guaratuba, Paranaguá, Morretes, Guaraqueçaba e Antonina.

Os municípios de Matinhos e Pontal do Paraná ficaram em posições diferentes nos métodos, por conta das diferenças entre as metodologias de avaliação e pelos indicadores avaliados, sendo que, no método do Trata Brasil, o município de Pontal do Paraná ficou em primeiro lugar, devido à nota maior em investimentos. No método avaliado pela ARIS, como são utilizados os dados dos anos de 2017, 2018 e 2019, o indicador que mais pesou para Matinhos receber a primeira colocação foi o índice de perdas na distribuição, visto



que, durante esses anos, Pontal do Paraná não apresentou índices ideais. Portanto, as diferenças nos rankings obtidos foram somente nas duas primeiras colocações, pois os demais municípios obtiveram a mesma classificação em ambos os métodos.

## **Conclusão**

Com os rankings de saneamento aplicados com o método do Trata Brasil e da ARIS apresentados neste trabalho, foi possível identificar que as prestadoras estão buscando a universalização dos serviços, algumas de forma mais rápida, e outras, lentamente. Os melhores colocados em ambos os rankings foram os municípios de Matinhos e Pontal do Paraná.

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, dos sete municípios, somente dois detêm índices de investimentos consideráveis. Já no método da ARIS, nota-se que é preciso diminuir o índice de despesa de exploração por volume faturado, pois somente o município de Pontal do Paraná alcançou o nível considerado ideal.

Ao comparar os métodos, constatou-se que mesmo com metodologias e períodos de avaliação diferentes, os rankings obtidos foram semelhantes. Nos dois métodos os municípios de Matinhos e Pontal do Paraná se destacaram, com primeira colocação do município de Pontal do Paraná na metodologia do Trata Brasil, e primeira colocação do município de Matinhos na metodologia da ARIS-SC.

Por fim, é possível afirmar que a SANEPAR é a melhor prestadora de serviço no litoral do Paraná, pois em ambos os rankings recebeu as primeiras três colocações.

## Referências

- ARMANI, F. A. S.; FERREIRA, L. R. A.; OLIVEIRA, F. M. M.; GOETZE, P. F. B.; SILVA, C. A. Qualidade das águas dos rios urbanos das cidades de Matinhos – PR e Pontal do Paraná – PR. **Revista Técnico-Científica do Crea-PR**. Ed. esp. Out. 2018.
- 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-Informacoes-e-Indicadores-de-Agua-no-Contexto-Regulatorio.pdf> Acesso em: 19 nov. 2021.
- AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DE SANTA CATARINA (ARIS-SC). **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.
- ALTAFIN, I.; FREITAS, R.; OLIVEIRA, F.; SOUZA, R. M. **Efetividade dos investimentos em saneamento no Brasil**: da disponibilidade dos recursos financeiros à implantação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. FGV CERI – Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura, 2016.
- AGUASPARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. P08: Proposta de enquadramento. In: **Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea**. Colaboradora: Cobrape – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Curitiba-PR, 2019.
- BARROS, P. H. S.; LIMA, D. P. 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.
- BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília, DF, 2007.
- BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Brasília, DF, 15 jul. 2020.
- 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.
- FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA. **Plano de manejo da reserva natural Salto Morato – Guaraqueçaba, PR**. v.1. Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção À Natureza, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidade – Antonina**. Panorama, 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidade – Guaraqueçaba**. Panorama, 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidade – Guaratuba**. Panorama, 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidade – Matinhos**. Panorama, 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidade – Morretes**. Panorama, 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidade – Paranaguá**. Panorama, 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidade – Pontal do Paraná**. Panorama, 2021.
- MUNDIM, B. C.; VOLSCHAN J. I. Avaliação do desempenho das companhias brasileiras de saneamento. **Perspectivas Online: Exatas & Engenharia**, v. 10, n. 30, p. 46-64, 2020.

PARANÁ. Agência de Notícias do Paraná. 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, R. B. **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.

PIRES, M. R. B. **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.

PORTELLA, V. R.; SANTOS, R. R. dos; BORBA, J. A. 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.

SILVA, G. C. da. **Desempenho dos serviços de água e esgoto no litoral do Paraná.** 2021. 1 recurso online Monografia (graduação) - Universidade Federal do Paraná, Campus Pontal do Paraná, Centro de Estudos do Mar. Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1884/75705>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Ministério do Desenvolvimento Regional. **Painel de Informações sobre Saneamento.**

TRATA BRASIL. Ranking do Saneamento – **Instituto Trata Brasil** 2021 (SNIS 2019). São Paulo: 2021.

VON SPERLING, T. L.; VON SPERLING, M.. 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.