



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia e Ciências
Faculdade de Engenharia

Raísa Fagundes dos Santos

Associação entre Doenças de Veiculação Hídrica e Saneamento Básico no Brasil: Um contraponto entre as taxas de internação hospitalar e as condições sanitárias nos municípios de São José do Rio Preto (SP) e Macapá (AP)

Rio de Janeiro
2023

Raísa Fagundes dos Santos

Associação entre Doenças de Veiculação Hídrica e Saneamento Básico no Brasil: Um contraponto entre as taxas de internação hospitalar e as condições sanitárias nos municípios de São José do Rio Preto (SP) e Macapá (AP)

Projeto de conclusão de curso apresentado, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental, ao Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.^a Dra. Rosane Cristina de Andrade

Rio de Janeiro
2023

Ficha elaborada pelo autor através do
Sistema para Geração Automática de Ficha Catalográfica da Rede Sirius - UERJ

D722 dos Santos, Raísa Fagundes .
 Associação entre Doenças de Veiculação Hídrica e
Saneamento Básico no Brasil : / Raísa Fagundes dos
Santos. - 2023.
 54 f.

 Orientador: Rosane Cristina de Andrade.
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade
de Ciências Exatas e Engenharias, para obtenção do
grau de especialista em Engenharia Sanitária e
Ambiental.

 1. Saneamento Básico - Monografias. 2. Doenças de
Veiculação Hídrica - Monografias. 3. Saúde Pública -
Monografias. I. de Andrade, Rosane Cristina. II.
Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade
de Ciências Exatas e Engenharias. III. Título.

CDU 628

Raísa Fagundes dos Santos

Associação entre Doenças de Veiculação Hídrica e Saneamento Básico no Brasil: Um contraponto entre as taxas de internação hospitalar e as condições sanitárias nos municípios de São José do Rio Preto (SP) e Macapá (AP)

Projeto de conclusão de curso apresentado, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental, ao Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 18 de julho de 2023.

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente
ROSANE CRISTINA DE ANDRADE
Data: 19/07/2023 12:48:31-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.^a Dra. Rosane Cristina de Andrade (Orientadora)
Faculdade de Engenharia – UERJ



Documento assinado digitalmente
ALENA TORRES NETTO
Data: 19/07/2023 13:45:54-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.^a Dra. Alena Torres Netto
Faculdade de Engenharia – UERJ

Rio de Janeiro
2023

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e ao meu irmão, peças
fundamentais em minha formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais Vera e Vanderlei e ao meu irmão Renan por todo amor e suporte que me deram ao longo da minha jornada.

Agradeço ao meu namorado João Carlos pela paciência e parceria, e principalmente por acreditar em mim e me incentivar nos momentos difíceis.

À minha professora e orientadora Rosane por aceitar me auxiliar no estudo e por todo seu suporte e dedicação.

Aos meus amigos, por tornarem meus dias mais leves e divertidos.

À banca avaliadora, por gentilmente se disponibilizaram para participar da minha avaliação.

RESUMO

SANTOS, R.F. *Associação entre Doenças de Veiculação Hídrica e Saneamento Básico no Brasil: Um contraponto entre as taxas de internação hospitalar e as condições sanitárias nos municípios de São José do Rio Preto (SP) e Macapá (AP)*. 2023. 51 f. Projeto de conclusão de curso (Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

O saneamento básico é um pilar importante na garantia da saúde pública e qualidade de vida da população. Mesmo com a sua importância é observada uma diferença entre as diferentes regiões do Brasil. Neste sentido, a presente pesquisa teve como objetivo discutir a relação do saneamento básico com os índices de saúde pública nos municípios de São José do Rio Preto (SP) e Macapá (AP). Para isso, foram analisados os índices de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios citados, além das taxas de internação por doenças associadas a falta de saneamento. O estudo também apresentou uma análise a respeito dos investimentos em saneamento realizado por cada município ao longo de doze anos. Os resultados adquiridos mostraram que, os investimentos em saneamento básico, são importantes para garantir os índices de atendimento de água e esgotamento sanitário, mas que sozinhos não são garantia na qualidade da saúde pública. O município de São José do Rio Preto apresenta 100% de atendimento de água e 93% de atendimento de esgoto, e mesmo assim possui taxas de internação por doenças de veiculação hídrica, próximas as do município de Macapá que possui 36% de atendimento de água e 10% de atendimento de esgoto. Neste sentido, ficou entendido que outros estudos devem ser realizados a fim de compreender melhor a relação do saneamento básico com as doenças de veiculação hídrica.

Palavras-chave: Saneamento básico. Doenças de veiculação hídrica. Saúde pública

ABSTRACT

SANTOS, R.F. *Association between Waterborne Diseases and Basic Sanitation in Brazil: A Counterpoint between Hospitalization Rates and Sanitary Conditions in the Municipalities of São José do Rio Preto (SP) and Macapá (AP)*. 2023. 51 p. Projeto de conclusão de curso (Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Basic sanitation is an important pillar in ensuring public health and quality of life for the population. However, there is a difference observed among different regions in Brazil. In this sense, the present research aimed to discuss the relationship between basic sanitation and public health indicators in the municipalities of São José do Rio Preto (SP) and Macapá (AP). For this purpose, water supply and sanitation rates were analyzed in the mentioned municipalities, as well as hospitalization rates for diseases associated with lack of sanitation. The study also presented an analysis regarding the investments in sanitation made by each municipality over a period of twelve years. The obtained results showed that investments in basic sanitation are important to ensure water supply and sanitation coverage rates, but alone they do not guarantee the quality of public health. The municipality of São José do Rio Preto has 100% water coverage and 93% sanitation coverage, yet it still has hospitalization rates for waterborne diseases similar to those of Macapá, which has 36% water coverage and 10% sanitation coverage. In this sense, it was understood that further studies should be conducted in order to better understand the relationship between basic sanitation and waterborne diseases.

Keywords: Basic sanitation. Waterborne diseases. Public health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico do Índice de Atendimento de Água nas cinco regiões brasileiras, 2021	18
Figura 2 - Gráfico comparativo do índice de coleta de esgoto para as cinco regiões brasileiras, 2021	19
Figura 3 - Gráfico comparativo do índice de tratamento de esgoto para as cinco regiões brasileiras, 2021	20
Figura 4 - Gráfico comparativo do índice de atendimento total de esgoto para as cinco regiões brasileiras, 2021	21
Figura 5 – Gráfico Internações por Doenças de Veiculação Hídrica 2011 – 2021, por região.	25
Figura 6 - Gráfico da parcela da população com coleta de esgoto 2011 - 2021, por região	26
Figura 7 - Localização de São José do Rio Preto - SP	29
Figura 8 – Gráfico da Evolução Taxa de incidência de internações por doenças associadas à falta de saneamento (Internações por 10 mil habitantes)	Erro! Indicador não definido.
Figura 9 - Gráfico com a evolução dos índices de atendimento total de água e esgoto para São José do Rio Preto (SP)	Erro! Indicador não definido.
Figura 10 - Localização de Macapá (AP).....	30
Figura 11 - Gráfico da Evolução Taxa de incidência de internações por doenças associadas à falta de saneamento (Internações por 10 mil habitantes)	Erro! Indicador não definido.
Figura 12 - Gráfico com a evolução dos índices de atendimento total de água e esgoto para Macapá (AP).....	Erro! Indicador não definido.
Figura 13 - Gráfico da Correlação entre o Índice de Atendimento de Água e as Internações por Doenças Gastrointestinais Infecciosas durante o período de 2010 à 2021 em São José do Rio Preto	39
Figura 14 - Gráfico da Correlação entre o Índice Atendimento de Esgoto com as Internações por Dengue durante o período de 2010 a 2021 em Macapá	41
Figura 15 - Gráfico da Correlação entre o Índice Atendimento de Esgoto com as Internações por Leptospirose durante o período de 2010 a 2021 em Macapá	41
Figura 16 - Gráfico comparativo da evolução do Índice de Atendimento Total de Água durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá	43
Figura 17 - Gráfico comparativo da evolução do Índice de Coleta de Esgoto durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá	44
Figura 18 - Gráfico comparativo da evolução do Índice de Coleta de Esgoto durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá	44
Figura 19 - Gráfico comparativo da evolução do Índice de Tratamento de Esgoto durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá	45

- Figura 20** - Gráfico comparativo da evolução do Investimento em Saneamento durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá....46
- Figura 21** - Gráfico da relação ente os investimentos no saneamento e as interações associadas à falta de saneamento durante o período de 2010 a 2021 para São José do Rio Preto e Macapá47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação do Coeficiente de Correlação de Pearson, segundo Dancey e Reidy (2005)	32
Quadro 2 – Matriz de Correlação de Pearson, referente aos indicadores de saneamento e as internações por doenças associadas a falta de saneamento - São José do Rio Preto.....	38
Quadro 3 - Matriz de Correlação de Pearson, referente aos indicadores de saneamento e as internações por doenças associadas a falta de saneamento - Macapá	Erro! Indicador não definido.
Quadro 4 – Correlação de Pearson entre as Despesas Hospitalares e os Investimentos em Saneamento para os municípios de São José do Rio Preto e Macapá	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
BNH	Banco Nacional de Habitação
CAESA	Companhia de Água e Esgoto do Amapá
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento Básico
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
SAMAE	Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1. Saneamento Básico no Brasil	14
1.1. Indicadores de Saneamento Básico	16
1.2. Saúde e Saneamento Básico	22
1.3. Doenças de Veiculação Hídrica no Brasil	23
3. METODOLOGIA	27
3.1. Definição da área de estudo	27
3.2. Caracterização da área de estudo.....	28
2.2.1. 3.2.1. São José do Rio Preto	28
3.3.2. Macapá.....	29
3.3. Levantamento de dados.....	30
3.4. Análise comparativa	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1. Indicadores de saneamento básico x Indicadores de saúde pública ...	38
3.1. São José do Rio Preto (SP) x Macapá (AP).....	43
1. CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS:	49

INTRODUÇÃO

A poluição dos sistemas aquáticos, bem como o desequilíbrio no ciclo hidrológico, vem exigindo medidas de controle nas descargas inadequadas, como produtos tóxicos e águas residuárias domésticas e industriais, que afetam a qualidade das águas (DANTAS, 2012). Isso porque, a contaminação hídrica é vista como um dos principais problemas experimentados pela população, sendo ligada as baixas condições de saúde (PRÜSS-ÜSTÜN, 2008). A garantia do acesso a água potável e ao saneamento básico, é uma importante ferramenta para melhorar a qualidade de vida da sociedade, evitando assim, a disseminação de doenças, prevenindo e protegendo a saúde humana (WHO, 2022).

De acordo com a Lei Federal nº11.445/2007, atualizada pela Lei Federal nº14.026/2020, o saneamento básico consiste no conjunto de serviços, infraestruturas e operações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza e drenagem urbana, sendo um direito garantido aos brasileiros pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020). No entanto, segundo dados apresentados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), no Diagnóstico Temático dos Serviços de Água e Esgotos, de 2021 (SNIS, 2021), e no Ranking de Saneamento do Instituto Trata Brasil (TRATA BRASIL, 2023), o cenário nacional do saneamento no país ainda está distante da universalização, o que pode acarretar problemas de saúde pública.

Segundo dados do SNIS (2021) 84,2% da população total brasileira possuía acesso adequado aos serviços de abastecimento de água, enquanto 55,81% eram atendidos pelos serviços de esgotamento sanitário, em 2021. Em relação aos resíduos sólidos, no mesmo ano, a taxa de cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos era de 90,5%, sendo 73,8 % destinados a aterros controlados, forma não adequada para disposição (SNIS, 2021).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, cerca de 10% de toda a carga de doenças no mundo, poderia ser evitada com uma gestão adequada dos recursos hídricos e com melhorias na qualidade das águas e no saneamento básico (PRÜSS-ÜSTÜN, 2008). Isto porque, as principais doenças de veiculação hídrica registradas, são transmitidas a partir da ingestão de água contaminada por agentes patológicos e produtos químicos (GUEDES, 2017).

Segundo dados levantados pelo Departamento de informática do SUS (DATASUS), em 2021, verificou-se, no Brasil, 128.912 internações totais por doenças de veiculação hídrica e 1.493 óbitos. Quando analisados os dados regionais, de acordo com o DATASUS, em 2021, o Nordeste apresentou o maior índice de internações e óbitos por doenças de veiculação hídrica, representando 46% e 39% dos casos, respectivamente. O departamento também permitiu levantar os dados referentes as despesas por internações que indicaram novamente o Nordeste com a maior taxa (43%), e o Centro-Oeste com a menor (9%) (DATASUS, 2021).

Em vista disso, entende-se que compreender a situação do saneamento básico nos municípios brasileiros, bem como os índices relacionados as doenças de veiculação hídrica, são um caminho para melhorar a saúde pública no país.

Este trabalho está dividido da seguinte forma. A primeira seção é destinada aos objetivos do trabalho, a seguir será realizada a revisão bibliográfica. Na sequência será apresentada a metodologia utilizada no estudo. Na quarta seção serão comentadas as análises dos dados e os resultados. Por fim, a conclusão da monografia.

.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo Geral

O presente estudo tem por objetivo associar as condições de saúde pública e saneamento básico, levantando dados sobre os municípios, que foram classificados de acordo com o Ranking do Instituto Trata Brasil (2023) como o melhor e o pior município, respectivamente, em relação aos indicadores de saneamento. Além disso, o estudo determinará a relação entre os investimentos com saneamento e as despesas com internações.

1.2. Objetivos Específicos

- a) Eleger os dois municípios a serem comparados no estudo;
- b) Realizar um breve histórico sobre o saneamento nos municípios;
- c) Correlacionar os indicadores de saneamento básico e os índices de doenças de veiculação hídrica para os municípios selecionados;
- d) Realizar comparativo entre os investimentos com saneamento e as despesas com internações por doenças de veiculação hídrica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Saneamento Básico no Brasil

O início da história do saneamento no Brasil, é datada de 1561, quando Estácio de Sá, mandou escavar o primeiro poço para abastecer a cidade do Rio de Janeiro (CARNEIRO, 2018). O antigo abastecimento ocorria por meio de chafarizes e fontes, sendo cada família responsável pela captação e distribuição, bem como pela coleta de lixo (SOUZA, 2009). Já em relação ao esgotamento sanitário, foi construída, também no Rio de Janeiro, a primeira instalação de rede coletora de esgoto, em 1864 (AZEVEDO NETTO, 1959). A transição da distribuição de água por chafarizes para rede ligada diretamente às residências, ocorreu no período de 1875, que também marcou a criação da Companhia Cantareira de Águas e Esgotos, no Estado de São Paulo (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015).

As primeiras legislações sobre saneamento foram datadas de 1824 com a Constituição do Império que versava sobre a água superficial como domínio nacional (DARONCO, 2013). Já em 1891, a partir da Constituição delegava a responsabilidade do saneamento para os estados e municípios. Na mesma época, em 1894, foi criado o primeiro código sanitário no estado de São Paulo.

Já no início do século XX, foi criado o Código Civil que abordava o direito do uso da água, no entanto, não apresentava a regulação deste recurso (SOUSA; COSTA 2016; DÍAZ; NUNES 2020). Outro marco importante para o saneamento no país, se deu a partir da decretação do Código das Águas, em 1934, que foi a primeira referência legal de gestão de recursos hídricos, sendo considerado o marco central da regulação do uso da água por mais de 60 anos (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015).

Em relação aos investimentos no setor de saneamento, é citada a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), em 1964, que entre as suas funções, tinha a destinação de investimentos para as Companhias de Saneamento (SOUSA; COSTA 2016). Já na década de 1970, foi instaurado o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA) (1971), que tinha entre seus objetivos a redução nos déficits de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas cidades, tendo como foco a implantação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Os recursos a serem utilizados pelas companhias de saneamento seriam provenientes do BNH e de financiamentos do FGTS (BORMA, 2021).

Segundo Borma (2021), após a extinção do BNH, em 1986 e do PLANASA em 1991, o saneamento básico deixou de ser prioridade nos investimentos públicos, uma vez que a responsabilidade sobre os serviços de saneamento não era mais evidente. Tal questão também pode ser relacionada a Constituição Federal de 1988, uma vez que esta apresentou uma brecha na hierarquização das responsabilidades, estabelecendo competência comum entre os três níveis federados (BORMA, 2021).

Desde esta época, portanto, o Estado Brasileiro buscou estabelecer um novo marco regulatório para o Saneamento Básico no país, só obtendo sucesso em 2007, após diversas emendas e debates acerca do tema (CAMPOS, 2013). O marco regulatório de 2007 foi instaurado pela Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que busca estabelecer as diretrizes nacionais para o

saneamento básico, além de criar o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, além de dar outras providências (BRASIL, 2007). A Lei Federal nº 11.445/2007, também previa a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que só foi aprovado em 2013, pelo Decreto Federal nº 8.141, que tinha como principal finalidade “*estabelecer um conjunto de diretrizes, metas e ações para o alcance de níveis crescentes dos serviços de saneamento básico no território nacional e a sua universalização*” (BRASIL, 2013).

Em 2020 foi estabelecido um novo marco legal do saneamento, a partir da Lei Federal nº 14.026/2020, que tem como principal objetivo a universalização dos serviços de saneamento básico no país, e o fortalecimento do sistema regulatório buscando a efetiva prestação dos serviços de saneamento. Além disso, a nova lei dispõe sobre a necessidade das quatro esferas do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), estarem adequadas à saúde pública e a proteção do meio ambiente. O novo marco, prevê, portanto, como meta de universalização, o atendimento de 99% da população com abastecimento de água potável, e 90% com coleta e tratamento de esgoto até 2033 (BRASIL, 2020).

2.2. Indicadores de Saneamento Básico

Indicadores são uma importante ferramenta para as informações se tornem mais acessíveis, podendo estar relacionado a diversos temas, como desenvolvimento social, político e econômico. A construção dos indicadores leva em consideração o aspecto da realidade que será abordado, e o conceito que será utilizado para explicar o fenômeno a ser estudado (SOLIGO, 2012).

No setor do saneamento básico, os indicadores buscam acompanhar a prestação, a regulação e o planejamento dos serviços. O seu uso vem se tornando crescente no Brasil e no Mundo (VON SPERLING, 2013). A Lei Federal nº 14.026/2020, prevê o estabelecimento de metas e indicadores de desempenho para a prestação dos serviços de saneamento, fundamentada no princípio da transparência, também citado na referida lei (BRASIL, 2020) .

No Brasil, é realizado um ranking, promovido pelo Instituto Trata Brasil, que busca mensurar a eficácia dos serviços de saneamento básico no país, a partir dos indicadores de desempenho (MORS, 2020). O “Ranking do

Saneamento Básico nas 100 maiores cidades do Brasil”, tem como base dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Os indicadores comumente utilizados, são divididos em esferas, sendo analisados a população atendida, o fornecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, as perdas de água e os investimentos em saneamento (Instituto Trata Brasil, 2023). Posto isso, a seguir serão comentados os principais indicadores de desempenho avaliados, bem como os dados nacionais relacionados.

➤ **Índice de atendimento total de água (IN055):**

O índice de atendimento total de água, monitora o atendimento água do município, de acordo com o SNIS (2022), seu cálculo tem como base a divisão da população total atendida pela população total residente do município. Costa (2013) destaca que o SNIS leva em consideração apenas pessoas atendidas pelo sistema coletivo de abastecimento de água, excluindo a população atendida por soluções alternativas, como poços subterrâneos, cisternas, entre outros, que segundo a Portaria GM/MS nº888/2021 (BRASIL, 2021), são as modalidades de abastecimento de água para consumo humano que atendem a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

A equação utilizada na apuração dos resultados está apresentada a seguir.

$$IN055 (\%) = \frac{AG001}{GE12a} \times 100$$

Onde,

IN055 – Índice de Atendimento de Água;

AG001 – População atendida com abastecimento de água;

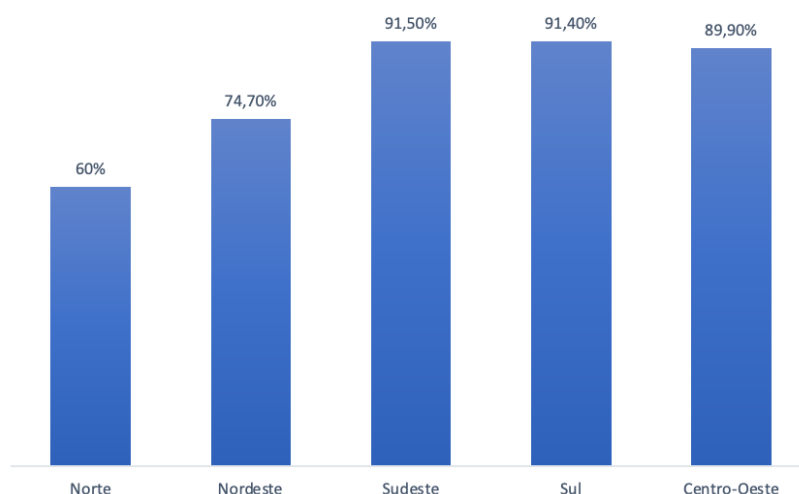
GE12a – População total residente no município;

De acordo com dados apresentados pelo SNIS (2022), 84,2% da população brasileira era atendida, em 2021, com sistema de abastecimento de água. Tal valor, está abaixo da meta estabelecida pelo novo marco regulatório, para o ano de 2033, que é de 99% de atendimento.

A Figura 1 a seguir mostra o gráfico comparativo entre as cinco regiões brasileiras para o índice de atendimento de água IN055. Como pode ser

percebido, a região norte apresenta menor índice de atendimento, enquanto a região sudeste apresenta o maior. Além disso, nota-se que mesmo atingindo 90% do atendimento, as regiões centro-oeste, sul e sudeste ainda apresentam municípios com déficits nos serviços de abastecimento de água.

Figura 1- Gráfico do Índice de Atendimento de Água (IN055) nas cinco regiões brasileiras, 2021



Fonte: SNIS (2022).

➤ Índice de coleta de esgoto (IN015):

O presente indicador relaciona o volume de esgoto coletado pelo volume de água consumido menos o volume de água tratada exportada (SNIS, 2022). Destaca-se que para o cálculo do indicador foi considerado o coeficiente de retorno de 80%, valor recomendado pela NBR 9649/1986 (COSTA, 2013). Cabe salientar ainda que, assim como no índice de atendimento de água, o SNIS só considera para o cálculo do indicador o atendimento com rede coletora de esgoto.

A equação utilizada para o cálculo do indicador está apresentada a seguir.

$$IN015 (\%) = \frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$$

Onde,

IN015 – Índice de coleta de esgoto;

ES005 – Volume de esgoto coletado;

AG010 – Volume de água consumido;

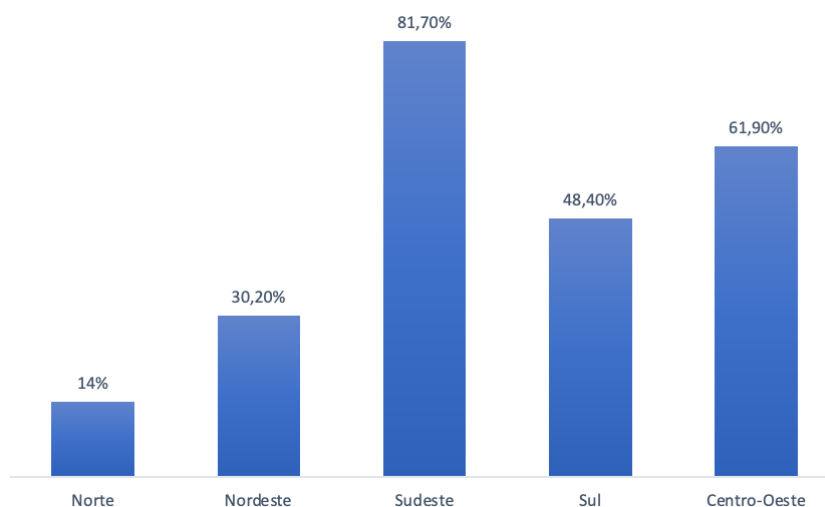
AG019 – Volume de água tratada exportada;

Assim como no atendimento de água, a coleta de esgoto está abaixo do preconizado pelo novo marco de saneamento. De acordo com o SNIS (2022), apenas 55,8% da população brasileira é atendida com rede coletora de esgoto, o que indica cerca de 100 milhões de brasileiros sem acesso à coleta de esgoto.

Comparando novamente as cinco regiões brasileiras, nota-se, pela

Figura 2, que a região norte possui o menor índice de coleta, 14%, enquanto a região sudeste possui 81,7% da população com acesso a rede coletora de esgoto.

Figura 2 - Gráfico comparativo do índice de coleta de esgoto (IN015) para as cinco regiões brasileiras, 2021



Fonte: SNIS (2022).

➤ Índice de esgoto tratado (IN046):

O índice de esgoto tratado acompanha a porção do esgoto coletado, que passa por um processo de tratamento, antes da disposição final. O indicador leva em consideração o volume de esgoto tratado, coletado e o esgoto bruto importado, como mostra a equação a seguir (SNIS, 2022).

$$IN016 (\%) = \frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100$$

Onde,

IN016 – Índice de esgoto tratado;

ES005 – Volume de esgoto coletado;

ES006 – Volume de esgoto tratado;

ES013 – Volume de esgoto bruto importado;

ES014 – Volume de esgoto importado;

ES015 – Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador;

No entanto, percebe-se que tal indicador pode apresentar uma distorção da realidade, uma vez que no índice leva em consideração apenas o volume de esgoto coletado, excluindo o esgoto produzido e despejado *in natura* (COSTA, 2013). Neste sentido, busca-se levar em consideração o índice de esgoto tratado atribuído a água consumida.

O indicador busca apresentar, de forma mais assertiva, o índice de tratamento de esgoto do município, uma vez que relaciona a água consumida com o percentual de esgoto efetivamente tratado, conforme a equação a seguir (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2013).

$$IN046 (\%) = \frac{ES006 + ES015}{AG010 + AG019} \times 100$$

Onde,

IN046 – Índice de esgoto tratado atribuído a água consumida;

ES005 – Volume de esgoto coletado;

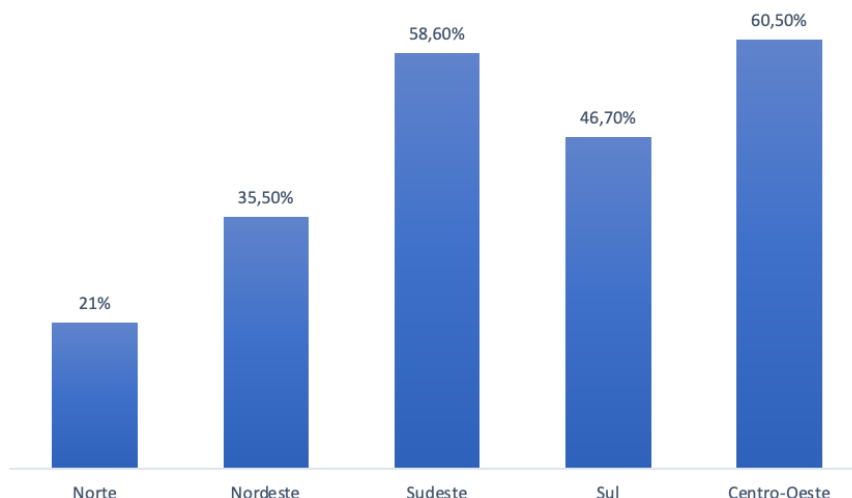
ES006 – Volume de esgoto tratado;

AG010 – Volume de água consumido;

AG019 – Volume de água tratada exportado;

De acordo com dados apresentados pelo SNIS (2022), em 2021, o Brasil apresentou 51,2% de esgoto tratado, sendo que, das 100 maiores cidades do país, apenas 18 apresentavam tratamento de esgoto acima dos 80% (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2023). Em relação as regiões brasileiras, tem-se o Centro-Oeste, com maior índice de tratamento, enquanto o Norte, apresentou o menor índice, como pode ser observado na Figura 3 a seguir.

Figura 3 - Gráfico comparativo do índice de tratamento de esgoto (IN046) para as cinco regiões brasileiras, 2021



Fonte: SNIS (2022).

➤ Índice de atendimento total de esgoto (IN056)

O índice de atendimento total de esgoto é referente a utilização de redes públicas, sendo calculado a partir da divisão entre a população informada pelo prestador de serviço e a população residente estimada pelo IBGE (ano). O cálculo do indicador pode ser observado na equação a seguir (SNIS, 2023).

$$IN056 = \frac{ES001}{GE12a} \times 100$$

Onde,

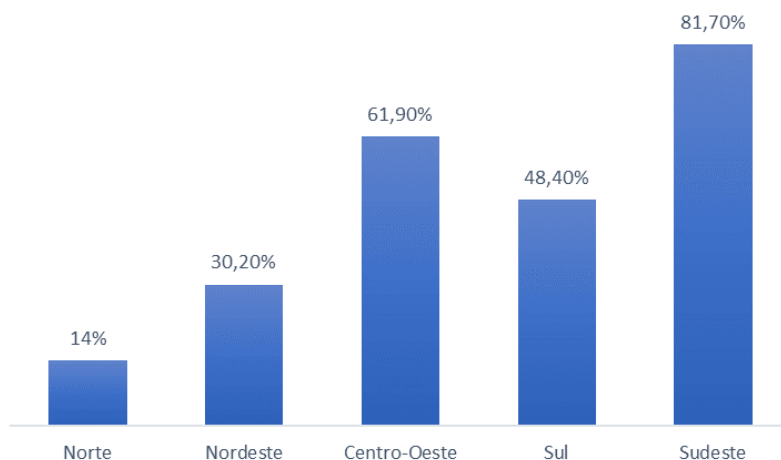
IN056 – Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água;

ES001 – População total atendida com esgotamento sanitário;

GE12a – População total residente dos municípios com abastecimento de água, segundo IBGE;

Conforme dados apresentados pelo SNIS (2022), em 2021, 55,8% da população total era atendida com rede de esgotamento sanitário. Como pode ser observado na Figura 4, a região Sudeste apresentou maior percentual de atendimento, enquanto a região Norte possuía o pior índice.

Figura 4 - Gráfico comparativo do índice de atendimento total de esgoto (IN056) para as cinco regiões brasileiras, 2021



Fonte: SNIS (2022).

➤ Investimentos totais por arrecadação

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2013), o indicador considera os investimentos realizados pelos prestadores e pelo poder público, em relação a arrecadação. Ainda conforme o Instituto, também é avaliada a universalização dos serviços de água e esgotamento sanitário, uma vez que o baixo índice de investimento pode acabar implicando no atendimento dos serviços.

Segundo dados levantados pelo SNIS (2022), foram despendidos, no país R\$ 13,7 bilhões de reais em investimentos em sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no ano de 2021. A região Norte recebeu investimento de R\$ 800 milhões, enquanto a região Sudeste recebeu um volume maior de capital, R\$ 7,1 bilhões. Cabe ressaltar ainda que, a maior parte dos recursos é destinada ao setor de abastecimento de água, que recebe R\$ 6 bilhões, enquanto o esgotamento sanitário é contemplado com R\$ 5,9 bilhões (SNIS, 2023).

2.3. Saúde e Saneamento Básico

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o saneamento básico é essencial para a saúde humana, uma vez que previne doenças, além

de ser importante para manter o bem-estar físico, social e mental (WHO, 2018). O saneamento também pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar as condições do meio ambiente, a fim de promover a saúde e prevenir doenças (ARAVÉCHIA, 2010).

Uma vez que o saneamento passou a integrar-se com fatores ambientais, surgiu o conceito de saneamento ambiental, que busca englobar além das atividades de saneamento básico, o controle de vetores, o planejamento territorial, entre outros fatores (ARAVÉCHIA, 2010). O saneamento ambiental tem entre seus objetivos, alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, tendo a Lei Federal nº 14.026/2020, como instrumento fundamental para a sua promoção (BRASIL, 2020).

O termo salubridade ambiental foi apresentado pela Lei Estadual nº 7.750/1992, que instituiu a Política Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1992). De acordo com a referida lei, a salubridade ambiental é entendida como o nível de qualidade ambiental, em relação a prevenção de doenças relacionadas ao meio ambiente, buscando a promoção do aperfeiçoamento da relação do homem com o meio ambiente, promovendo a saúde pública. Já para Foucault (1992), o conceito de salubridade ambiental é o equilíbrio entre três esferas, saneamento básico e seus componentes, aspectos socioeconômicos e questões culturais.

Conforme GONDIM (2008), a escassez de medidas sanitárias acaba acarretando diversos problemas de saúde pública, por meio de patologias infecto contagiosas. Assim, busca-se compreender que o eficiente sistema de saneamento básico acaba promovendo um ambiente salubre, proporcionando assim qualidade de vida (DUSI, 2016).

2.4. Doenças de Veiculação Hídrica no Brasil

O processo acelerado de urbanização, experimentado por países em desenvolvimento, em especial o Brasil, implica em problemas de infraestrutura, principalmente em relação ao saneamento básico (ARAÚJO, 2009). O modo como o homem vem tratando o ambiente nas últimas décadas vem provocando a degradação do meio ambiente, além de agravar as condições de vida da população (CESA, 2010).

O direito à água potável é garantido pela Constituição Brasileira, sendo um recurso essencial para a preservação da vida. O uso dos recursos hídricos de forma inadequada, pode gerar consequências à qualidade das águas, sendo a ocupação humana grande responsável por tal questão. O lançamento de efluentes sanitários sem tratamento, bem como de resíduos sólidos nos corpos hídricos, além da construção desordenada, entre outros fatores, são aspectos que influenciam a qualidade da água, contribuindo assim para o nível de saúde da população (CESA, 2010).

De acordo com o Instituto Trata Brasil, em 2020 foram registradas no país, 167 mil internações e 1.898 óbitos decorrentes de doenças de veiculação hídrica. As doenças de veiculação hídrica, são aquelas transmitidas por via fecal-oral, pela ingestão de água contaminada com patógenos (VITOR, 2021). De acordo com o “Glossário de Doenças Relacionadas à Água”, disponibilizado pela Fundação Oswaldo Cruz, são consideradas doenças de veiculação hídrica: Amebíase, Cólera, Dengue, Doenças Diarreicas Agudas, Esquistossomose, Febre Tifoide, Filariose, Giardíase, Hepatite A e Leptospirose.

A amebíase é uma doença provocado por protozoários, cuja transmissão ocorre por meio da ingestão de alimentos e água contaminados. Estima-se que a incidência da doença em países em desenvolvimento é mais alta, devido as condições inadequadas de saneamento básico. A cólera é uma doença bacteriana, também causada pela ingestão de água e alimentos contaminados. Atualmente no país, a doença apresenta padrão endêmico e seu controle está ligado a redução das precárias condições sanitárias. As doenças diarreicas agudas podem ser causadas por vírus, bactérias e parasitas, sendo países em desenvolvimento, como o Brasil, os mais atingidos. De acordo com a Organização Mundial da saúde, a doença apresenta maior frequência em crianças menores de 5 anos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

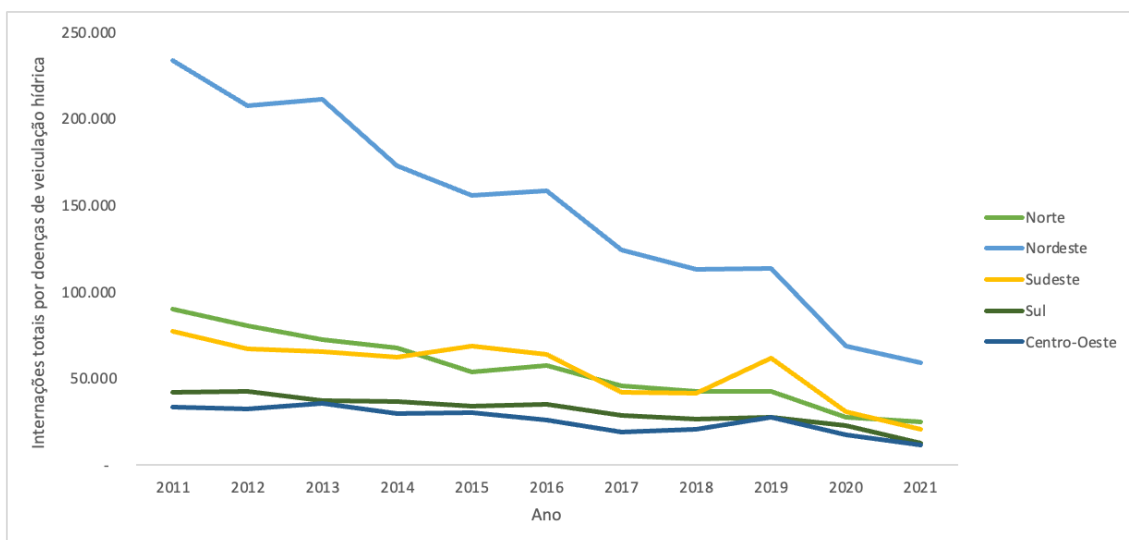
Causada por um parasita, a esquistossomose é transmitida via ingestão de água contaminada. A doença é caracterizada como endêmica em algumas regiões do país, e tem sua situação agravada devido as condições sanitárias (FIOCRUZ, 2021). Assim como nos outros casos, a febre tifoide e a giardíase são transmitidas a partir da ingestão de água e alimentos contaminados, sendo a primeira transmitida por um parasita, e a segunda por um protozoário (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). A hepatite A é uma doença viral, transmitida

via veiculação hídrica e que de acordo com o Ministério da Saúde, já temos disponível no Sistema Único de Saúde (SUS), uma vacina contra a doença, mas a aplicação da mesma só vem sendo recomendada para situações específicas. Por fim, temos a leptospirose, doença causada por uma bactéria, presente principalmente em roedores, sua situação é considerada endêmica, tornando-se epidêmica em períodos de chuva, atingindo principalmente as capitais e regiões metropolitanas do país (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

As doenças diarreicas, a dengue, a malária, a esquistossomose, a febre amarela e a leptospirose foram as doenças de veiculação hídrica, utilizadas pelo Instituto Trata Brasil (2021), para definir a incidência de internações por doenças de veiculação hídrica no Brasil. Vale destacar que, em 2021, as doenças diarreicas foram as que apresentaram maior incidência no país, com 110.988 registros de internações, seguida pela dengue, que apresentou 15.210 casos de internação registrados (DATASUS, 2021).

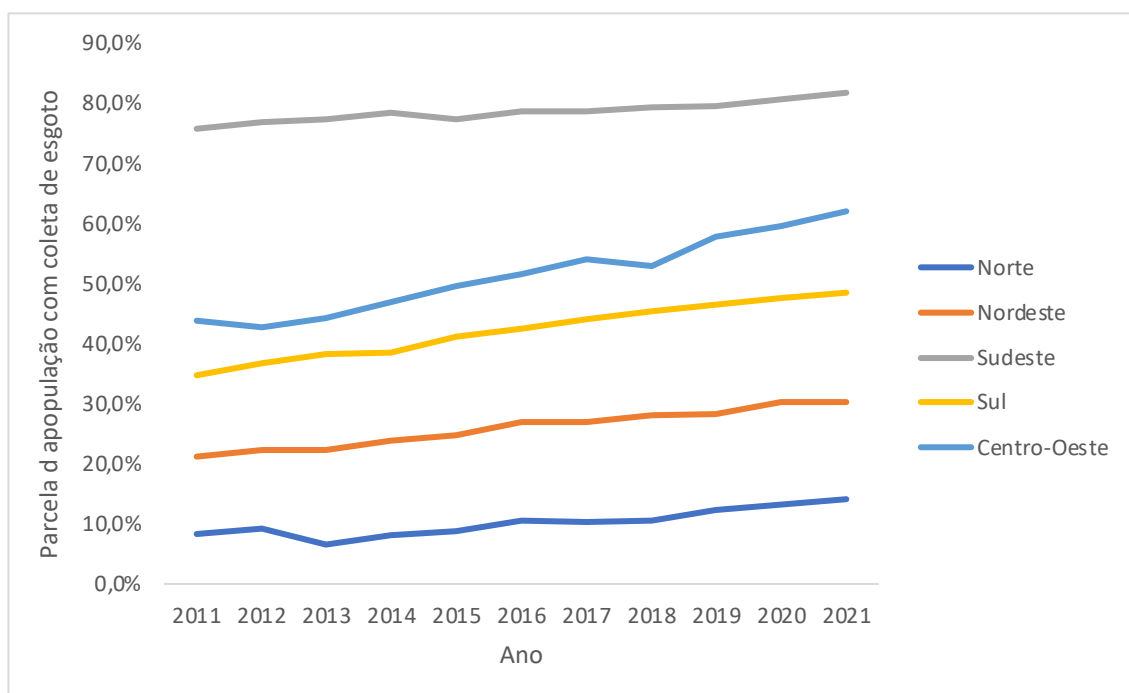
De forma geral as doenças de veiculação hídrica estão relacionadas a precariedade das condições de saneamento básico no país. A Figura 5 mostra o gráfico comparativo das internações por doenças de veiculação hídrica nas cinco regiões brasileiras. Com base nos dados apresentados, percebe-se que a região nordeste apresentou maior índice de internação ao longo dos onze anos analisados. Também se nota que houve uma redução gradativa nas internações em todas as regiões do país. Tal situação pode ser justificada pelo aumento da coleta de esgoto em todo o país, como pode ser observado na Figura 6, o que leva a uma redução da contaminação dos corpos hídricos por resíduos sólidos.

Figura 5 – Gráfico Internações por Doenças de Veiculação Hídrica 2011 – 2021, por região.



Fonte: Instituto Trata Brasil (2023)

Figura 6 - Gráfico da parcela da população com coleta de esgoto 2011 - 2021, por região



Fonte: Instituto Trata Brasil (2023)

3. METODOLOGIA

O presente trabalho tem como metodologia adotada o estudo exploratório, uma vez que busca estabelecer a relação entre os indicadores de desempenho do saneamento básico e os de saúde em dois municípios Brasileiros, além de estabelecer a relação entre os investimentos realizados na área de saneamento e as despesas com saúde pública. Foram definidos, com base no Ranking do Instituto Trata Brasil (2023), dois municípios para o estudo, os que apresentaram melhor e pior classificação no ranking.

Para realizar a pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico e de dados a respeito dos municípios escolhidos.

Neste sentido, a pesquisa foi subdividida em duas partes, com o objetivo de compreender de forma ampla o tema abordado. Na primeira foi realizada a caracterização da área de estudo, a partir do levantamento bibliográfico. Para a segunda, foi realizada uma análise comparativa entre os indicadores de saneamento básico e os de saúde pública, considerando os dados levantados durante a pesquisa.

3.1. Definição da área de estudo

O Ranking do Saneamento, realizado pelo Instituto Trata Brasil, busca avaliar as condições de saneamento nos 100 maiores municípios do Brasil. A escolha destes municípios leva em consideração a estimativa de população realizada pelo IBGE no ano de 2021 (TRATA BRASIL, 2023). Além disso, os dados utilizados foram retirados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), também para o ano de 2021. Vale destacar que para classificar os municípios, são atribuídas notas aos indicadores analisados, gerando assim uma classificatória da maior para a menor nota (TRATA BRASIL, 2023).

O estudo definiu, portanto, o município de São José do Rio Preto (SP), como o melhor município do ranking, pois a cidade apresentou todos os indicadores alinhados com as metas estabelecidas pelo Novo Marco do Saneamento, recendo assim a maior nota na classificatória. Em contrapartida, o município com pior classificação foi Macapá (AP), que não apresentou nenhum

indicador compatível com a legislação vigente, tendo a menor nota atribuída aos indicadores.

Neste sentido, no presente estudo irá associar as condições de saneamento básico e saúde pública dos municípios de São José do Rio Preto (SP) e Macapá (AP), conforme análise dos indicadores.

3.2. Caracterização da área de estudo

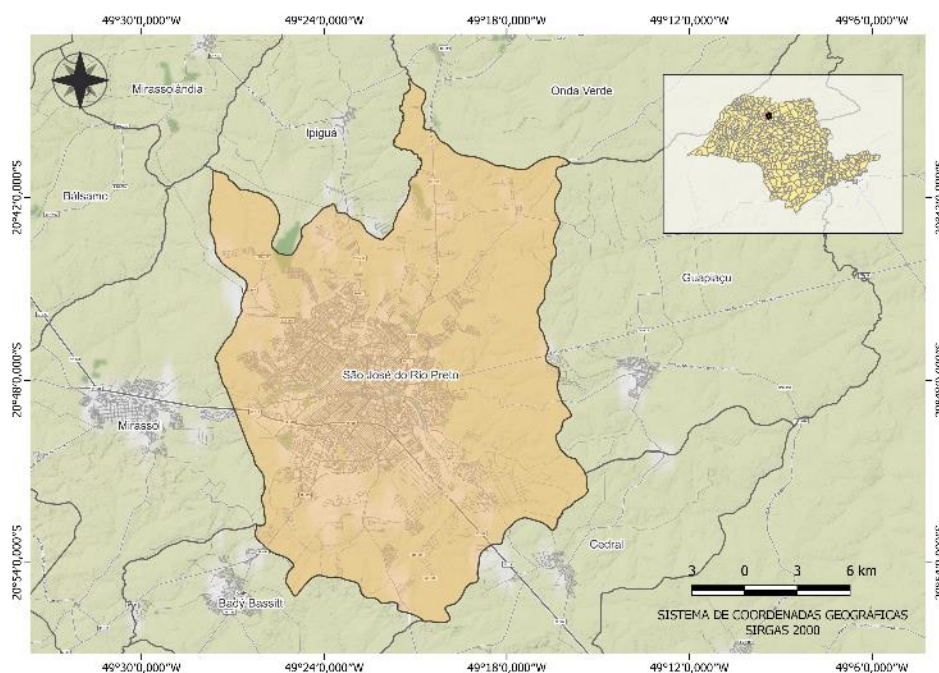
A caracterização da área de estudo buscará apresentar dados demográficos, de infraestrutura de saneamento e de saúde, além de dados socioeconômicos-, com o objetivo de compreender melhor a situação de cada município. Para isso, serão utilizadas informações disponibilizadas pelo IBGE, Ministério da Saúde, SNIS, prefeituras municipais entre outras instituições governamentais.

3.2.1. São José do Rio Preto

O município de São José do Rio Preto é localizado no interior do estado de São Paulo sendo uma das cidades mais importantes da região noroeste do estado (Figura 7). De acordo com estimativas realizadas pelo IBGE, em 2021, a região possuía 469.173 habitantes, sendo 93,93% localizados na área urbana e 6,07% na área rural. A localidade apresenta uma área territorial de 431,94 km², possuindo uma densidade demográfica de 945,12 hab./km² (IBGE, 2023).

Dados do Censo demográfico de 2010, indicaram que o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município era de 0,797, sendo considerado um índice alto. De acordo com o IBGE, em 2020, o município apresentou PIB per capita de R\$ 40,2 mil.

Figura 7 - Localização do município de São José do Rio Preto - SP



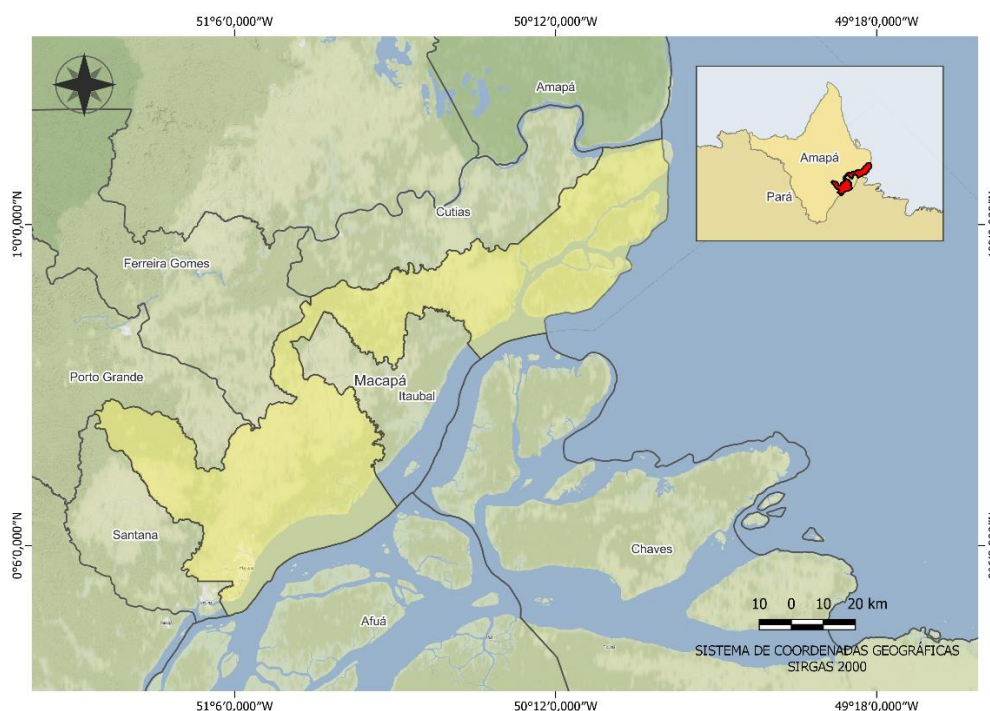
Fonte: IBGE (Adaptado) (2023).

3.2.2. Macapá

Localizada na região Norte do país, Macapá (Figura 8) é a capital do estado do Amapá. Situada na foz do Rio Amazonas, o município possui, segundo estimativa do IBGE (2021), uma população estimada de 522.357 habitantes, sendo 95,73% localizados na área urbana e 4,27% na área rural. Sua área territorial é de 6.563.849 km² possuindo uma densidade demográfica de 62,14 hab./km² (IBGE, 2023).

Conforme o Censo Demográfico de 2010, o município apresentou IDHM de 0,733, considerado um índice alto. Segundo o IBGE, em 2020, o município apresentou PIB per capita de R\$ 22,8 mil.

Figura 8 - Localização do município de Macapá (AP)



Fonte: IBGE (Adaptado) (2023).

3.3. Levantamento de dados

O levantamento de dados foi realizado em duas etapas, sendo cada um referente a um tema abordado. Na primeira etapa foram obtidos dados referentes aos indicadores de saneamento, enquanto na segunda etapa foram levantados os dados a respeito da saúde pública de cada município.

A principal fonte de dados sobre os indicadores de saneamento foi o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). O SNIS é a maior base de dados sobre saneamento no Brasil, tendo entre seus objetivos a avaliação do setor de saneamento, o planejamento e execução de políticas públicas, o aperfeiçoamento da gestão, entre outros. Além disso, a consolidação dos dados do sistema permite utilização dos indicadores para comparação e medição de desempenho dos prestadores de serviço (SNIS, 2023).

Os indicadores de saneamento analisados levaram em consideração o nível de atendimento em cada município. Para isso, foram estudados o índice de atendimento de água (IN0XX), o índice de coleta (IN0XX), o índice de tratamento de esgoto (IN0XX) e o índice de atendimento total de esgoto (IN0XX), para o ano

de 2021. Ainda no âmbito do saneamento, foram analisados os investimentos realizados no setor. Tais informações também foram obtidas pelo SNIS (ano).

Em relação aos indicadores de saúde, a pesquisa teve como base o Sistema Único de Saúde (DATASUS). O sistema disponibiliza informações que buscam contribuir para análise das condições sanitárias de determinada região (DATASUS, 2021). Levando em consideração a natureza da pesquisa, serão analisados os indicadores referentes as internações por doenças gastrointestinais, dengue, malária, esquistossomose e leptospirose. Além disso, também serão considerados os dados referentes as despesas com internações por doenças associadas a falta de saneamento básico, dado também disponibilizado pelo DATASUS (2021).

3.4. Análise comparativa

O método comparativo, conforme (FACHIN, 2005), busca apurar coisas ou fatos a fim de compreender suas semelhanças e diferenças. Neste sentido, a presente etapas pesquisa terá como base o método comparativo, sendo dividido em dois momentos.

No primeiro será realizada a comparação dos indicadores de saneamento com os de saúde pública com base na correlação de Pearson. Para o segundo momento será feito um estudo comparativo entre os municípios, levando em consideração os dados de cada região.

A Correlação de Pearson, utilizada para relacionar os indicadores de saúde e dos de saneamento básico, é entendida como uma medida de associação linear entre duas variáveis. O coeficiente de correlação (r) apresenta valores que variam entre -1 e 1, sendo o sinal negativo o indicativo de uma relação inversamente proporcional e o positivo de uma relação proporcional (FILHO, 2009).

A relação entre duas variáveis quaisquer pode ser realizada utilizando a fórmula manual, representada pela **Equação 1**, ou utilizando ferramentas computadorizadas, como o aplicativo RStudio® ou o Excel®, que serão os softwares utilizados nesta pesquisa.

$$r = \frac{1}{n-1} \sum \left(\frac{x_i - \bar{X}}{sx} \right) \left(\frac{y_i - \bar{Y}}{sy} \right) \quad (\text{Equação 1})$$

Onde,

- X_i é o valor da variável “x”;
- Y_i é o valor da variável “y”
- X e Y correspondem a média dos valores da série histórica das variáveis estudadas;

Para realizar a interpretação dos resultados é necessário classificar o coeficiente de correlação de Pearson. Estudos indicam que a escala de variação desta classificação pode variar. Para Dancey e Reidy (2005), a escala varia conforme o

Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação do Coeficiente de Correlação de Pearson, segundo Dancey e Reidy (2005)

Intervalos de r	Magnitude
0,1 > 0,3	Fraca
0,4 > 0,6	Moderada
0,7 > 1,0	Forte

Fonte: Dancey e Reidy (2005) modificado

Neste sentido, para aplicar a Correlação de Pearson para comparar os indicadores de saneamento e saúde pública para cada município, será utilizado o software Excel, tendo como base para interpretação dos dados a classificação apresentada no

Quadro 1.

Por fim, após compreender a relação dos indicadores será realizada a análise comparativa entre São José do Rio Preto e Macapá, levando em consideração os índices de saneamento básico e os indicadores de saúde. Vale destacar que os dados analisados na pesquisa irão considerar o período de 2010 a 2021.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar os resultados dos estudos comparativos realizados. Primeiro serão apresentadas as características municipais em relação as questões de saúde e saneamento de cada município estudado, em seguida serão desenvolvidas as análises realizadas a partir da Correlação de Pearson, e por fim será apresentado o resultado do estudo entre os municípios estabelecidos.

4.1. Caracterização dos municípios

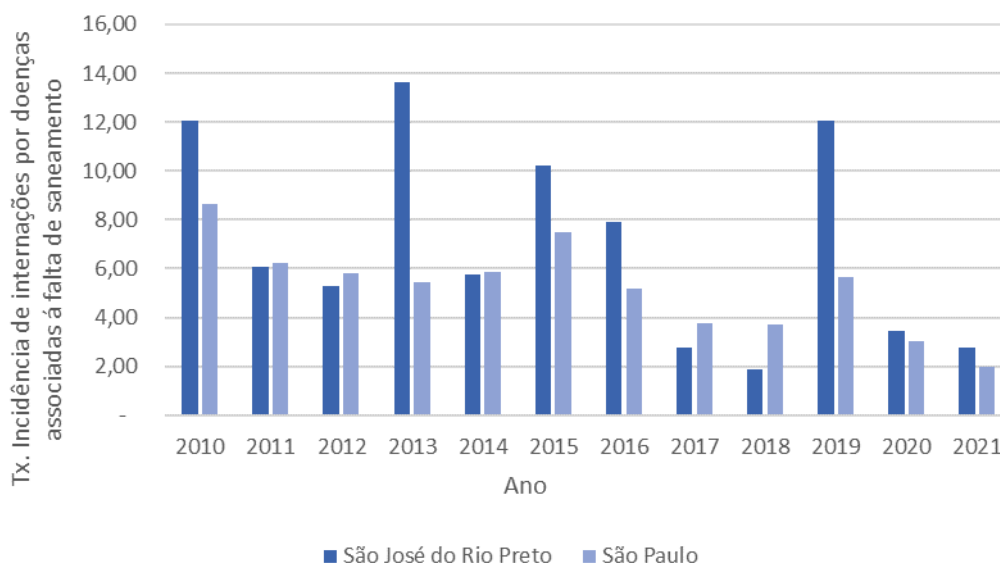
4.1.1. São José do Rio Preto

Segundo o Sistema Único de Saúde, em 2009, o município apresentava 53 estabelecimentos de saúde vinculados ao SUS em 2009 (IBGE, 2023). A taxa de mortalidade infantil média no município, em 2020, era de 8,31 óbitos por mil nascidos vivos e de internações por diarreia era de 0,4 internações por mil habitantes citação.

De acordo com dados do DATASUS (2021) e do Painel de Saneamento do Instituto Trata Brasil (2023), o município apresentou, em 2021, 129 internações relacionadas a doenças de veiculação hídrica, sendo a Dengue a maior incidente, com 99 casos, seguida pelas doenças gastrointestinais infecciosas, que representaram 30 casos.

A Figura 9 a seguir apresenta o gráfico da evolução taxa de incidência de internações associadas à falta de saneamento, por 10 mil habitantes, ao longo de doze anos. O gráfico mostra ainda o comparativo com o estado de São Paulo. Como pode ser observado, a incidência de internações por doenças ligadas a falta de saneamento vem sofrendo uma queda no município, o que pode ser indicativo de melhora nas condições de saneamento (DATASUS, 2021). No entanto, percebe-se que a taxa é maior que a média do estado.

Figura 9 – Gráfico da Evolução Taxa de incidência de internações por doenças associadas à falta de saneamento (Internações por 10 mil habitantes)

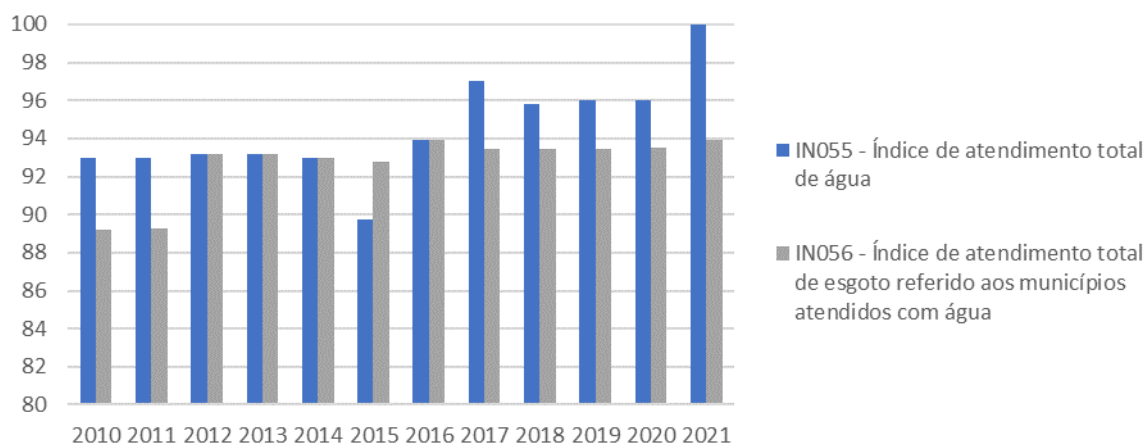


Fonte: DATASUS (2021) (Adaptado).

Em relação as condições de habitação, de acordo com o SNIS (2022), 100% dos domicílios, urbanos e rurais, são atendidos com abastecimento de água apresentando um consumo médio per capita 244,59 l/hab.dia. No que se refere ao atendimento de esgoto, 93,93% dos domicílios possuem acesso à rede de esgotamento sanitário. Assim, depreende-se que o município atende as metas de universalização estabelecidas pela Lei Federal nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020).

Cabe destacar que o município ainda está em processo de elaboração da política e do plano municipal de saneamento básico, sendo assim, as informações sobre os serviços de saneamento são fornecidas pelo Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto (SAMAEE), e disponibilizadas pelo SNIS (IBGE, 2023). A Figura 10 a seguir apresenta a evolução do índice de atendimento de água e de esgoto ao longo de 12 anos.

Figura 10 - Gráfico com a evolução dos índices de atendimento total de água e esgoto para o município de São José do Rio Preto (SP)



Fonte: SNIS (2023) (Adaptado).

A alta cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário pode ser explicada pela infraestrutura apresentada pelo município. Segundo o Atlas de Água da Agência Nacional de Águas (ANA), São José do Rio Preto apresenta duas captações superficiais e um sistema de 348 poços, totalizando uma vazão de 3.102 l/s, além disso o município conta com uma Estação de Tratamento de Água de 600 l/s e um volume de reservação total de 96.133 m³, sendo considerado um sistema produtor satisfatório, com uma segurança hídrica do abastecimento média.

Em relação ao esgotamento sanitário, a ANA informa que o município é contemplado com uma ETE do tipo reator anaeróbico mais lodo ativado, com vazão projetada de 1.094 l/s. Ainda segundo a ANA, a estação tem como corpo receptor o Rio Preto, enquadrado como classe 2.

4.1.2. Macapá

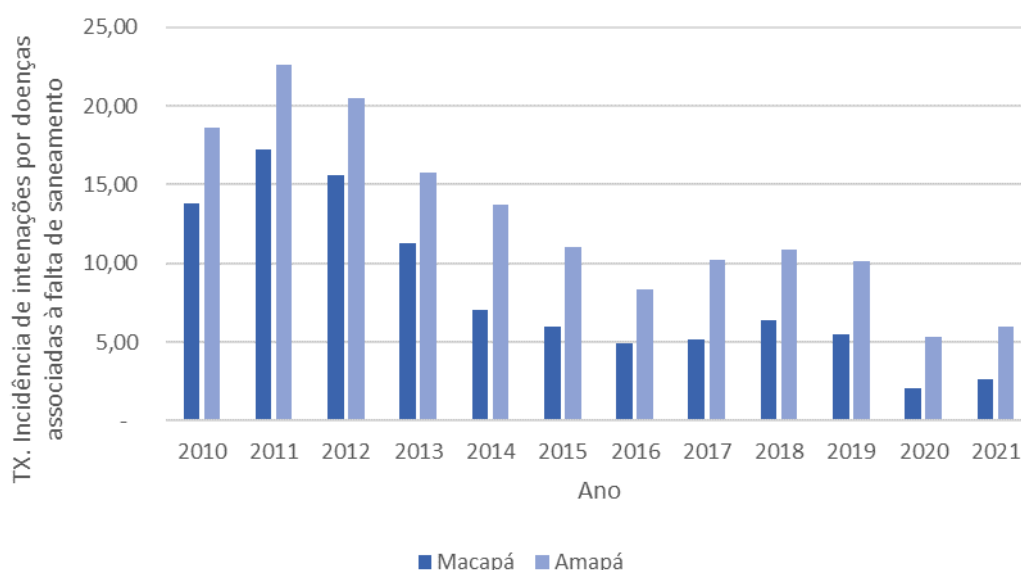
Segundo o Sistema único de Saúde (SUS), em 2009, 79 estabelecimentos de saúde eram vinculados ao SUS. A taxa de mortalidade infantil média no município, em 2020, era de 19,65 óbitos por mil nascidos vivos e de internações por diarreia de 0,2 internações por mil habitantes (IBGE, 2023).

Segundo dados do DATASUS (2021) e do Painel de Saneamento do Instituto Trata Brasil (2023), o município apresentou, em 2021, 137 internações relacionadas a doenças de veiculação hídrica, sendo as doenças

gastrointestinais infecciosas a mais incidente, com 108 casos, seguida pela Malária, com 20 casos.

A Figura 11 a seguir apresenta o gráfico da evolução taxa de incidência de internações associadas à falta de saneamento, por 10 mil habitantes, ao longo de doze anos, o gráfico ainda faz um comparativo com o Estado do Amapá. Como pode ser observado, mesmo com a ocorrência de picos, a incidência de internações por doenças ligadas a falta de saneamento vem sofrendo uma queda no município, enquanto em 2010 a taxa era de 14 internações a cada 10 mil habitantes, em 2021, a taxa ficou abaixo de 5 internações por 10 mil habitantes. Tal evolução pode ser explicada pela melhora nas condições de saneamento. A figura também permitiu observar que a situação do município estudado é melhor que do estado.

Figura 11 - Gráfico da Evolução Taxa de incidência de internações por doenças associadas à falta de saneamento (Internações por 10 mil habitantes)



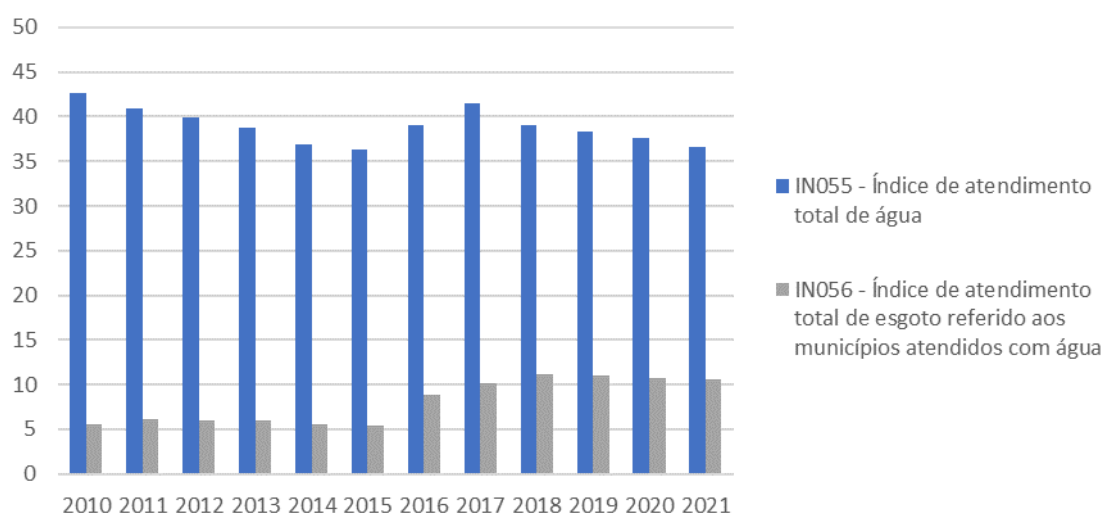
Fonte: DATASUS (2021) (Adaptado).

Em relação as condições de habitação, de acordo com o SNIS (2022), 36,6% dos domicílios, urbanos e rurais, são atendidos com abastecimento de água apresentando um consumo médio per capita 144,37 l/hab.dia. No que se refere ao atendimento de esgoto, 10,55% dos domicílios possuem acesso à rede de esgotamento sanitário. Assim, depreende-se que o município apresentou

índices alarmantes em relação as metas de universalização estabelecidas pela Lei Federal nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020).

Cabe destacar que o município não possui Política Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Saneamento está em processo de elaboração, sendo assim, as informações sobre os serviços de saneamento são fornecidas pela Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA) e disponibilizadas pelo SNIS (IBGE, 2023). A Figura 12 a seguir apresenta a evolução do índice de atendimento de água e de esgoto ao longo de 12 anos.

Figura 12 - Gráfico com a evolução dos índices de atendimento total de água e esgoto para o município de Macapá (AP)



Fonte: SNIS (2023) (Adaptado).

A deficiência dos índices de atendimento de água e esgotamento sanitário estão ligadas à infraestrutura da região. De acordo com o Atlas de Água da ANA (ano), o município necessita de ampliação no sistema produtor, além de apresentar baixa segurança hídrica do abastecimento. O sistema de abastecimento de água do município conta com uma captação superficial e uma subterrânea, além disso, o sistema também apresenta duas estações de tratamento de água, totalizando uma vazão de 1.480 l/s. o município também possui volume de reservação de 6.000 m³, além de outros sistemas isolados.

No que se refere ao esgotamento sanitário, de acordo com o Atlas de Esgoto da Ana (ano), o município apresenta uma Estação de Tratamento de Esgoto, do tipo lagoa de maturação e facultativa, sendo o efluente jogado no Igarapé Fortaleza. O corpo receptor foi enquadrado como classe 2.

4.2. Indicadores de saneamento básico x Indicadores de saúde pública

Conforme mencionado no item 3.4, o estudo comparativo entre os indicadores de saneamento e de saúde pública, foi realizado com base na Correlação de Pearson. O estudo foi dividido entre os dois municípios, sendo avaliado o período de 2010 a 2021, com base em dados disponibilizados pelo SNIS (2022), e pelo DATASUS (2021).

O Quadro 2, mostra a matriz de correlação de Pearson referente aos indicadores de saúde e de saneamento para o município de São José do Rio Preto. Analisando as correlações entre os indicadores de saneamento e os de saúde, observa-se que, o índice de atendimento de esgoto apresentou correlação negativa com todas as doenças analisadas, ou seja, o aumento do índice de tratamento pode ser indicativo da redução das internações.

Quadro 2 – Matriz de Correlação de Pearson, referente aos indicadores de saneamento e as internações por doenças associadas a falta de saneamento - São José do Rio Preto

	Índice de atendimento de água IN055	Índice de coleta de esgoto IN015	Índice de tratamento de esgoto IN046	Índice de atendimento total de esgoto IN056
Internações por doenças gastrointestinais infecciosas (Número de internações)	-0,744	0,423	0,532	-0,357
Internações por dengue (Número de internações)	-0,264	0,422	0,286	-0,100
Internações por leptospirose (Número de internações)	-0,208	-0,060	-0,151	-0,043
Internações por malária (Número de internações)	-0,468	0,333	0,360	-0,591
Internações por esquistossomose (Número de internações)	-0,248	0,010	0,388	-0,419

Fonte: A autora (2023).

Verifica-se, conforme o quadro acima, que para São José do Rio Preto, apenas as doenças gastrointestinais infecciosas apresentaram relação significativa com o índice de atendimento de água, de -0,744. Por conseguinte, para o índice de atendimento total de esgoto, o indicador com maior significância foram as internações por malária, com -0,591, indicando uma magnitude moderada.

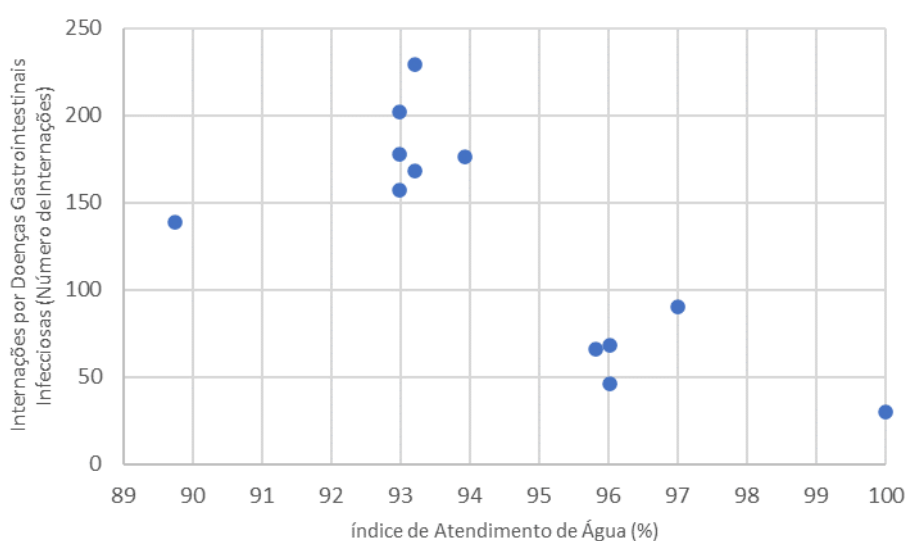
Vale destacar ainda que duas doenças apresentaram relação próxima a zero, são elas, leptospirose, com relação -0,060 para coleta de esgoto e -0,043

para atendimento total de esgoto, e esquistossomose, com relação 0,010 para coleta de esgoto. Tais índices apontam que mesmo que haja relação entre os indicadores, as variáveis não dependem linearmente umas das outras.

Neste sentido, foi possível verificar, a partir da Correlação de Pearson, que as doenças gastrointestinais infecciosas, ou doenças diarreicas, podem ser relacionadas a falta de saneamento básico, no município de São José do Rio Preto, por estarem perto da correlação negativa perfeita, ou seja, o aumento das condições de saneamento indica a diminuição das internações pela referida doença. Tal relação pode ser explicada, pois a água contaminada com organismos microbiológicos ou químicos pode provocar riscos à saúde, entre eles a ocorrência de doenças diarreicas, devido a ingestão de água contaminada por bactérias, vírus e parasitas (FUNASA, 2019).

A Figura 13 a seguir apresenta a correlação entre o índice de atendimento de água em São José do Rio Preto, e as internações por doenças gastrointestinais infecciosas. Como pode ser observado, a maior parte dos pontos apresenta proximidade, indicando uma correlação forte. Além disso, também é possível notar que o aumento no índice de atendimento de água gerou a redução nas internações.

Figura 13 - Gráfico da Correlação entre o Índice de Atendimento de Água (IN055) e as Internações por Doenças Gastrointestinais Infecciosas durante o período de 2010 a 2021 em São José do Rio Preto



Fonte: A autora (2023).

Quando analisada a matriz de correlação para o município Macapá, observam-se algumas diferenças (Quadro 3). Para o município, o índice de maior significância foi em relação as internações por Dengue e o índice de atendimento de esgoto (IN056), assumindo um valor de -0,740. Além desse, as internações por leptospirose também assumiram uma magnitude significativa para o município, assumindo um valor de -0,693. As demais doenças foram consideradas moderadas, para a maioria dos indicadores, sendo apenas a Malária considerada fraca, na correlação com os índices de coleta (IN015) e no tratamento de esgoto (IN46).

Quadro 3 - Matriz de Correlação de Pearson, referente aos indicadores de saneamento e as internações por doenças associadas a falta de saneamento - Macapá

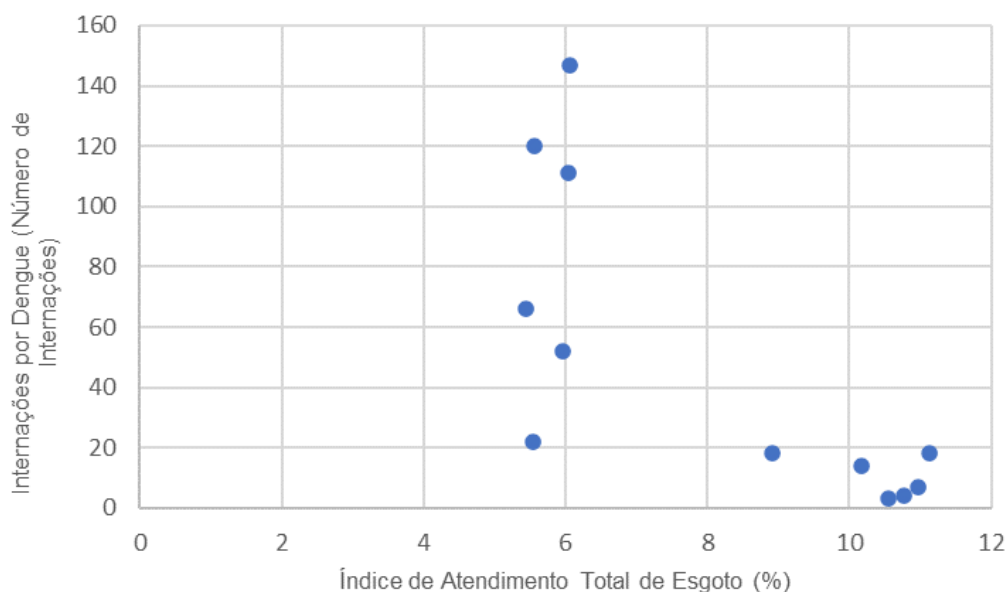
	Índice de atendimento de água IN055	Índice de coleta de esgoto IN015	Índice de tratamento de esgoto IN046	Índice de atendimento total de esgoto IN056
Internações por doenças gastrointestinais infecciosas (Número de internações)	0,561	-0,637	-0,637	-0,633
Internações por dengue (Número de internações)	0,566	-0,575	-0,575	-0,740
Internações por leptospirose (Número de internações)	0,565	-0,664	-0,664	-0,693
Internações por malária (Número de internações)	0,500	-0,272	-0,272	-0,348
Internações por esquistossomose (Número de internações)	-0,327	-0,328	-0,328	-0,321

Fonte: A autora (2023).

Sendo assim, para o município de Macapá, observa-se que todas as doenças, apresentaram magnitude alta ou moderada, para algum índice de saneamento. Além disso, diferente de São José do Rio Preto, nenhuma doença apresentou correlação tão próxima a zero, indicando que mesmo que a magnitude seja fraca, há uma relação de dependência entre as variáveis.

A Figura 14 a seguir apresenta a correlação entre o índice de tratamento total de esgoto em Macapá, e as internações por dengue, única com correlação de Pearson alta. Como pode ser observado, mesmo que haja alguma dispersão, percebe-se que conforme o índice de atendimento foi aumentando, houve diminuição nas internações por dengue.

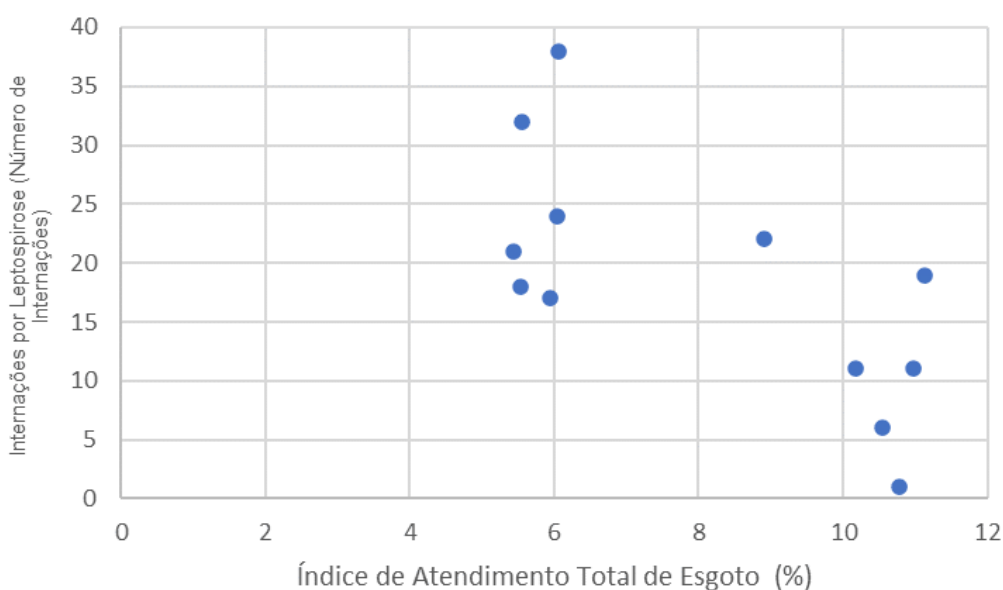
Figura 14 - Gráfico da Correlação entre o Índice Atendimento total de Esgoto (IN056) com as Internações por Dengue durante o período de 2010 a 2021 em Macapá



Fonte: A autora (2023).

A Figura 15, apresenta a relação entre o mesmo índice (IN56) e as internações por leptospirose. Como pode ser observado, as variáveis estão mais dispersas, indicando uma relação moderada, no entanto, também é possível notar a redução nas internações conforme há o aumento no índice de atendimento total de esgoto.

Figura 15 - Gráfico da Correlação entre o Índice Atendimento de Esgoto com as Internações por Leptospirose durante o período de 2010 a 2021 em Macapá



Fonte: A autora (2023).

Outra análise realizada foi a respeito das despesas hospitalares e dos investimentos realizados na área do saneamento. Como pode ser observado pelo Quadro 4, os dois municípios apresentaram correlação fraca, ou seja, o aumento do investimento em saneamento não se mostrou significativo para a redução das despesas hospitalares. No entanto, mesmo com a baixa significância, em São José do Rio Preto, pode ser considerado que há uma correlação linear entre as variáveis, enquanto em Macapá há indícios de que as variáveis não se relacionam.

A explicação de tal diferença se encontra no percentual investido por cada município, em relação as despesas. De acordo com dados do SNIS (2022), os investimentos totais em saneamento em São José do Rio Preto foram de aproximadamente R\$ 43 milhões, em 2021, tendo como despesas com internações, de acordo com o DATASUS (2021), aproximadamente R\$ 82 mil. Já em Macapá, foram investidos, em 2021, segundo o SNIS (2022), aproximadamente R\$ 5 milhões, tendo como despesas, conforme o DATASUS (2021), aproximadamente R\$ 49 mil. Neste sentido, entende-se que quanto maior a variação entre os investimentos e as despesas, maior será a correlação entre as variáveis.

Quadro 4 – Correlação de Pearson entre as Despesas Hospitalares e os Investimentos em Saneamento para os municípios de São José do Rio Preto e Macapá

Despesas hospitalares X Investimentos em saneamento	
São José do Rio Preto	-0,22
Macapá	0,08

Fonte: A autora (2023).

Nota-se, portanto, que é possível relacionar as doenças de veiculação hídrica e as condições de saneamento de um município. No entanto, para que se tenha um resultado mais satisfatório, os sistemas de saúde devem realizar a notificação correta.

4.3. São José do Rio Preto (SP) x Macapá (AP)

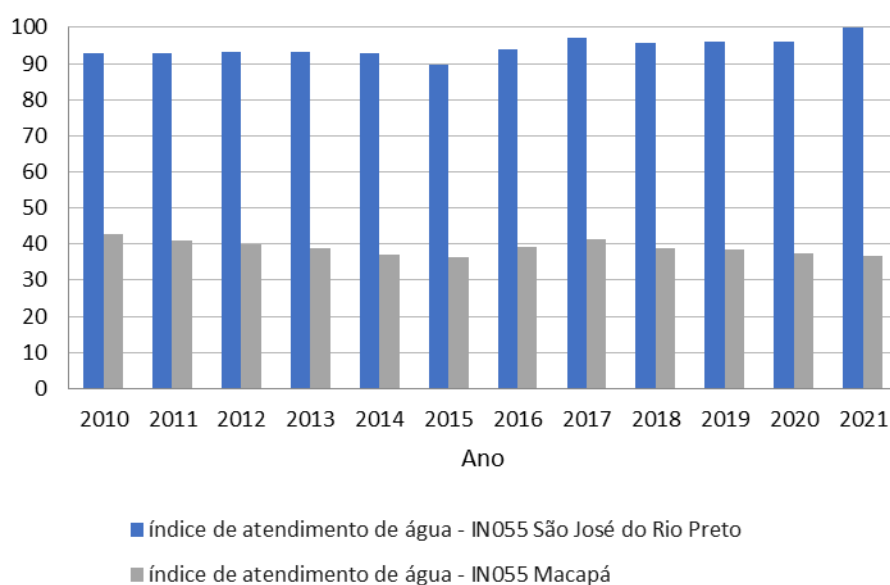
O presente tópico busca realizar uma análise comparativa entre os resultados dos indicadores de cada município. Serão apresentados gráficos com a evolução dos indicadores de saneamento e de saúde, de cada região estudada.

O município de São José do Rio Preto, apresentou, em 2021, índice de atendimento total de água igual a 100%, atingindo assim a meta estabelecida pela Lei Federal nº 14026/2020. Em contrapartida o município de Macapá apresentou índice de atendimento igual a 36,6%.

Como pode ser observado na

Figura 16, a seguir, São José do Rio Preto atingiu a universalização em 2021, no entanto, é possível observar que ao longo dos últimos doze anos o índice se manteve próximo da universalização. Em relação a Macapá, nota-se que o índice evoluiu pouco, nos anos avaliados, estando ainda distante da universalização, apresentando inclusive uma pequena redução a partir de 2017.

Figura 16 - Gráfico comparativo da evolução do Índice de Atendimento Total de Água durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá

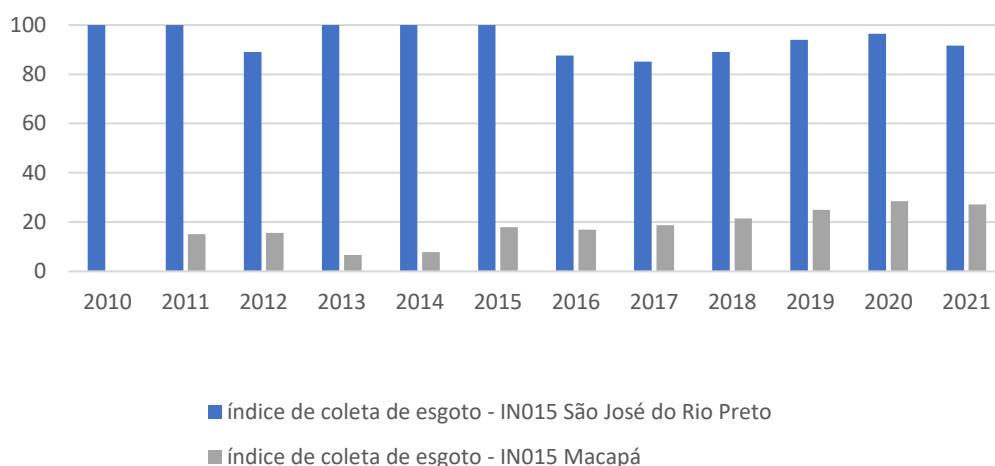


Fonte: SNIS (2022) (Adaptado).

Em relação ao esgotamento sanitário, foram realizados três comparativos. O primeiro, apresentado na Figura 17, indica a evolução do índice de coleta de esgoto. Os dados obtidos indicam que o município de São José do Rio Preto, já

atingiu a universalização, por outro lado, mesmo com uma evolução, Macapá ainda se encontra distante da universalização.

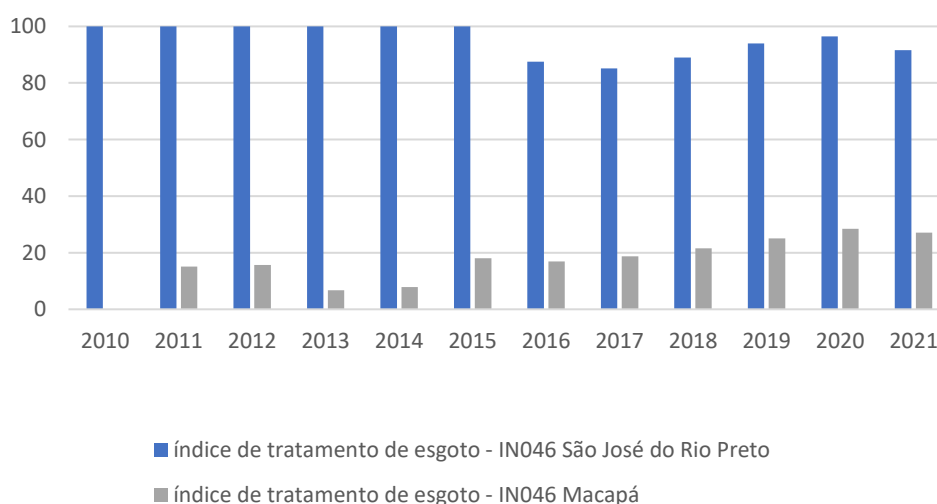
Figura 17 - Gráfico comparativo da evolução do Índice de Coleta de Esgoto durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá



Fonte: SNIS (2022) (Adaptado).

O segundo comparativo do esgotamento sanitário foi em relação ao tratamento de esgoto. Observa-se, na Figura 18, que o índice de tratamento de esgoto em São José do Rio Preto manteve uma média alta ao longo dos anos observados, tendo uma pequena redução em 2016, atingindo a universalização em 2018. Em relação ao município de Macapá, nota-se que a sua evolução acompanha o índice de coleta de esgoto.

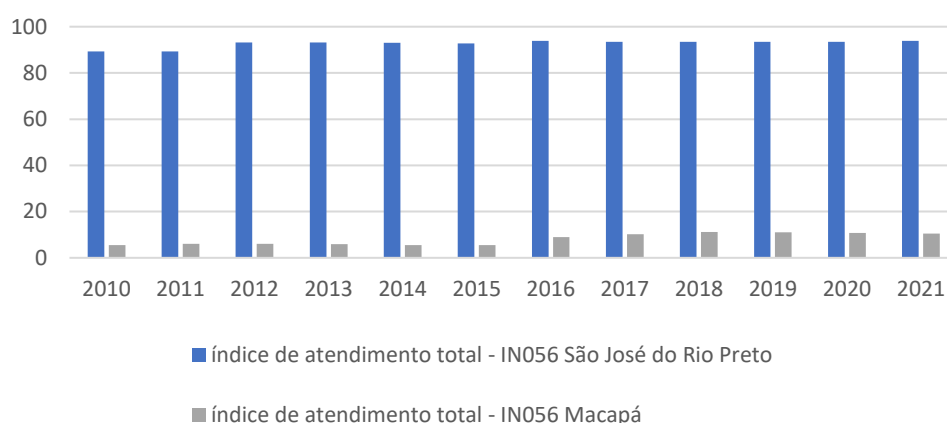
Figura 18 - Gráfico comparativo da evolução do Índice de Coleta de Esgoto durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá



Fonte: SNIS (2022) (Adaptado).

Por fim, foi realizada a comparação entre índice de atendimento total de esgoto entre os municípios. Nota-se, pela Figura 19, que o atendimento no município de Macapá vem crescendo lentamente nos últimos doze anos, enquanto São José do Rio Preto já está universalizado.

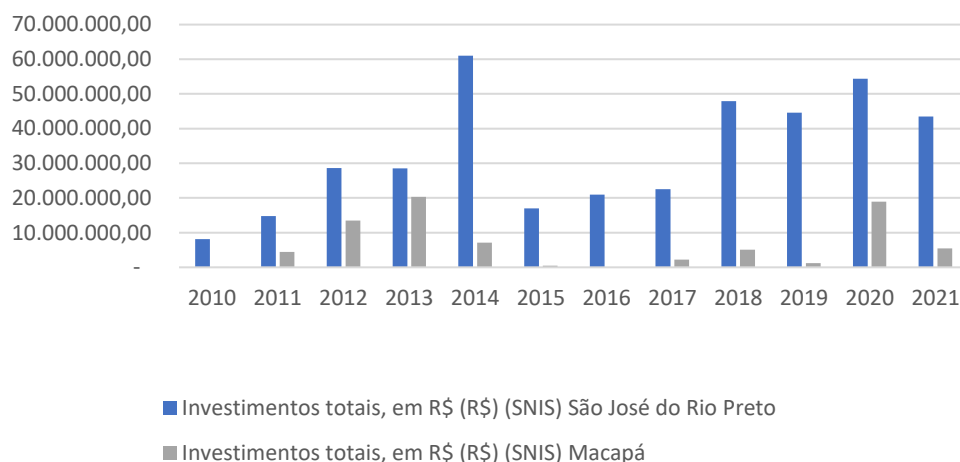
Figura 19 - Gráfico comparativo da evolução do Índice de Tratamento de Esgoto durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá



Fonte: SNIS (2022) modificado

Percebe-se pelos dados apresentados anteriormente que há uma diferença grande entre as condições de saneamento dos dois municípios estudados. Tal discrepância pode ser explicada pelo investimento em saneamento realizado em cada município. Conforme exposto na Figura 20, o município de São José do Rio Preto vem apresentando altos investimentos no setor, desde 2010. Mesmo com a queda em 2015, que acabou refletida no índice de atendimento de água, nota-se uma grande evolução e o alto investimento realizado no município. Por outro lado, o município de Macapá apresentou baixos índices de investimento, além de inconstância, fato que reflete a situação atual do local.

Figura 20 - Gráfico comparativo da evolução do Investimento em Saneamento durante o período de 2010 a 2021 – São José do Rio Preto x Macapá



Fonte: Elaborado pela autora (2023) com dados do SNIS (2022).

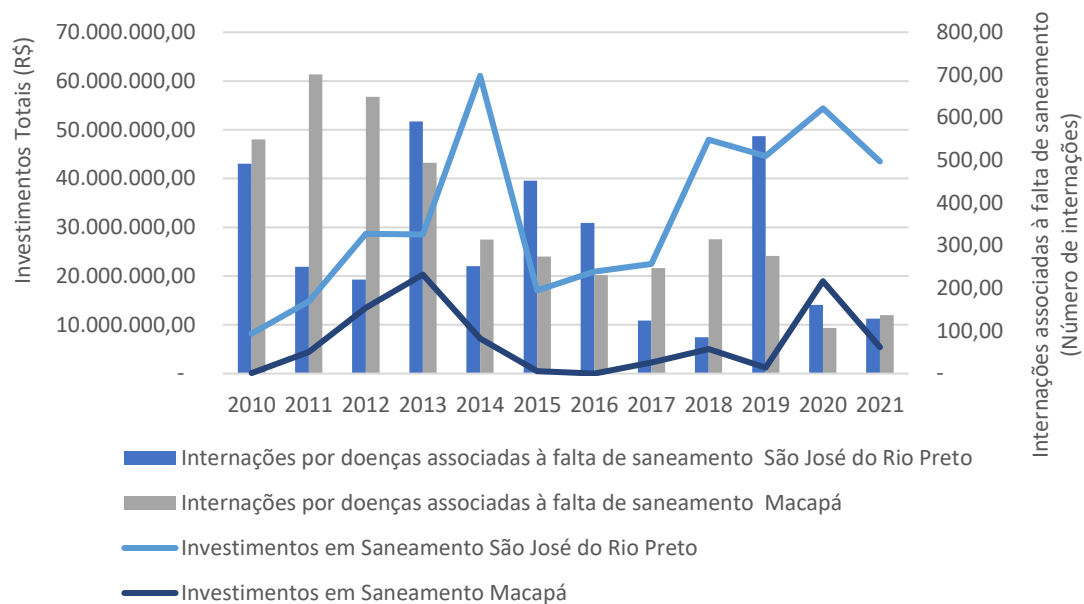
A discrepância nos investimentos pode ser explicada pelo perfil econômico e social de cada município. Segundo dados do IBGE (2020), o município de São José do Rio Preto apresentou, em 2020, PIB de R\$ 18,7 bilhões, enquanto Macapá possuía, no mesmo ano, um PIB de R\$ 11,7 bilhões. A diferença também pode ser observada no PIB per capita, onde São José do Rio Preto possui índice equivalente a R\$ 40,2 mil, enquanto Macapá possui índice igual a R\$ 22,8 mil.

Tal situação pode ser justificada pelo percentual de população ocupada em cada município. Em 2020, São José do Rio Preto apresentou 36,1% de população ocupada, enquanto em Macapá o índice foi de 21,4% (IBGE, 2020). Neste sentido, entende-se que a economia de São José do Rio Preto está apresentando um bom desempenho em relação a Macapá, fato que permite maior investimento no município.

Em última análise, ainda é possível realizar o comparativo entre o investimento realizado no setor de saneamento, e o número de internações por doenças associadas à falta de saneamento, ilustrado na Figura 21. Analisando primeiramente São José do Rio Preto, percebe-se que nos anos onde houve picos de investimento no setor, uma queda pode ser observada nas internações. Junto a isso, nota-se que o maior número de internações no município ocorreu quando houve queda, estagnação ou baixo investimento em saneamento. A figura também permitiu observar que os dados do município de Macapá

seguiram o mesmo comportamento. É possível observar que conforme o investimento em saneamento vai aumentando, há queda no número de internações

Figura 21 - Gráfico da relação ente os investimentos no saneamento e as internações associadas à falta de saneamento durante o período de 2010 a 2021 para São José do Rio Preto e Macapá



Fonte: SNIS (2022) (Adaptado)

5. CONCLUSÃO

Os dados relativos à situação do saneamento básico nos municípios estudados mostram que São José do Rio Preto já atingiu a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Em contrapartida, Macapá, apesar de ser a capital do estado do Amapá, ainda apresenta baixos índices relativos ao saneamento básico. A discrepância nos índices de saneamento entre os municípios nos permitiu refletir sobre a importância de serem realizados grandes investimentos no setor.

A pesquisa também possibilitou concluir que o aumento do investimento em saneamento, apresenta impacto nas taxas de internações por doenças associadas à falta de saneamento básico. No entanto, é importante salientar que mesmo com a diferença nos investimentos, as taxas de internação pelas doenças estudadas não apresentaram diferença percentual significativa, em relação aos índices de atendimento, fato que pode ser explicado pela subnotificação das doenças pelas unidades de saúde.

As doenças gastrointestinais infecciosas, a dengue e a leptospirose, se mostraram fortemente relacionadas as condições de saneamento básico. No entanto, para compreender melhor a relação das doenças de veiculação hídrica e os índices de atendimento de água e esgotamento sanitário, deve ser realizado um estudo complementar a respeito da qualidade dos serviços em cada município.

Entende-se, portanto, que os investimentos realizados no setor do saneamento básico, são importantes e buscam a melhora na qualidade de vida de saúde da população. Entretanto, para que o município se desenvolva adequadamente, tais serviços devem ser monitorados constantemente, a fim de manter a qualidade. Além disso, cabe citar a importância da implantação de medidas educativas, como forma de conscientizar a população a respeito relevância dos serviços de saneamento para a sociedade.

REFERÊNCIAS:

ÁGUAS BRASIL. Glossário de doença relacionadas a água. Disponível em: <<https://www.aguabrasil.iciet.fiocruz.br/index.php?pag=doe>>

ARAVÉCHIVA JÚNIOR J.C. Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para a Região Centro-Oeste: um estudo de caso no Estado de Goiás. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2010.pag

AZEVEDO NETTO, J.M. Cronologia dos serviços de esgotos, com especial menção ao Brasil. Revista do Departamento de Águas e Esgotos de São Paulo, São Paulo, ano 20 n.3, p.15-19, 1959. Acesso em 8 de abril de 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília,DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL. Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.

BRASIL. Lei no 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 5.ed. Brasília: Funasa, 2019. 545 p.: il. Disponível em:<http://www.funasa.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2F&_101_assetEntryId=232228&_101_type=content&_101_urlTitle=manual-de-saneamen-1&inheritRedirect=true>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria e vigilância em saúde. Departamento de vigilância epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso/ ministério da saúde, secretaria de vigilância em saúde, departamento de vigilância epidemiológica – 8. Ed. Ver. – Brasília: ministério da saúde, 2010 pág.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Plano de Saneamento Básico participativo: elabore o Plano de saneamento de sua cidade e contribua para melhorar a saúde e o meio ambiente do local onde você vive 2 ed. Brasília, 2011.pag

CESA, M.V, DUARTE, G.M A qualidade do ambiente e as doenças de veiculação hídrica. Geosul, Florianópolis, v.25, n. 49, p. 63-78, jan./jun. 2010.

CAMPOS, C. A. C.. A participação e o controle social nas Agências Reguladoras de Saneamento Básico. Dissertação (Mestrado). Escola Nacional

de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2013, CDD, 22.ed. – 628, 127 p.. Brasília, novembro de 2013.

COSTA, s. a. b.; CORTÊS, I. s.; coelho, t.; FREITAS, m. m. Indicadores em saneamento: avaliação da prestação dos serviços de água e de esgoto em minas gerais. VER. UFMG, Belo Horizonte, V. 20, N.2, P. 334-357, jul./dez. 2013.

DANCEY, C. e R. , John. (2006), Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows. Porto Alegre, Artmed.

DARONCO, G. C. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA NO TRATAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS: das primeiras legislações até a constituição federal de 1988. In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2013, Bento Gonçalves - Rs. Anais [...]. Rio Grande do Sul: ABrh, 2013. p. 1-7.

DATASUS. Informações de Saúde. Ano Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>

DÍAZ, R. R. L.; NUNES, L. R. A evolução do saneamento básico na história e o debate de sua privatização no Brasil. Revista de Direito da Faculdade Guanambi, [S.L.], v. 7, n. 02, p. 292-315, 17 dez. 2020. Centro de Educação Superior de Guanambi (CESG). <http://dx.doi.org/10.29293/rdfg.v7i02.292>.

DUSI, L. O ensino do Saneamento no Curso de Engenharia Civil da UNIARP. Revista Professare. V. 5, nº 3, p. 115-140, 2016.

FACHIN, O.. Fundamentos da metodologia. 5. Ed {ver.}, São Paulo: Saraiva, 2005.

DANTAS, F. V. A.; LEONETI, A. B.; OLIVEIRA, S. V. W. B.; OLIVEIRA, M. M. B.. Uma análise da situação do saneamento no Brasil. FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão, v.15, n.3 – p.272-284. 2012.

FILHO, D. B. F.; JÚNIOR, J. A. S. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson ®. Revista Política Hoje, Vol. 18, n. 1, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica hoje/article/view/3852/3156>>.

FOUCAULT, M. O nascimento da medicina social. IN: Microfísica do poder – Organização e tradição. Edições Graal, 7 ed. Cap. V, p. 79-98, 1992.

GONDIM, G.M.M. Espaço e saúde: uma (inter)ação provável nos processos de adoecimento e morte em populações. In: MIRANDA, A.C; BARCELLOS, C; MOREIRA, J.C. MONKEN, M. Território, ambiente e saúde. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

Guedes, A. F.; TAVARES, L. N.; MARQUES, M. N. N.; MOURA, S. P.; SOUSA, M. N. A. Tratamento da Água na Prevenção de Doenças de Veiculação Hídrica.

Faculdades Integradas de Patos. Curso de Medicina, v. 2, n.1, jan./mar. 2017, p. 452-461.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/>>.

CARNEIRO, M. C. M. O.; AMARAL, D. S.; SANTOS, L. F. M.; JUNIOR, M. M. A. G.; PINHEIRO, T. M. A gestão do saneamento no Brasil e sua relação com a gestão de recursos hídricos. NOVAE -ISSN: 2357-7797, São Paulo, Vol.6, JAN-DEZ, 2018 -pág. 100-116. Acesso em 8 de abril de 2023.

Painel do Saneamento. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/localidade/compare?id=0>

PMSB-DAP. Plano Municipal de Saneamento básico de São José do Rio Preto/SP. Plano Municipal de Drenagem Urbana e de Águas Pluviais (2014). Disponível em:< https://www.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/arquivosPortalGOV/meio-ambiente/127345_PMDU.pdf>

PRÜSS-ÜSTÜN A, Bos R, Gore F, BARTRAM J. Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. Geneva: World Health Organization; 2008

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto Visão Geral. Brasília, dezembro de 2021. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos>>

SNIS. Glossário de Informações - Água e Esgotos 2018. Disponível em: <http://antigo.snis.gov.br/glossarios>

SNIS. SÉRIE HISTÓRICA - 2023. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>>

SOLIGO, V.. Indicadores: Conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais. Estudos em Avaliação Educacional. v.23, n. 52,pag São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/1926>>

SOUSA, A. C. A.; COSTA, N. R. 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.

SOUZA, Francisco Salviano de. O saneamento Básico na história da humanidade. 2009.

SOUZA, Juliana Santos Alves de; TAVARES, Érica. Histórico do saneamento no Brasil e sua relação com as questões ambientais e urbanas.

SPERLING, T. L. V.; SPERLING, M. V. Proposição de um sistema de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de

esgotamento sanitário. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 313-322, 2013.

Trata Brasil. Saneamento e doenças de veiculação hídrica DATASUS e SNIS 2019. São Paulo, 2021. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Sumario_Executivo_-_Saneamento_e_Saude_2021__2.pdf

BORMA, V. S.; MARTINS, F. B.; LOCH, R.; MARTINELLI, I. A.. Contexto histórico brasileiro do saneamento básico - PLANASA, PLANSAB, PNSB E LEI No 14.026/2020. Disponível em: < <https://www.ibraop.org.br/xix-sinaop/wp-content/uploads/sites/2/2021/09/Desafio-1-CONTEXTO-HISTORICO-BRASILEIRO-DO-SANEAMENTO-BASICO.pdf>>

World health statistics 2022: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva: World Health Organization; 2022.