



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Redeenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

Maria da Guia Tavares de Sousa

ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE ACESSO A SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO E
CASOS DE COVID-19 NO ESTADO DO TOCANTINS

Palmas – TO

2021

Maria da Guia Tavares de Sousa

ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE ACESSO A SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO E
CASOS DE COVID-19 NO ESTADO DO TOCANTINS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II
elaborado e apresentado como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil pelo Centro Universitário
Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Me. Dalton Cardozo
Bracarense

Palmas – TO

2021

Maria da Guia Tavares de Sousa

ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE ACESSO A SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO E
CASOS DE COVID-19 NO ESTADO DO TOCANTINS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II
elaborado e apresentado como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil pelo Centro Universitário
Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Me. Dalton Cardozo
Bracarense

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Dalton Cardozo Bracarense

Orientador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Prof. Me. Kenia Parente Mendonça

Avaliador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Prof. Me. Denis Cardoso Parente

Avaliador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2021

Dedico este trabalho aos meus pais Salomão Tavares de Alcântara e Daria Fernandes de Sousa, pois mesmo de longe eles me dão força para seguir em frente e buscar meus objetivos e dedico também ao meu filho Nicolas Sousa Alves, pois ele é minha inspiração.

O engenheiro, por sua vez, fala pouco porque tem receio de emitir uma afirmação que não possa provar, enquanto os opositores criam factóides e parecem saber mais, ainda que estejam mentindo. O engenheiro não mente.

Francisco Luiz Sibut Gomide

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a todos que torcem por mim. Especialmente àqueles que me acompanharam durante esses anos especiais de minha vida, entendendo a falta de tempo, os dias difíceis e colaborando com o meu sucesso.

Agradeço o meu pai, minha mãe e irmãos, e em especial o Josias Tavares de Sousa, pelo amor, paciência e estímulo neste difícil e gratificante período.

Agradeço a todos os professores do curso de Engenharia Civil, pelo conhecimento passado e pela motivação. Professores fascinantes, que ensinam os alunos não só para a profissão, ensinam para a vida.

Agradeço em especial ao professor Dalton Cardozo Bracarense, pela disponibilidade, paciência e dedicação na orientação do presente estudo. Uma grande inspiração como pessoa e como profissional.

Agradeço ao meu marido Silvan Alves Nunes que me ajudou e me apoiou em ao longo desses anos pela confiança e motivação.

Agradeço ao meu cunhado Jhonata Alves Nunes pelo apoio e contribuição para conclusão do meu curso.

RESUMO

SOUSA, Maria da Guia Tavares de. **Estudo da relação entre acesso a serviços de água e esgoto e casos de COVID-19 no estado do Tocantins**. 2021. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO.

O presente trabalho tem como objetivo relacionar os serviços de atendimento de saneamento básico, como acesso a água potável e o acesso ao esgotamento sanitário com os números de casos da COVI-19 no estado. Como ferramenta, foi utilizado o site do SNIS como também o do governo do estado e município para coleta dos dados para realizar a pesquisa. A área de estudo escolhida foi o estado do Tocantins, localizada na região norte do país. Com metodologia que permitisse analisar se os casos do novo coronavírus tem correlação o saneamento básico. Através dos dados obtidos, foi gerado uma planilha de dados. A partir da planilha de dados, foram identificadas diretrizes pré-estabelecidas e posteriormente comparadas com as diretrizes estabelecidas pela correlação. Os resultados encontrados mostram que o atendimento de saneamento básico, como acesso a água potável e o acesso ao esgotamento sanitário não tem correlação com os números de casos da COVI-19 no estado. Mesmo apresentando elevado número de casos pelo o novo coronavírus e um baixo atendimento esgotamento sanitário e água potável.

Palavras-chave: Saneamento Básico. COVID-19. Coronavírus.

ABSTRACT

SOUSA, Maria da Guia Tavares de. Study of the list between access to water and sewage services and cases of COVID-19 in the state of Tocantins. 2021.v 53 p. Course Conclusion Work (Graduation) – Civil Engineering Course, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO.

The present work aims at analyzing basic sanitation services, such as access to potable water and access to sanitary sewage, with the number of cases of COVI-19 in the website. As a tool, the websites of the SNIS as well as those of the state and municipal government were used to collect data to carry out the research. The chosen study area was the state of Tocantins, located in the northern region of the country. With a methodology that would allow us to analyze whether the cases of the new coronavirus are correlated with basic sanitation. Through the obtained data, a data sheet was generated. From the data sheet, pre-established guidelines were identified and later compared with the guidelines established by the correlation. The results found show that the provision of basic sanitation, such as access to potable water and access to sewerage does not correlate with the numbers of COVI-19 cases in the state. Even with a high number of cases for the new coronavirus and a low service, sanitation and drinking water.

Keywords: Basic Sanitation. COVID-19. Coronavirus.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Investimento necessário para a universalização do saneamento no Brasil, 2006. ...	16
Figura 2 - Proposta de Orçamento Anual da União – Saneamento Básico (em R\$bi)	19
Figura 3 - Efeitos diretos e indiretos do abastecimento de água e do esgotamento sanitário sobre a saúde: esquema conceitual	20
Figura 4 – Agregação dos municípios, por prestador de serviços 1998 - 2015.....	22
Figura 5– Linha do tempo – Marcos do Saneamento no Estado do Tocantins	22
Figura 6 - Linha do tempo da epidemia pela COVID-19: principais eventos no mundo e no Brasil.....	25
Figura 7- Evolução espacial da pandemia de Covid-19 no estado do Tocantins, 18 de março a 16 junho de 2020.	29
Figura 8- Evolução espaço-temporal da pandemia de Covid-19 no estado do Tocantins, 18 de março a 17 de junho de 2020.	29
Figura 9 - Tocantins: centros urbanos de influência regional, sub-regional e microrregional com casos confirmados da Covid-19, em 17 de maio de 2020. (BESSA, 2020).	30
Figura 10 – Boletim Epidemiológico.	34
Figura 11 – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento - 2019.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados de esgoto nas segundas Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2008	23
Quadro 2 - Indicadores considerados no estudo	31
Quadro 3 – Atendimento do saneamento básico x Casos de COVID-19	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Atendimento Água / Casos de COVID/1.000 habitantes - Pearson40

Gráfico 2 – Atendimento Esgoto / Casos de COVID/1.000 habitantes - Pearson.....40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ATR	Agência Tocantinense de Regulação
ATS	Agência Tocantinense de Saneamento
CEULP	Centro Universitário Luterano de Palmas
CF	Constituição Federal
CNI	Confederação Nacional da Indústria
DRSAI	Doenças relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
ESPII	Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
OMS	Organização Mundial da Saúde
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMBOK	<i>Project Management Book of Knowledge</i>
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SANEATINS	Companhia de Saneamento do Tocantins
SNIS	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
1.2	HIPÓTESES	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
1.3	OBJETIVOS	11
1.3.1	Objetivo Geral	11
1.3.2	Objetivos Específicos	11
1.4	JUSTIFICATIVA	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	IMPORTÂNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO	12
2.2	ACESSO AO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E NO MUNDO	13
2.2.1	Acesso ao saneamento básico no mundo	13
2.2.2	Acesso ao saneamento básico no brasil.....	14
2.2.3	O setor do saneamento básico no brasil: desenvolvimento e aspectos legais ..	15
2.2.4	Relação entre saneamento básico e saúde pública	20
2.3	SERVIÇOS DE SANEAMENTOS NO TOCANTINS	21
2.3.1	Acesso ao saneamento básico no Tocantins.....	22
2.3.2	Operação e planejamento do saneamento básico no Tocantins	24
2.4	COVID-19	24
2.4.1	Característica da COVID-19	26
2.4.2	Forma de transmissão da COVID-19	26
2.4.3	Fatores que influenciam a propagação da COVID-19	26
2.4.4	Relação do saneamento básico com o COVID-19.....	27
2.5	COVID-19 NO TOCANTINS.....	28
2.6	CONCEITOS BÁSICO DE ESTASTÍSTICA	31
3	METODOLOGIA.....	33
3.1	DESENHO DO ESTUDO	33
3.1.1	Estudo bibliográfico e documental sobre acesso de saneamento no Tocantins	33
3.1.2	Levantamento dos casos de COVID-19 no estado e distribuição por cidade e faixa etária	33
3.1.3	Análise da correlação entre saneamento e casos de COVID-19.....	33
3.2	OBJETO DE ESTUDO, LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA	33

4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1	NÚMERO DE CASO DA COVID-19	34
4.2	ATENDIMENTO SANAMENTO BASICO NO TOCANTINS	35
4.3	ANALISE DE DADOS	40
4.3.1	Coefficiente de correlação Pearson	40
4.3.2	Coefficiente de correlação Spearman	41
4.3.3	Motivo da falta de Correlação.....	41
4.3.4	Propagação da COVID-19	41
5	CONCLUSÃO	43
6	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é suma importância para humanidade, pois é através do saneamento que se pode obter uma boa qualidade de vida. O surgimento da pandemia do COVID-19 deixou toda a população mundial em situação de alerta devido ao risco de contágio, então as recomendações é manter o distanciamento, fazer a higienização fazendo o uso de álcool em gel, e principalmente lavar as mãos com frequência com água e sabão, além desses cuidados também foi recomendado o uso de máscaras e higienizar espaço e objetos e evitar aglomerações.

Com precariedade do saneamento em algumas regiões do país principalmente nas favelas e periferias, deixa essa população carente mais vulnerável e com isso ocorre uma disseminação mais rápida, aumentando os números de casos e mortes causado pelo novo coronavírus.

A pandemia da COVID-19 trouxe desafios jamais enfrentados pela Administração Pública, dentre os quais destaca-se a manutenção do fornecimento de serviços essenciais à população, como energia elétrica, telecomunicações e saneamento. A OMS, desde o início da pandemia, publica orientações técnicas a serem seguidas pelos países no enfrentamento da nova doença. Uma das principais orientações - recomendada em todas as situações para reduzir a velocidade de transmissão do vírus - refere-se à manutenção de bons hábitos de higiene; dentre eles, lavar as mãos com água e sabão frequentemente (OMS, 2020). Parece algo simples e básico, mas infelizmente não é. De acordo com dados mais recentes do Fundo das Nações Unidas para a Infância e da OMS (UNICEF; OMS, 2019), 40% da população mundial (3 bilhões de pessoas) não possuíam instalações básicas para lavagem das mãos em suas residências em 2017. No caso específico do Brasil, 33 milhões de brasileiros não recebem água encanada em suas residências (MDR, 2018).

Somado a isto, artigo recentemente publicado por WU *et al.* (2020) sugere a possibilidade da presença do novo coronavírus nas fezes de pacientes por quase cinco semanas após testes respiratórios terem resultado negativo. Yeo, Kaushal e Yeo (2020) enunciaram esta hipótese, uma vez que os vírus do SARS-CoV e MERS-CoV, dois tipos de coronavírus já conhecidos, foram identificados nos esgotos em condições que facilitavam a transmissão feco-oral. Esses mesmos autores pontuam que a possibilidade deste tipo de transmissão da COVID-19 tem severas implicações, especialmente em áreas com falta de saneamento. Esta é a situação de 4,2 bilhões de pessoas no mundo (UNICEF; OMS, 2019) e de 95 milhões de brasileiros que carecem de acesso à rede coletora de esgotos (MDR, 2018). Além disso, no Brasil menos da metade dos esgotos coletados são encaminhados para tratamento (MDR, 2018; CAPODEFERRO; SMIDERLE, 2020).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo fazer verificação da relação entre a existência dos serviços de saneamento e o COVID-19, fazendo análise e comparando os dados coletados para verificar como saneamento pode contribuir no combate do novo coronavírus principalmente nas populações mais vulnerável.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a relação entre o acesso a serviços de água e esgoto e a incidência de casos de COVID-19: um estudo de caso para os municípios do Tocantins.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Levantar dados de acesso aos serviços de saneamento no Tocantins;
- Levantar dados de casos de COVID-19 nos municípios Tocantins;
- Avaliar a correlação entre acesso a serviços de saneamento e casos de COVID-19.

1.2 JUSTIFICATIVA

O saneamento básico vem passando por uma série mudanças a partir do surgimento do novo coronavírus. Com precariedade de acesso a água potável e o esgotamento sanitário nas áreas de favela e periferias deixa essas populações mais vulneráveis ao novo vírus, fazendo com que a COVID-19 tenha propagação muito rápida e com isso elevando os números de casos e mortes deixando o país em estado de alerta.

A falta de saneamento básico adequado implica no aumento da transmissão de doenças, principalmente em se tratando de zonas periféricas, nas quais não é difícil se deparar com a inexistência de coleta e tratamento de água e esgoto e ainda, por muitas vezes, com resíduos e rejeitos despejados pelas vias públicas em constante contato com a população residente naquelas localidades, sendo este um fator alavancador para a falta de saúde generalizada.

Para mais, esta situação vem se tornando ainda mais alarmante com a instalação da crise sanitária decorrente do coronavírus, tendo em vista que, conforme estudo realizado pela ONG SOS Mata Atlântica, 23,3% (vinte e três vírgulas três por cento) das águas encontradas em 111 rios brasileiros não podem ser utilizados para consumo humano em razão da má qualidade que apresentam (SOS, 2015). Ademais, segundo o presidente executivo do Instituto Trata Brasil, Édison Carlos, 35 milhões de brasileiros ainda não têm acesso à água tratada e 48% da população sofre com a falta de tratamento de esgoto (SENADO, 2019). Dessarte, não há o que

se falar em observância aos protocolos de higienização para a contenção da pandemia (HERMÍNIO; DA SILVA; FERRARI, 2020).

Portanto, o presente estudo mostra a necessidade de conhecer e fazer uma análise entre o serviço de saneamento básico e o COVID-19. Como o momento em que a população mundial está passando é um cenário desconhecido e ainda não tem todas as respostas do COVID-19, entende-se que o saneamento é uma infraestrutura que pode contribuir para o combate desse vírus.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa etapa será apresentado no referencial teórico conceitos que propiciam o entendimento da importância do saneamento básico, principalmente para o cenário em que a população mundial está passando com proliferação do novo coronavírus.

2.1 IMPORTÂNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO

A importância do saneamento e sua relevância à saúde humana remontam às mais antigas culturas. O desenvolvimento do saneamento sempre esteve ligado à evolução das civilizações, às vezes retrocedendo, outras renascendo com o aparecimento de outras. Essa descontinuidade da evolução do serviço está ligada, em grande parte, aos poucos meios de comunicação do passado.

Avanços importantes alcançados em épocas distantes foram esquecidos durante séculos porque não eram conhecidos pela população. No Velho Testamento existem diversas passagens vinculadas às práticas sanitárias do povo judeu como, por exemplo, o uso da água para limpeza: “roupas sujas podem levar a doenças como a escabiose”. Assim, os poços para abastecimento eram mantidos tampados, limpos e longe de possíveis fontes de poluição (TRATA BRASIL, 2012).

O saneamento básico é essencial para a qualidade de vida da população, dentre os seus pilares dá-se relevância para o tratamento e abastecimento de água, visto que é imprescindível à vida e também o principal meio de veiculação de doenças, portanto, constitui-se fator de grande preocupação aos órgãos gestores. A água no decorrer da história da humanidade, teve suas necessidades de uso modificadas e a tecnologia proporcionou o estabelecimento de padrão de qualidade mais exigente e determinou os volumes necessários às diversas atividades.

Em comunicado oficial realizado pela OMS, em 2014, foi indicado que a cada R\$ 1,00 investido em saneamento, resulta na economia de R\$ 4,00 (que seriam investidos em saúde corretiva) (WHO, 2014). Assim sendo, observa-se que o investimento em saneamento vai além

da melhora na qualidade de vida da população, é também forma eficaz de prevenção epidemiológica, a qual, a médio/longo prazo reverte-se em economia aos cofres públicos (DAMKE; PASINI, 2020).

Saneamento pode ser definido como o controle de todos os fatores do meio físico do ser humano, que causam ou podem causar efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social (OMS, 2014). Doutra modo, pode-se dizer que saneamento representa o conjunto de ações socioeconômicas que tem por finalidade atingir sanidade ambiental. Conforme Heller (1998), o Brasil tem considerado como integrantes do saneamento as ações de:

- Abastecimento de água, que é o fornecimento de água em quantidade suficiente e com qualidade dentro dos padrões de potabilidade para a população;
- Esgotamento sanitário, que compreende a coleta dos esgotos e sua disposição adequada com a capacidade do meio ambiente em assimilá-los;
- Limpeza pública, que inclui todas as fases de manejo dos resíduos sólidos domésticos, desde a coleta até sua disposição final, sendo este compatível com as condições do meio ambiente;
- Drenagem pluvial, caracterizado pela condução das águas pluviais, de forma a minimizar seus efeitos negativos, como o aumento da insalubridade desta área, sobre as populações e as propriedades e;
- Controle de vetores de doenças transmissíveis (DAMKE; PASINI, 2020).

2.2 ACESSO AO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E NO MUNDO

As precárias condições de acesso aos serviços de saneamento básico propiciam a transmissão de bactérias, vírus e parasitas, que estão presentes nas fezes, urina ou vômito do doente ou portador, causadores de diversas doenças infectocontagiosas.

A grande importância em diminuir as taxas de incidência de tais doenças levou a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) (FUNASA, 2004) a classificá-las em cinco grupos, de acordo com a proposta de classificação das doenças de Cairncross (1990); Feachem (1993); Mara e Feachem (1999). O conjunto de doenças de todos esses grupos, denominado Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), está associado ao abastecimento de água deficiente, ao esgotamento sanitário inadequado, à contaminação por resíduos sólidos e/ou às condições precárias de moradia (SCRIPTORE; AZZONI; FILHO, 2020).

2.2.1 Acesso ao saneamento básico no mundo

A ação de saneamento básico ao longo da história da humanidade tem sido tratada com conteúdo diferenciados em função do contexto social, político, econômico, cultural de cada

época e nação. Por vezes, o saneamento básico toma recortes de uma política social por outras como apenas uma política pública. Essa ambiguidade está traduzida não só no campo teórico, como na ação governamental. Nos países centrais, onde as questões básicas de saneamento já foram superadas há muitas décadas, as ações de saneamento básico são tratadas no bojo das intervenções de infraestrutura das cidades. Nos países ditos em desenvolvimento e subdesenvolvidos, as ações de saneamento básico deveriam ser encaradas como uma medida de saúde pública. Essa abordagem aproximaria as políticas de saneamento básico às políticas sociais, no entanto, essa concepção não é unânime (BORJA; MORAES, 2006).

O crescimento da população acompanhado de novos padrões de consumo e produção resulta em quantidades de resíduos e substâncias tóxicas poluentes com efeitos desastrosos na biodiversidade. Embora não existam dados precisos sobre espécies extintas nas últimas três décadas, o Relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) estima que 24% (1.183) das espécies de mamíferos e 12% (1.130) de pássaros estariam ameaçadas de extinção.

A situação se afigura particularmente dramática nas áreas urbanas e metropolitanas nas quais vive quase metade da população mundial, a maioria em condições de alimentação, habitação, saneamento, e acesso a facilidades de lazer cada vez mais precárias. A concentração ininterrupta de desempregados, miseráveis e excluídos nos espaços urbanos e metropolitanos caracterizados por desigualdades extremas produz fenômenos de anomia social – marginalidade, delinquência e narcotráfico que enfraquecem ainda mais a precária governabilidade. O Relatório das Nações Unidas estima 800 milhões da população urbana vegetando abaixo da linha de pobreza e extremamente vulnerável a desastres naturais e mudanças ambientais. Essas condições desfavoráveis são diretamente responsáveis pela saúde deteriorada e a baixa qualidade de vida, sendo a falta de saneamento básico e a poluição do ar responsáveis pela maior parte das doenças e mortes (RATTNER, 2002).

2.2.2 Acesso ao saneamento básico no Brasil

Os princípios de uma política pública de saneamento básico no Brasil, vêm sendo construídos na história recente do país, principalmente, a partir de meados da década de 1980, recebendo influência de sete fatos que merecem destaque: (a) a discussão em torno da Reforma Sanitária, que culminou com a realização da 8ª Conferência Nacional de Saúde; (b) o colapso do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), quando a discussão sobre uma política pública de saneamento mobiliza diversos segmentos da sociedade; (c) a promulgação da Constituição Federal (CF) de 1988, em que os princípios democráticos tomaram a cena da política; (d) as

discussões em torno do Projeto de Lei n. 053/91 e do Projeto de Lei da Câmara n. 199/93, quando os princípios de uma política pública de saneamento começam a ser delineados; (e) a proposição e debate em torno do Projeto de Lei do Senado n. 266/1996 e do Projeto de Lei do Poder Executivo n. 4.147/2001, que tinham como um dos objetivos a privatização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Brasil; (f) a I Conferência Nacional de Saneamento Ambiental, realizada em 1999, a partir da qual os princípios fundamentais de uma política pública de saneamento passam a ser formulados e discutidos; e (g) o Projeto de Lei n. 5.296/2005, que institui diretrizes para os serviços públicos de saneamento básico e a Política Nacional de Saneamento Básico, encaminhado pelo Poder Executivo ao Congresso Nacional (BORJA; MORAES, 2006).

Segundo o Censo Demográfico de 1970 (IBGE, 1970) apenas 50% da população urbana possuíam, naquele ano, abastecimento de água por rede geral e 24% possuíam rede coletora de esgoto, mas sem tratamento adequado. Ou seja, o país apresentava um sério desequilíbrio entre a demanda e a oferta de serviços de água e esgoto, agravado pela aceleração da urbanização.

O resultado era a existência de sérios problemas sociais nos municípios – mais uma vez é importante enfatizar que os serviços de saneamento básico impactam sobre a saúde pública, o meio ambiente e o desenvolvimento econômico. Diante desse quadro, o governo federal implantou em 1971, o PLANASA – em consonância com as medidas adotadas no final da década de 1960, discutidas no tópico anterior (SAIANI, 2007).

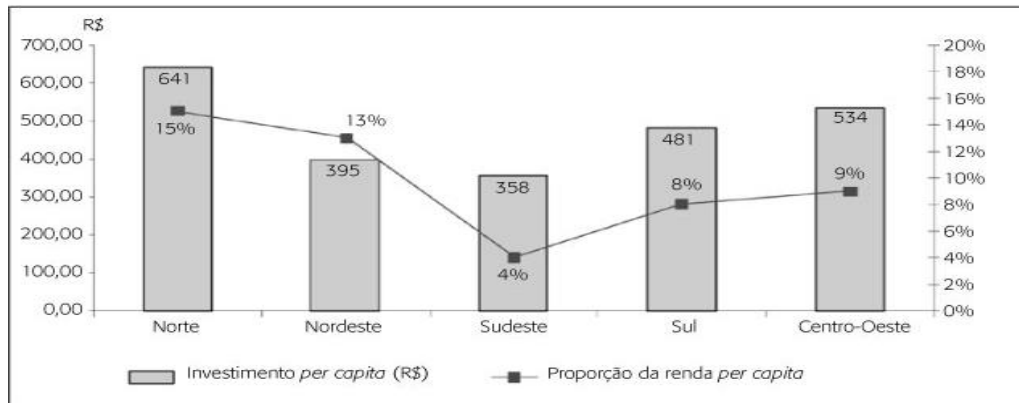
2.2.3 O setor do saneamento básico no Brasil: desenvolvimento e aspectos legais

Pelo impacto na qualidade de vida, na saúde, na educação, no trabalho e no ambiente, o saneamento básico envolve a atuação de múltiplos agentes em uma ampla rede institucional. No Brasil, está marcado por uma grande desigualdade e por um grande déficit ao acesso, principalmente em relação à coleta e tratamento de esgoto.

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) em 2006, o índice médio de atendimento urbano mostrava valores relativamente elevados, em termos de abastecimento de água, com um índice médio nacional de 93,1%. Porém, em termos de esgotamento sanitário, o atendimento urbano com coleta era muito escasso, tendo um índice médio nacional de 48,3%, e um índice médio nacional de apenas 32,2% para o tratamento desse esgoto coletado (SNIS, 2007). Destaca-se que, em relação ao atendimento à população de baixa renda, o índice ainda é mais inadequado, e alcançar uma cobertura mais ampla desse benefício é um grande desafio.

A figura 1, apresenta o total de investimento *per capita* necessário para universalização do saneamento básico no Brasil e explicita a desigualdade regional causada pela menor capacidade de pagamento da população nas regiões Norte e Nordeste em comparação com as outras regiões. Esse déficit "está intimamente relacionado ao perfil de renda dos consumidores" (SAIANI, 2007).

Figura 1 - Investimento necessário para a universalização do saneamento no Brasil, 2006.



Fonte: Adaptado de Aesbe (2006).

Ainda de acordo com a figura, o Sudeste é a região que necessita de menor investimento *per capita*, em torno de R\$ 358, enquanto a região Norte necessita de um investimento da ordem de R\$ 641, sendo quase o dobro necessário. Observa-se também que a região Norte possui o maior comprometimento da renda *per capita* da população com relação ao total necessário a ser investido. Percentuais elevados como este tornariam mais necessária a atuação do Estado com investimentos não reembolsáveis - que não obrigariam o tomador do empréstimo ao pagamento do montante recebido.

Em números absolutos, para que a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil fosse alcançada em 2025, seria necessário que fossem investidos, em média, R\$ 11 bilhões todos os anos, a partir do ano de 2006 até o ano de 2024 (AESBE, 2006). Todavia, de acordo com os dados do SNIS (2007), em 2006, o total de investimentos efetivamente realizados no setor de saneamento brasileiro foi de apenas R\$ 4,5 bilhões (sendo R\$ 1,8 bilhão em coleta e tratamento de esgoto). Este ainda é um reflexo de anos anteriores, quando o investimento foi, em média, R\$ 3,9 bilhões, considerado o período de 2003 a 2006, atualizados para dezembro de 2006, utilizando-se o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

Na tabela 1, observa-se que, no ano de 2000, 47,8% dos municípios não tinham coleta de esgoto, sendo seus principais receptores os rios e o mar; e, dos 52,2% restantes, que coletam

os esgotos, apenas 20,2% tinham tratamento (UNDP, 2000). Em 2007, de acordo com os dados do SNIS (2007), este quadro pouco se alterou, sendo ainda boa parte do esgoto sanitário que é coletado nas cidades despejado *in natura* em corpos de água ou no solo, principalmente em municípios com população inferior a 30 mil habitantes.

Tabela 1 – Coleta e tratamento de esgoto nos municípios brasileiros no ano 2000

Região	Percentual de municípios (%)		
	Com coleta e tratamento de esgoto	Com coleta e sem tratamento de esgoto	Sem coleta de esgoto
Norte	3,6	3,5	92,9
Nordeste	13,3	29,6	57,1
Sudeste	33,1	59,8	7,1
Sul	21,7	17,2	61,1
Centro-Oeste	12,3	5,6	82,1
Brasil (total)	20,2	32,0	47,8

Fonte: UNDP (2000).

Neste contexto, o Programa Saneamento para Todos destinou, em 2008, R\$ 449,3 milhões para financiar 100 projetos de abastecimento de água; R\$ 524,5 milhões para 85 projetos de esgotamento sanitário; R\$ 132,1 milhões para 23 projetos de saneamento integrado; R\$ 654,1 milhões para 53 projetos de drenagem; R\$ 307,4 milhões para 97 projetos de resíduos sólidos; e R\$ 154,8 milhões para 175 propostas de estudos e projetos. A região Sudeste foi a que recebeu mais financiamentos, cerca de R\$ 1,08 bilhão (BRASIL, 2008).

Além desses recursos, de acordo com o Ministério das Cidades (2007), desde 2007 estão sendo disponibilizados mais de R\$ 40 bilhões para investimento em saneamento até o ano 2012, como pode ser visto na tabela 2 (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011)

Tabela 2 – Fontes de recursos para saneamento básico de 2007

Fonte	Prioridades de investimento	Investimento
OGU	Saneamento integrado em favelas e palafitas (PPI)	4
	Água, esgoto, destinação final de lixo e drenagem urbana em cidades de grande e médio porte, incluindo desenvolvimento institucional (PPI)	4
	Água, esgoto, destinação final de lixo e drenagem urbana em cidades de até 50 mil habitantes (Funasa)	4
	Subtotal	12
FGTS / FAT	Financiamento a estados, municípios e prestadores públicos de serviços de saneamento	12
	Financiamento a prestadores privados e operações de mercado	8
	Subtotal	20
	Contrapartida de estados, municípios e prestadores	8
	TOTAL	40

Fonte: Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2008). *(R\$ bilhões).

Segundo dados da Síntese de Indicadores Sociais (SIS, 2019), divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2018, 13,5 milhões de pessoas viviam com renda mensal per capita inferior a R\$ 145, ou U\$S 1,9 por dia, que, conforme critério adotado pelo Banco Mundial, identifica a condição de extrema pobreza. O número corresponde a 6,5% da população e é o maior desde 2012, ou seja, num período de sete anos, teve-se o agravamento da situação do grupo mais vulnerável.

Os dados e projeções no Brasil indicam grandes dificuldades para atingir o Objetivo de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) 6. A Tabela 3 mostra que, em 2019, em média, 83,62% da população brasileira receberam atendimento de água, mas apenas 53,15% tiveram atendimento de esgoto e 58,06%, tratamento do total de esgoto gerado. Em termos absolutos, isso significa que mais de 40 milhões de pessoas não têm acesso à água potável e mais de 100 milhões sequer têm coleta de esgoto. Ressalte-se, ainda, que no Brasil, a cada 100 litros de água captada e tratada, mais de 38 litros são perdidos nas tubulações no processo de distribuição.

Tabela 3 – Indicadores Operacionais de água e esgoto no Brasil em 2019

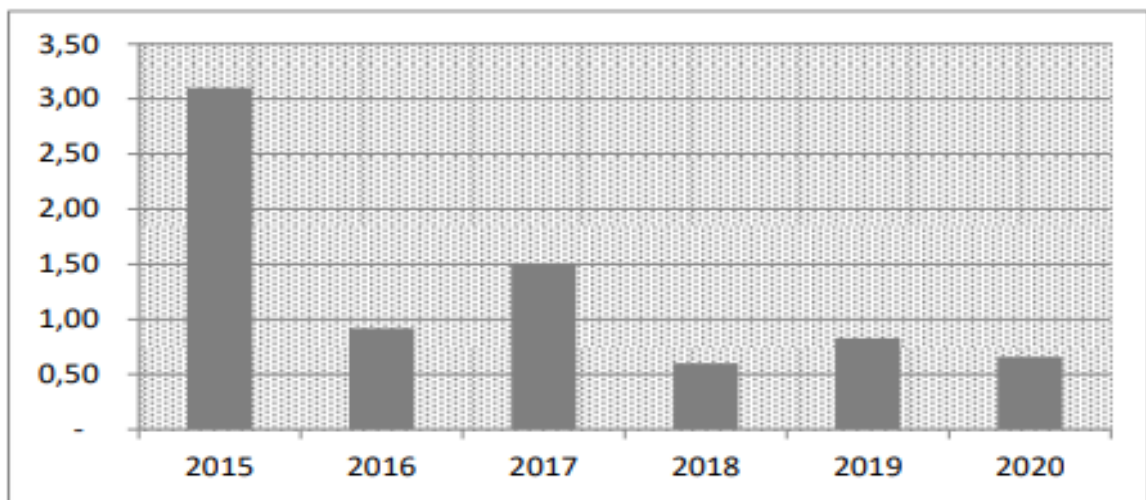
REGIÃO	INDICADORES OPERACIONAIS ÁGUA		INDICADORES OPERACIONAIS ESGOTO	
	Índice de atendimento total de água	Índice de consumo de água	Índice de atendimento total de esgoto	Índice de coleta de esgoto
	percentual	percentual	percentual	percentual
Norte	57,05	44,47	10,49	25,90
Nordeste	74,21	54,02	28,01	39,68
Sudeste	91,03	65,62	79,21	68,69
Sul	90,19	62,86	45,17	46,80
Centro-Oeste	88,98	64,33	52,89	57,41
TOTALIZAÇÃO NACIONAL	83,62	61,55	53,15	58,06

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional
Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNIS (2019)

A Política Nacional de Saneamento Básico, criada em 2007 e atualmente em debate (Lei Federal No. 11.445) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal No. 9.433/1997) preveem princípios importantes, tais como o uso prioritário da água para abastecimento humano, a determinação de que as bacias hidrográficas devem ser a unidade territorial de gestão da água e a criação de comitês de bacias hidrográficas. Mas, segundo projeção da Confederação Nacional da Indústria (CNI) (CNI, 2015), se mantidos os investimentos da época, o Brasil só

atingiria a universalização em 2054, ou seja, um atraso de 21 anos em relação ao Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e 24 anos em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (RELATÓRIO LUZ, 2019). Segundo o PLANSAB, o Brasil precisaria de cerca de 300 bilhões de reais para universalizar água e esgoto em vinte anos. Todavia, a tendência de crescimento das despesas públicas com saneamento – na União, estados e municípios – foi revertida a partir de 2013. O orçamento do governo federal para 2020 prevê uma queda de 21% na provisão de recursos para ações de saneamento básico, na comparação com a proposta apresentada em 2018 para o orçamento de 2019 (PORTAL DO SANEAMENTO BÁSICO, 2020). De acordo com o Instituto Trata Brasil, o país ainda apresenta quase 35 milhões de pessoas sem acesso à água tratada, quase 100 milhões de pessoas sem coleta de esgotos (47,6% da população) e apenas 46% dos esgotos gerados tratados, o que significa poluição e doenças em todo o país. (TRATA BRASIL, 2019). Assim, se mantidas as condições atuais, o Brasil ainda está distante de atingir a meta de universalização, até 2030, como previsto no ODS. Paradoxalmente, observa-se uma evidente redução dos investimentos da União ao longo dos últimos anos, como mostra a Figura 2

Figura 2 - Proposta de Orçamento Anual da União – Saneamento Básico (em R\$bi)



Fonte: Portal do Saneamento Básico.

O orçamento do governo federal para 2020 prevê uma queda de 21% na provisão de recursos para ações de saneamento básico na comparação com a proposta apresentada em 2018 para o orçamento deste ano: serão R\$ 661 milhões ante R\$ 835,5 milhões autorizados anteriormente. O capital destinado para a área faz parte do orçamento de dois ministérios, o de Desenvolvimento Regional e o da Saúde. Ele é usado principalmente, após repasses a

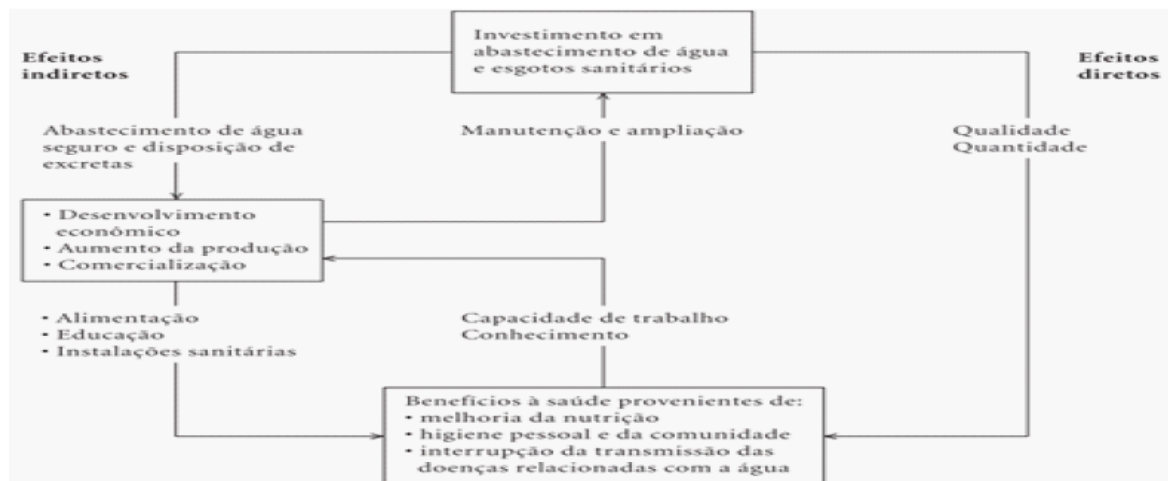
municípios brasileiros, na implantação ou na ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário e de distribuição de água (BORELLI, 2020).

2.2.4 Relação entre saneamento básico e saúde pública

Alguns modelos foram apresentados para explicar a relação entre as ações de saneamento e a saúde, estes têm privilegiado as ações sanitária do abastecimento de água e do esgotamento sanitário sem detrimento as demais, como coleta e tratamento de resíduos e drenagem urbana (HELLER, 1998). Um exemplo é o modelo apresentado por Cvjetanovic (1986) (Figura 1) o qual relaciona os efeitos diretos e indiretos que algumas ações de saneamento podem resultar em relação à saúde humana.

A falta de saúde nomeia-se doença, causa frequente de morbidade e mortalidade. Ainda que haja métodos eficientes para a sua prevenção e controle, estes não são adequadamente empregados pela sociedade e acabam sendo destinados somente ao controle, assim sua eficiência é pouca ou nenhuma (NATAL, 2000; apud GIAFFERIS, 2001).

Figura 3 - Efeitos diretos e indiretos do abastecimento de água e do esgotamento sanitário sobre a saúde: esquema conceitual



Fonte: Heller, 1998.

O Brasil, como país em desenvolvimento, apresenta como característica um processo acelerado de urbanização que implica em vários problemas de infraestrutura, especialmente com relação ao saneamento básico (ARAÚJO *et al.*, 2009). É nos grandes centros, em especial nas regiões mais carentes, que se verifica uma maior manifestação de endemias relacionadas à insuficiência de saneamento e também onde a prestação destes serviços é mais deficitária. Segundo a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC), realizada pelo IBGE a

ausência de saneamento básico é um problema grave que afeta a qualidade de vida da população na maioria dos municípios brasileiros.

Em estudo recente, o Instituto Trata Brasil (2010) mostra que no ano de 2007, 39 mil crianças com até cinco anos de idade foram internadas no Brasil em decorrência de doenças diarreicas. No ano seguinte este número aumentou para 67.353. A expressiva participação infantil reflete uma triste e preocupante realidade das periferias e regiões Norte e Nordeste do país (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2010; COSTA; GUILHOTO, 2011). Entre 2003 e 2008, as capitais das regiões Norte e Nordeste apresentaram as taxas mais elevadas de mortalidade infantil em decorrência de doenças diarreicas. Em 2008, apenas 13 dos municípios analisados pelo Instituto apresentaram índices de coleta de esgoto superiores a 90%. Em municípios com melhor cobertura de esgotos a taxa de hospitalização por diarreia chega a ser quatro vezes menor que nos municípios com os piores índices (UHR; SCHMECHE; UHR, 2016).

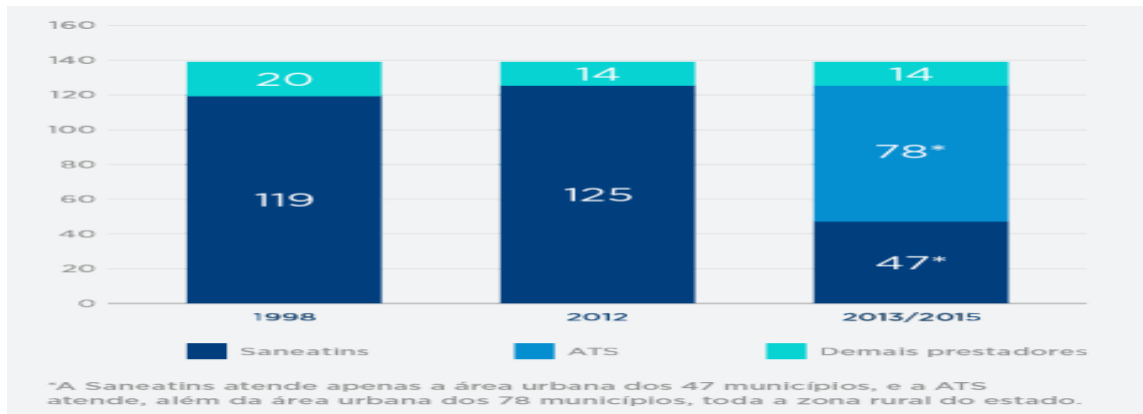
2.3 SERVIÇOS DE SANEAMENTOS NO TOCANTINS

A entidade autárquica de regime especial denominada Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (ATR) foi criada por meio da Lei Estadual nº 1.758, de 2 de janeiro de 2007, com a atribuição de regulação e fiscalização dos serviços públicos delegados prestados no estado do Tocantins, de sua competência ou a ele delegados por outros entes da federação, em decorrência de legislação, convênio ou contrato. Neste passo, a ATR atua desde o ano de 2007 na regulação e fiscalização do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário em mais de 47 municípios tocantinenses que, até o momento, já delegaram à ATR o exercício de tais atribuições por meio de convênio de cooperação técnica. Esses convênios são assinados entre os Municípios e a Agência Reguladora. Para acompanhar e fiscalizar o serviço público de abastecimento e esgotamento sanitário, a ATR conta com servidores em diversas áreas de formação: economia, contabilidade, direito, engenharias e administração. Anualmente projeta-se para estes servidores diversos cursos com especificidade regulatória. E mais: desenvolve estudos técnicos para a elaboração de normas e procedimentos que disciplinam a prestação dos serviços e define as regras das fiscalizações para o setor (BRITO 2018).

Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado do Tocantins são prestados pela (i) Companhia de Saneamento do Tocantins – Saneatins, companhia privada, que atua na área urbana de 47 municípios, onde se concentra mais de 60% da população do estado; ii) pela Agência Tocantinense de Saneamento (ATS), autarquia estadual, que atua em 78 municípios e na área rural do estado e (iii) por prestadores públicos locais em 13 municípios

e pela empresa privada Hidroforte no município de Talismã (2,7 mil hab.). A Figura 2 mostra a distribuição dos municípios por prestador de serviços, no período de 1998 a 2015 (FREITAS et al. 2017).

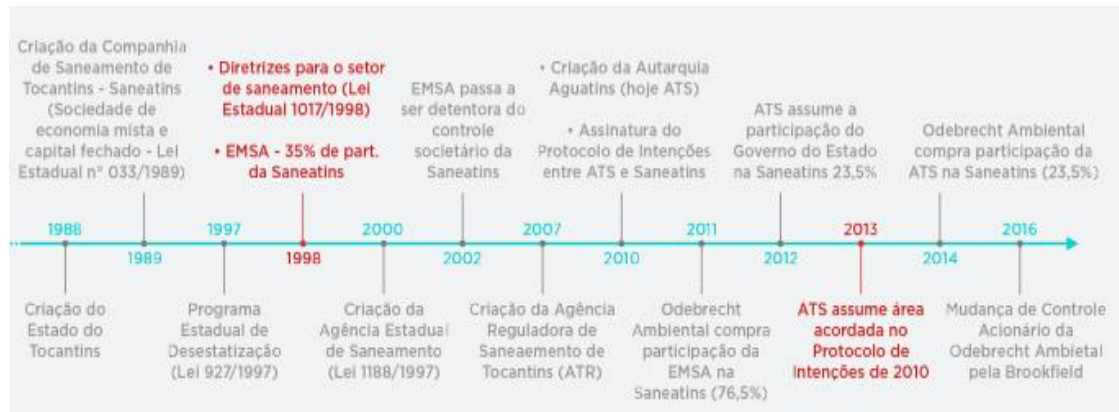
Figura 4 – Agregação dos municípios, por prestador de serviços 1998 - 2015.



Fonte: SNIS. Elaboração: FGV CERJ

Como se pode perceber, ao longo dos anos houve expressiva alteração na abrangência da prestação por cada um dos prestadores. Essa alteração é fruto das importantes mudanças que o setor de saneamento em Tocantins sofreu desde a criação do estado, conforme sintetizado na Figura 5 (FREITAS et al. 2017).

Figura 5– Linha do tempo – Marcos do Saneamento no Estado do Tocantins



Fonte: Elaboração: FGV CERJ

Em anexo consta as informações com os nomes dos municípios e o percentual de atendimento de água e esgoto de 2018.

2.3.1 Acesso ao saneamento básico no Tocantins

As políticas públicas no que se refere à questão de saneamento no Estado do Tocantins são formuladas pela ATR, cuja função é fiscalizar e regular as atividades referentes ao saneamento básico, entre eles o esgotamento sanitário. Esta autarquia é vinculada à Secretaria

de Infraestrutura do Estado do Tocantins, por meio da Lei estadual nº 2.457, de 5 de julho de 2011.

O Estado do Tocantins tratou 13.721 m³ de esgoto por dia no ano de 2008, sendo que a maioria dos municípios tem por tipo de tratamento, o tratamento secundário. O tratamento secundário é responsável por tratar 12.176 m³ de esgoto por dia e o tratamento terciário respondeu pelo tratamento de 1.545 m³ de esgoto por dia no ano de 2008. Não foi disponibilizado o volume total de esgoto tratado para os tratamentos preliminar e primário.

O Estado do Tocantins apresenta 15 municípios em que a SANEATINS executa os serviços de esgotamento sanitário e em 3 municípios os serviços são executados pela prefeitura. O Quadro 01 apresenta o número de Ligações de esgoto, economias esgotadas, extensão da rede coletora por tipo de rede e volume de esgoto tratado no Estado do Tocantins no ano de 2008 (JÚNIOR, 2019).

Quadro 1 – Dados de esgoto nas segundas Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2008

Ligações de esgoto, economias esgotadas, extensão da rede coletora por tipo de rede e volume de esgoto tratado, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 2008							
Unidades da Federação	Ligações de esgoto	Economias esgotadas		Extensão da rede coletora (km)			Volume de esgoto tratado por dia (m ³)
		Total (1)	Residenciais	Unitária ou mista	Separadora convencional	Separadora condominial	
Tocantins	39 075	45 380	42 644	-	801	12	13 721

Fonte: JÚNIOR, 2019

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (2001), a questão do saneamento básico no Tocantins é preocupante, pois além da inexistência de serviço de boa qualidade na maior parte dos municípios, a demanda por eles elevasse em razão do fluxo migratório dirigido ao estado. Ainda, segundo o PNUD, o serviço de coleta de lixo nas cidades tocantinenses é deficitário em todas as etapas do processo de varrição, coleta e transporte do lixo, bem como na destinação final dos resíduos sólidos. Em Palmas, Tocantins, a situação é um pouco melhor, de acordo com os dados do SNIS (2004), o total de lixo urbano coletado no município é de 98,3%, e 84% da população tem o lixo coletado duas ou três vezes por semana (SILVA *et al.*, 2011).

2.3.2 Operação e planejamento do saneamento básico no Tocantins

No Estado do Tocantins a concessionária de água e esgoto é a SANEATINS, a empresa opera e investe em projetos de saneamento em municípios do estado, sendo responsável pelos serviços de abastecimento de água e de tratamento de esgoto.

Segundo PLANSAB (2008), a Lei 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais da política de Saneamento ambiental, por meio do planejamento, da regulação, da fiscalização e do controle social como essenciais para a gestão dos serviços, visando estimular a solidariedade e a cooperação entre os entes federados. A Lei define as regras gerais dos prestadores de serviços - público e privado - e das agências reguladoras, determinando a obrigatoriedade da elaboração dos planos municipais, regionais e nacional de Saneamento Básico e estabelecendo mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações planejadas no Plano, de acordo com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA.

Segundo BRASIL (2011), a Lei nº 11.445, de 05/01/2007, regulada pelo Decreto nº 7.217, de 21/06/2010, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil e determina, em seu art. 52, o desenvolvimento do PLANSAB, sob a supervisão do Ministério das Cidades. A elaboração do PLANSAB tem como objetivo, dentre outras, definir diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelecendo os objetivos e metas nacionais e macrorregionais, visando à universalização e a busca da excelência na gestão dos serviços de saneamento básico em todo o País, e objetiva-se constituir na diretriz central da política federal para o saneamento ambiental. O PLANSAB pretende promover a articulação nacional dos entes federados, sendo instrumento fundamental do Estado na condução da política pública de saneamento ambiental e, conseqüentemente, definindo as metas e estratégias de governo, para um horizonte de 20 anos (JÚNIOR, 2019).

2.4 COVID-19

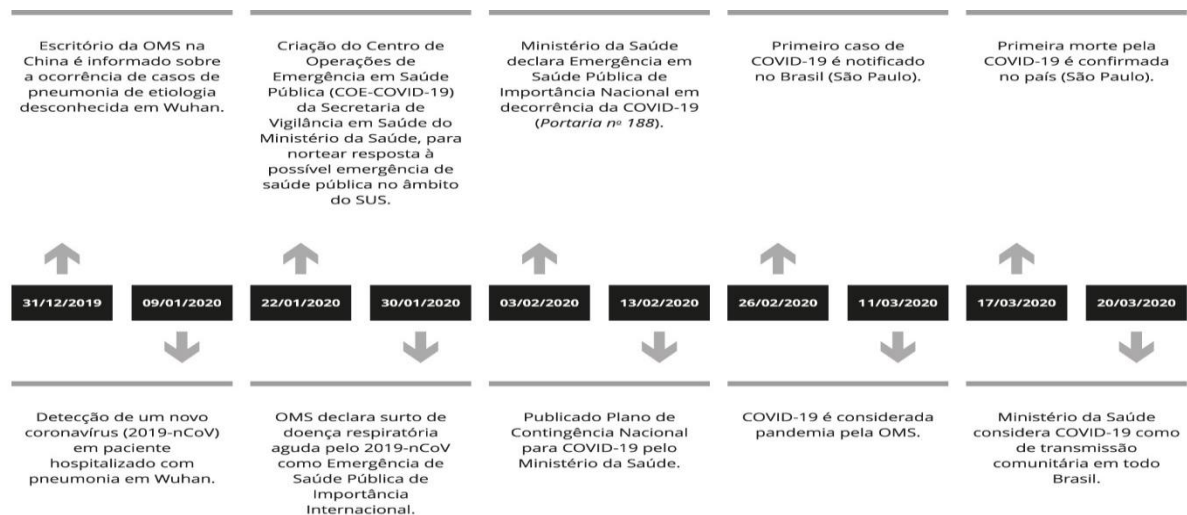
Neste início de 2020, devido à pandemia do novo coronavírus, o Brasil e o mundo enfrentam uma emergência sem precedentes na história, de gravíssimas conseqüências para a vida humana, a saúde pública e a atividade econômica.

O surgimento de vários casos graves de pneumonia na província de Hubei, na China, motivou um alerta à OMS em 31 de dezembro de 2019. Um novo tipo de coronavírus, antes não presente em seres humanos, foi identificado (2019-nCoV). O crescimento exponencial de casos e óbitos, inicialmente em território chinês, e sua expansão posterior a outros países, levou a OMS a declarar, em 30 de janeiro de 2020, que o surto do novo vírus constituía uma

Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), que corresponde ao mais alto nível de alerta previsto no Regulamento Sanitário Internacional. Em 11 de março, a COVID-19 foi caracterizada como uma pandemia, termo que se refere à distribuição geográfica de uma doença (em vários países e regiões do mundo) e não à sua gravidade.

Logo após a declaração de ESPII pela OMS, o Brasil começou a se preparar para a situação. No início de fevereiro, o Ministério da Saúde declarou ESPIN, por meio da Portaria nº 188, e já começou a elaborar o Plano de Contingência Nacional para a COVID-19, publicado em 13 de fevereiro. O primeiro caso da COVID-19 foi notificado em São Paulo em 26 de fevereiro de 2020. O país levou 17 dias para chegar ao 100º caso, mas apenas mais sete para atingir o milésimo e, em mais 14 dias, a marca dos 10 mil casos. A Figura 4 sumariza os principais eventos relacionados à epidemia da COVID-19 no Brasil e no mundo.

Figura 6 - Linha do tempo da epidemia pela COVID-19: principais eventos no mundo e no Brasil



OMS: Organização Mundial da Saúde; SUS: Sistema Único de Saúde.

Fonte: CAETANO *et al.*, 2020

Até 28 de abril, o país já contabilizava 71.886 casos oficiais de infecção pela COVID-19 e 5.017 mortes, superando os óbitos registrados na China (4.643), com a taxa de letalidade atingindo 7% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Entretanto, por escassez dos testes para a confirmação dos casos, nem todos os pacientes estão sendo testados, priorizando-se grupos de risco e casos mais graves, sinalizando para a expressiva subnotificação dos pacientes infectados e de mortos em decorrência da doença (CAETANO *et al.*, 2020).

2.4.1 Característica da COVID-19

A nova doença associada ao coronavírus originária da China em 2019, designada COVID-19 (doença do coronavírus 2019), é causada por um novo vírus denominado síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2), de suspeita de origem zoonótica na Ásia, mas com evidente disseminação de pessoa para pessoa, que se espalhou rapidamente pelo mundo e foi oficialmente declarada pandemia pela OMS em 11 de março de 2020.

A doença se caracteriza por produzir pneumonia progressiva grave, relatando mais de 80 mil casos confirmados e mais de 3 mil mortes na China até fevereiro deste ano. Cerca de um milhão de pessoas infectadas são notificadas em todo o mundo, das quais mais de 67 mil morreram, sendo os países mais afetados Itália, Espanha e França (ESCOBAR *et al.*, 2020).

2.4.2 Forma de transmissão da COVID-19

No final de 2019, o primeiro caso da Covid-19 foi reportado em Wuhan, uma grande cidade na China, e depois em fevereiro de 2020, foi reportado em diversos outros países do mundo (ROKNI; GHASEMI; TAVAKOLI, 2020). Foi reconhecido como uma pandemia pela OMS em 11 de março de 2020. Em 22 de janeiro foi notificado o primeiro caso suspeito no Brasil (BRASIL, 2020a) e, até o dia 30 de abril de 2020, já haviam 85.380 casos confirmados e 5.901 óbitos (BRASIL, 2020b).

Sua transmissão ocorre principalmente por contato de gotículas, secreções respiratórias e contato direto com pacientes doentes. Febre, tosse, fadiga, expectoração, são os sintomas respiratórios mais reportados, enquanto sintomas gastrointestinais como diarreia e vômitos são raros (GUO *et al.*, 2020). Alguns pacientes podem evoluir para as formas graves da doença, e estima-se que aproximadamente 20% dos pacientes infectados requeiram atendimento hospitalar devido a dispneia, e 5% destes podem necessitar de suporte ventilatório (BRASIL, 2020c). Seu tratamento permanece incerto, no entanto os novos ensaios clínicos estão sendo baseados em medicamentos utilizados para SARS e MERS. Por ser uma questão de emergência global, até o começo de fevereiro de 2020 haviam 15 vacinas em estudo, todas ainda na fase 1 (PANG *et al.*, 2020). Assim, a única estratégia reconhecida é evitar a exposição ao vírus, com medidas de higiene frequente das mãos, distanciamento social, etiqueta respiratória e utilização de máscara facial (Brasil, 2020d) (NETTO; ANTONIO RENOR ZAPPELINI *et al.*).

2.4.3 Fatores que influenciam a propagação da COVID-19

Diversos estudos têm revelado a preocupação dos investigadores, um pouco por todo o mundo, em estabelecer prováveis correlações entre alguns fatores que potenciam o risco de contração e contágio da COVID-19 (CHUMBAO MO *et al.*, 2020; SAJADI *et al.*, 2020;

CHEKE *et al.*, 2020; ZHOU *et al.*, 2020; ARAÚJO *et al.*, 2020). Alguns desses estudos indicam a importância das condições do clima para o surgimento e propagação da doença (ZHOU *et al.*, 2020; ARAÚJO *et al.*, 2020). De acordo com Araújo *et al.*, (2020), embora os casos de COVID-19 sejam relatados em todo o mundo, a maioria dos surtos exibe um padrão de agrupamento em ambientes relativamente secos. A antecessora - SARS-CoV-1 - estava ligada a um clima semelhante, pelo que a disseminação da SARS-CoV-2 deve continuar seguindo a corrente tendência com surtos globais sazonais assíncronos. De acordo com estes modelos, climas temperados quentes e frios seriam mais favoráveis à disseminação do vírus, enquanto climas áridos e tropicais seriam menos favoráveis. Já Bariotakis *et al.* (2020) referem que “os mapas de probabilidade calculados mostraram que áreas de infecção seguem uma mudança de regiões bioclimáticas tropicais para temperadas e mediterrâneas”. No entanto, as elevadas incertezas dos modelos quando aplicados a regiões quentes da África Subsaariana, da América Latina e do Sudeste Asiático dificultam a validação da maior parte das conclusões remetendo a investigação para outros fatores explicativos, designadamente, sociais e comportamentais, dos padrões de disseminação da COVID-19, a nível mundial (SANTOS, 2020).

Um dos possíveis modos de transmissão do SARS-CoV-2, incluindo transmissão por contato, gotículas, aerossóis, fômites, fecal-oral, pelo sangue, de mãe para filho e de animal para humanos. A infecção com SARS-CoV-2 causa principalmente doença respiratória, que varia de doença leve a grave e óbito, e algumas pessoas infectadas pelo vírus nunca desenvolvem sintomas.

O RNA do SARS-CoV-2 também foi detectado em outras amostras biológicas, incluindo urina e fezes de alguns pacientes. (46-50). Um estudo encontrou SARS-CoV-2 viável na urina de um paciente. (51) Três estudos fizeram cultura de SARS-CoV-2 a partir de amostras de fezes. (48, 52, 53). Até o presente momento, contudo, não há relatos publicados de transmissão do SARS-CoV-2 por fezes ou urina (OPAS 2020).

2.4.4 Relação do saneamento básico com o COVID-19

De acordo com o levantamento mais recente disponibilizado pelo SNIS, com dados relativos a 2018, estima-se que na média nacional 16,38% da população brasileira não possui acesso a sistemas públicos de abastecimento de água. Especificamente na região Norte, essa proporção é de 42,90%. Quanto ao percentual da população sem acesso a sistemas públicos de coleta de esgotos domésticos, incluindo ou não seu tratamento, a média nacional é de 46,85% (SNIS, 2020).

Dessa forma, alguns dos fatores que podem estar associados às incidências de casos de COVID-19 ou às taxas de mortalidade dessa doença são as condições de saneamento, especificamente ao acesso da população aos adequados serviços de abastecimento de água potável e de redes coletoras de esgotos domésticos. Para tal, recursos estatísticos de análise multivariada são uma útil ferramenta na tentativa de se analisar a influência de duas ou mais variáveis aleatórias, como condições de acesso da população a serviços de saneamento, em variáveis de resposta, como taxas de incidência ou de mortalidade de determinada doença (AQUINO, 2020).

O agente viral denominado SARS-CoV-2 ou 2019-nCoV, pertencente à família *Coronaviridae*, vem sendo estudado com a intenção de reduzir os danos causados à população mundial. Alguns estudos preliminares têm apontado para a possibilidade do vírus ser transmitido pelo esgoto. Essas informações preocupam, pois, o Brasil é repleto de regiões precárias no que se refere a saneamento básico, e a democratização do acesso a água potável.

De acordo com a OMS (2010) o saneamento precário é uma ameaça à saúde humana, sendo associado aos mais pobres e vulneráveis, as doenças por falta de alimentação e higiene adequadas. No Brasil a OMS estima que os fatores ambientais sejam responsáveis por 19% do total de doenças que afetam o país, e por 5,4% do acometimento por doenças diarreicas. Segundo Prado e Miagostovich (2014) diversos estudos têm demonstrado as correlações entre a falta de saneamento, incluindo acesso à água potável e esgotamento sanitário, com o aumento das taxas de morbidade e mortalidade por doenças infecciosas, sobretudo a diarreia infantil (DE MELLO, 2020).

2.5 COVID-19 NO TOCANTINS

Em Palmas, a primeira notificação se deu em 18 de março de 2020 e, a despeito de ocorrer no mesmo contexto temporal desse conjunto de centros, o estado do Tocantins, até recentemente, ocupava a última posição no ranqueamento por número acumulado de casos. Todavia, como os números dessa pandemia alteram-se com frequência e rapidez, assinala-se que o Tocantins registrou a maior razão entre as taxas detectadas nos estados brasileiros de 19 de abril de 2020, quando apresentava a incidência de 21 casos por milhão de habitantes e apenas 1 óbito, a 19 de maio de 2020, quando passou a registrar 1.046,5 casos por milhão de habitantes e 33 óbitos, um aumento de 49,8 vezes.

Assim, torna-se fundamental o entendimento da difusão da Covid-19 em contextos regionais, a exemplo desse no Tocantins, excepcionalmente por se tratar de um estado recém-criado, com uma das menores contribuições ao PIB nacional, em torno de 0,5% do total (IBGE,

2020d), e com 93% da sua população dependente do Sistema Único de Saúde (SUS) (SES-TO, 2019). Isso sem contar a posição geográfica em um dos principais eixos de articulação centro-norte do país, o que promove interações entre regiões, lugares, cidades e pessoas (IBGE, 2017b), facilitando a propagação da Covid-19.

Em 16 de junho, após 90 dias do registro do primeiro caso na capital, a pandemia atingia 105 municípios tocantinsenses, ou seja, 75,5% do total (Figuras 05 e 06). Os municípios que sediam os principais centros urbanos registravam o maior número de casos acumulados, porém com participação decrescente, 68,6% do total do estado (5.194 casos). Nessa data, a doença atingia 95 municípios, 73,6% do total, entre aqueles na faixa populacional até 18.440 habitantes, com 2.379 casos da Covid-19, equivalendo a 31,4% do total e mantendo uma situação crescente na participação no número acumulado de casos do estado (SES-TO, 2020c).

A pandemia de Covid-19 e as particularidades regionais da sua difusão no segmento de rede urbana.

Figura 7- Evolução espacial da pandemia de Covid-19 no estado do Tocantins, 18 de março a 16 junho de 2020.

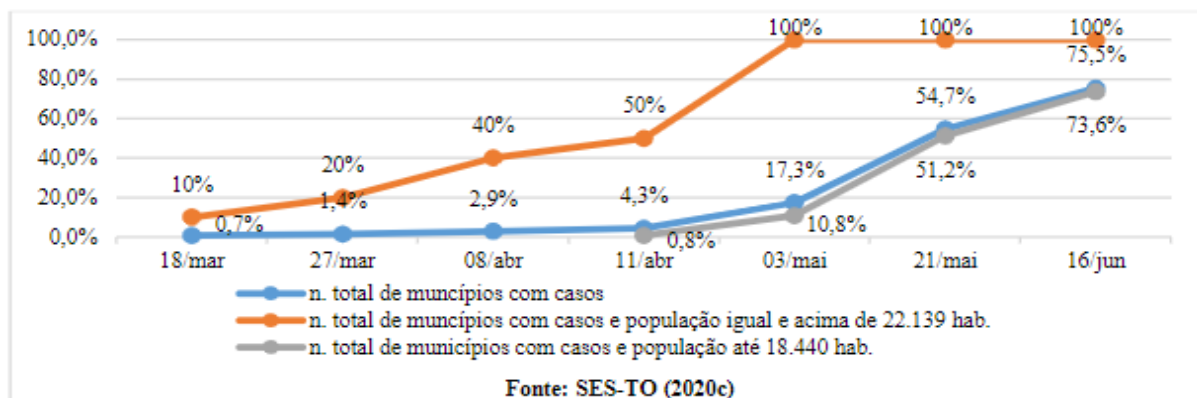
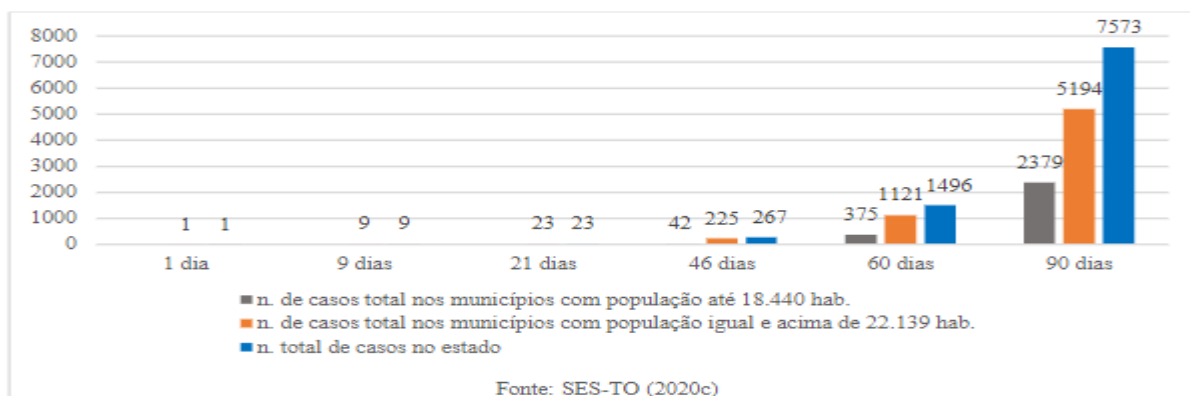


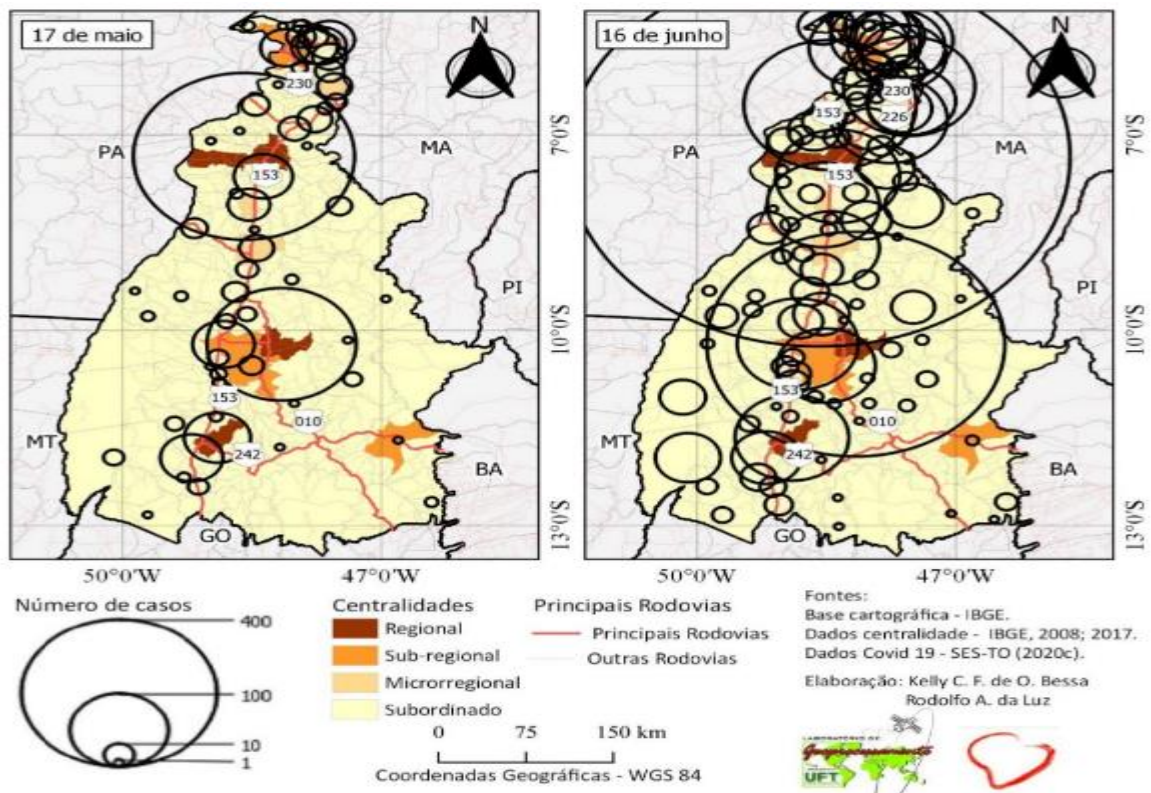
Figura 8- Evolução espaço-temporal da pandemia de Covid-19 no estado do Tocantins, 18 de março a 17 de junho de 2020.



A análise dos dados evidencia que a difusão da pandemia no Tocantins segue curvas ascendentes tanto no número de casos acumulados, com implicações no quantitativo de pessoas expostas ao vírus contagioso, como no número de óbitos. Ademais, confirma o amplo alcance espacial da pandemia, que, em termos de municípios a serem atingidos, resta abranger a totalidade daqueles na faixa populacional até 18.440 habitantes, com pouca ou nenhuma condição para o atendimento médico-hospitalar dos casos mais graves. Isso sugere maior pressão nas unidades de saúde pública em Palmas, Araguaína e Gurupi.

Com esse padrão de dispersão horizontal, a Covid-19 atinge mais prontamente os pequenos centros tocantinenses e sugere uma rota principal de dispersão, formada nos eixos rodoviários das BR-153, BR-226, BR-230 e BR-010, em paralelo com rotas secundárias de dispersão, a exemplo das vias de acesso à capital e a Araguaína, e também as vias que estabelecem conexões com os municípios fronteiriços de outros estados, especialmente os do Maranhão e do Pará. Essas tornam-se as principais rotas de disseminação da pandemia no Tocantins. Enfim, trata-se de uma configuração espacial que combina nós, eixos e áreas interconectados.

Figura 9 - Tocantins: centros urbanos de influência regional, sub-regional e microrregional com casos confirmados da Covid-19, em 17 de maio de 2020. (BESSA, 2020).



Fonte: Bessa

2.6 CONCEITOS BÁSICO DE ESTATÍSTICA

A utilização de indicadores é fundamental para monitorar e avaliar as ações dos estados que buscam cumprir as normas internacionais de direitos humanos, tais como os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Nesse sentido, considerando a constitucionalização do princípio da dignidade da pessoa humana, a prestação dos serviços de saneamento corresponde ao básico, à garantia de condições existenciais mínimas para uma vida saudável (GINÉ-GARRIGA ET AL, 2017).

Além disso, se o saneamento adequado é um dos indicadores de saúde e o direito à saúde se configura como um dos direitos fundamentais previstos na Constituição Federal, estando em nível de igualdade com o direito à vida, ratifica-se que assegurar saneamento equivale a assegurar o mínimo existencial para a vida.

Quanto aos indicadores Água utilizaram-se: (i) o Percentual da população total (urbana e rural) que possui acesso à água potável encanada; e (ii) o Percentual de perdas de água ao longo da distribuição, uma vez que a principal orientação das autoridades de saúde para evitar contrair o vírus é lavar as mãos e manter uma higiene pessoal e doméstica adequadas. Para a saúde, utilizou-se o número de casos confirmados da COVID-19 no Pará e nos seus municípios, disponibilizados pela Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Saúde do Pará (SESPA) e cujo boletim referiu-se ao dia 20 de maio de 2020. Os indicadores são detalhados no Quadro 2 (DE SOUZA FRANÇA 2020).

Quadro 2 - Indicadores considerados no estudo

Indicador	Conceito	Escala	Fonte
Número de casos confirmados, óbitos e taxa de letalidade* pela COVID-19 no Estado	Número (N) de casos e óbitos atestados por meio de testes laboratoriais (moleculares e/ou sorológicos) e percentual de letalidade pela infecção viral	RI Estadual Municipal	SESPA
Parcela da população com acesso à água	Percentual da população que mora em domicílios com acesso à água tratada	Estadual Municipal**	ITB
Índice de perdas de água na distribuição	Percentual de perdas (físicas e aparentes), em relação ao volume produzido e que ocorrem ao longo da distribuição em um sistema de abastecimento de água		

* Proporção entre o Número de óbitos e o Número de casos de COVID-19.

** Municípios paraenses que informaram seus dados.

3 METODOLOGIA

O presente estudo tem como objetivo descrever como a pesquisa foi realizada indicando as técnicas e os métodos, através dos dados coletados, estratégia de aplicação, processamento, análise e apresentação dos dados para obter um bom resultado e garantir uma boa interpretação para compreender melhor o problema de saneamento básico.

3.1 DESENHO DO ESTUDO

3.1.1 Estudo bibliográfico e documental sobre acesso de saneamento no Tocantins

O trabalho apresentado mostra como estudo estatístico. Portanto, esta pesquisa será realizada no site do SNIS, buscando índice de acesso a água potável no Tocantins que são os indicadores IN006, IN016, IN021, IN032 e o IN054, e o índice ao esgoto também do mesmo estado que é os indicadores são IN006, IN016, IN024, IN046 e IN056, além desse site também será realizada busca de informações adicionais nos sites das prefeituras, governo do estado e em outras ferramentas digitais para obter mais coletas de dados para análise.

3.1.2 Levantamento dos casos de COVID-19 no estado e distribuição por cidade e faixa etária

Os dados de caso da COVID-19 no estado do Tocantins serão feitos o levantamento através dos sites do governo estadual e prefeitura.

3.1.3 Análise da correlação entre saneamento e casos de COVID-19.

Após as coletas dos dados serão realizados os tratamentos dos mesmos que devem ser utilizados para análise para obter coeficiente de correlação entre casos de COVID-19 com o saneamento básico fazendo comparações e verificando os resultados que possa transformá-lo em escala -1 a +1 e observar, se os valores se aproximarem de -1 e +1, significa que os dados têm uma relação forte.

3.2 OBJETO DE ESTUDO, LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA

A pesquisa acontecerá na cidade de Palmas Tocantins. Os dados serão coletados no período de janeiro a maio de 2021 e a análise dos dados, definição dos resultados e conclusão do estudo durante os meses de maio a junho de 2021.

O objeto de estudo será uma análise estatística para fazer a correlação entre os casos de COVID-19 e o saneamento básico e fazer uma verificação como saneamento pode contribuir no combate do novo coronavírus.

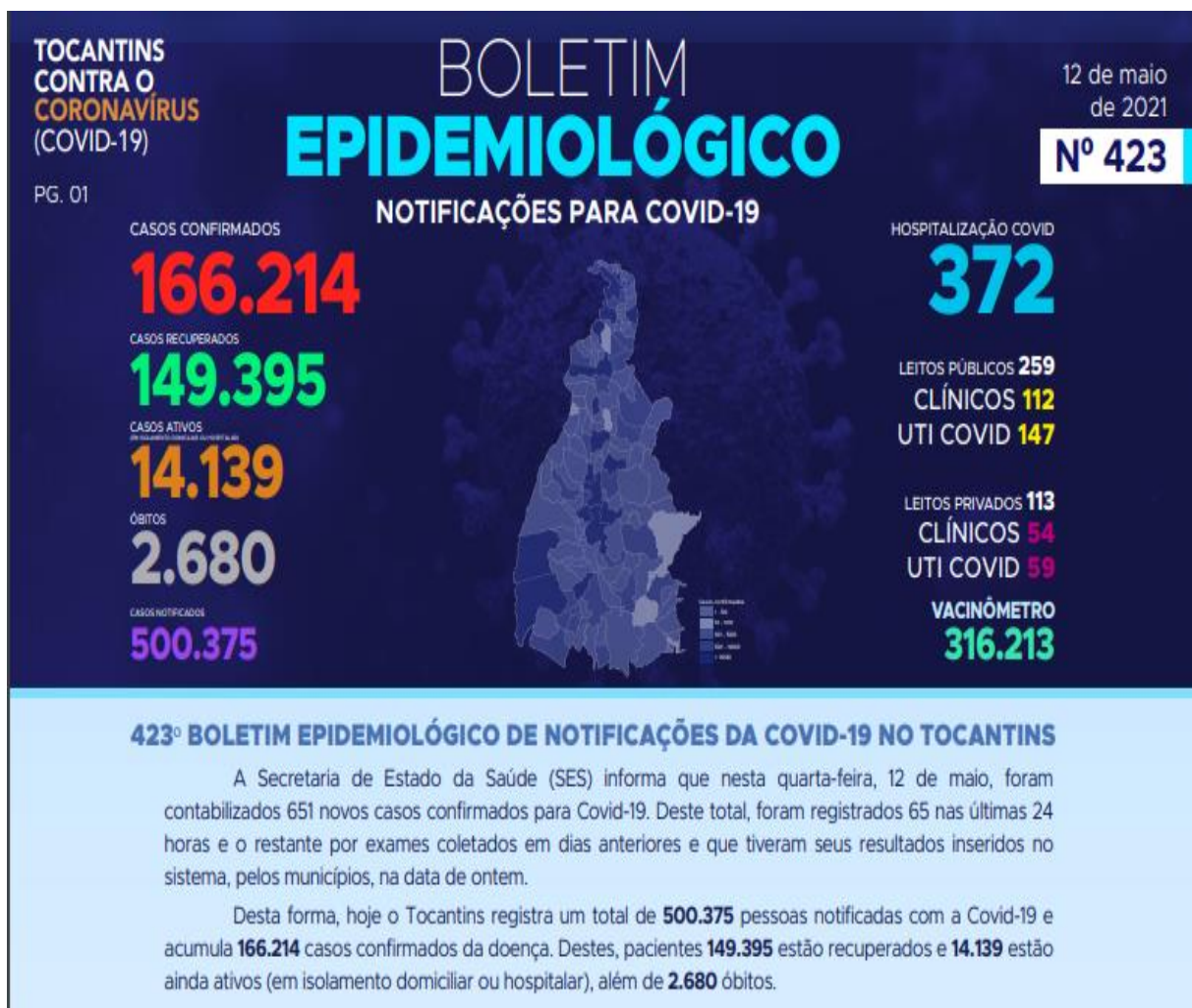
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante dos estudos realizados a partir da metodologia descrita, pôde-se confrontar os dados levantados a partir do site do SNIS, que pudesse buscar índice de acesso a água potável no Tocantins, como também índice de coleta e tratamento de esgoto do mesmo estado, como também busca de informações sobre os números de casos da COVID-19 nos sites do governo estados e prefeituras.

4.1 NÚMERO DE CASO DA COVID-19

Dê acordo com os dados coletados no site do governo do estado sobre os números de casos da COVID-19, até o dia 12 de maio de 2021, o estado do Tocantins já constava com 166.214 casos confirmado conforme mostra a figura 10.

Figura 10 – Boletim Epidemiológico.



Fonte: Centro de informações Estratégicas de Vigilância em Saúde / SES-TO

Atualizado em 12 de maio de 2021, as 13:01

4.2 ATENDIMENTO SANAMENTO BASICO NO TOCANTINS

Conforme os dados coletados no site do SNIS o estado do Tocantins até o ano de 2019 apresentava um cenário bastante preocupante em relação ao atendimento com rede de água e principalmente com atendimento com rede esgoto. Como mostra a figura 11 abaixo o acesso a água potável o estado do Tocantins consta com 79,3% de toda a população nos 139 municípios, o acesso ao atendimento a coleta e ao tratamento de esgoto a situação é ainda mais preocupante, pois em todo o estado apenas 26,2% de toda a população tem atendimento com rede de esgoto.

Figura 11 – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento - 2019.



Fonte: SNIS – Painel de Informações Sobre Saneamento

Apesar do cenário do saneamento básico mostrar situações críticas devido o número de atendimento de água potável e esgotamento sanitário, estudos revela uma grande capacidade de contenção e enfrentamento ao vírus, e ainda por se tratar de direito essenciais para toda a população, sendo necessário uma atenção especial para aquelas pessoas mais vulneráveis, no caso daquelas que moram em locais de difíceis acessos ao saneamento básico.

Diante dos dados disponibilizados nos sites já citados anteriormente, pode-se criar um quadro mostrando as situações do saneamento básico e os casos da COVID-19 no estado do Tocantins.

Quadro 3 – Atendimento do saneamento básico x Casos de COVID-19

Tocantins - Todos os Municípios					
Município	População - [2020]	Número de casos de COVID	Atendimento Água	Atendimento Esgoto	Casos de COVID/1.000 habitantes
Abreulândia	2594	257	61,73%	0,00%	99
Aguiarnópolis	6892	532	84,43%	29,80%	77
Aliança do Tocantins	5346	554	87,96%	0,00%	104
Almas	6979	194	84,56%	0,00%	28
Alvorada	8396	1025	94,33%	0,00%	122
Ananás	9492	1409	89,97%	48,17%	148
Angico	3454	208	61,00%	0,00%	60
Aparecida do Rio Negro	4848	303	0,00%	0,00%	63
Aragominas	5731	463	38,10%	0,00%	81
Araguacema	7155	477	46,30%	0,00%	67
Araguaçu	8467	772	74,76%	0,00%	91
Araguaína	183381	28268	96,74%	32,47%	154
Araguanã	5793	410	90,99%	0,00%	71
Araguatins	36170	1916	55,93%	0,00%	53
Arapoema	6616	412	85,59%	0,00%	62
Arraias	10534	474	76,51%	0,00%	45
Augustinópolis	18643	1348	86,38%	15,29%	72
Aurora do Tocantins	3783	170	71,52%	0,00%	45
Axixá do Tocantins	9787	1002	0,00%	0,00%	102
Babaçulândia	10666	569	55,35%	0,00%	53
Bandeirantes do Tocantins	3592	343	53,34%	0,00%	95
Barra do Ouro	4632	114	52,54%	0,00%	25
Barrolândia	5651	698	87,48%	0,00%	124
Bernardo Sayão	4448	434	49,18%	0,00%	98
Bom Jesus do Tocantins	5008	124	53,50%	0,00%	25
Brasilândia do Tocantins	2211	139	69,24%	0,00%	63
Brejinho de Nazaré	5519	398	80,59%	0,00%	72
Buriti do Tocantins	11497	682	99,38%	0,00%	59
Cachoeirinha	2284	117	80,57%	0,00%	51
Campos Lindos	10312	319	67,90%	0,00%	31

Cariri do Tocantins	4441	686	54,95%	0,00%	154
Carmolândia	2603	212	78,02%	0,00%	81
Carrasco Bonito	4130	447	92,99%	25,92%	108
Caseara	5442	444	58,67%	0,00%	82
Centenário	2936	190	58,00%	0,00%	65
Chapada de Areia	1410	148	55,97%	0,00%	105
Chapada da Natividade	3331	148	50,53%	0,00%	44
Colinas do Tocantins	35851	6424	97,46%	63,06%	179
Colméia	8141	701	84,40%	0,00%	86
Combinado	4861	541	88,99%	0,00%	111
Conceição do Tocantins	4087	115	94,13%	0,00%	28
Couto Magalhães	5639	342	37,26%	0,00%	61
Cristalândia	7278	257	86,25%	0,00%	35
Crixás do Tocantins	1735	106	55,28%	0,00%	61
Darcinópolis	6174	502	0,00%	0,00%	81
Dianópolis	22424	1170	90,10%	0,00%	52
Divinópolis do Tocantins	6943	700	70,19%	0,00%	101
Dois Irmãos do Tocantins	7185	605	38,84%	0,00%	84
Dueré	4686	285	66,50%	0,00%	61
Esperantina	11139	560	48,05%	0,00%	50
Fátima	3830	533	82,53%	0,00%	139
Figueirópolis	5243	579	81,78%	0,00%	110
Filadélfia	8874	394	73,05%	0,00%	44
Formoso do Araguaia	18399	2469	78,94%	0,00%	134
Fortaleza do Tabocão	2602	450	81,11%	0,00%	173
Goianorte	5130	263	55,67%	0,00%	51
Goiatins	13095	819	61,95%	0,00%	63
Guaraí	26165	2665	93,83%	72,06%	102
Gurupi	87545	10027	98,70%	30,65%	115
Ipueiras	2052	119	57,37%	0,00%	58
Itacajá	7452	724	78,03%	53,81%	97
Itaguatins	5832	478	54,20%	0,00%	82
Itapiratins	3795	323	54,20%	0,00%	85
Itaporã do Tocantins	2420	350	64,15%	0,00%	145
Jaú do Tocantins	3878	192	37,33%	0,00%	50
Juarina	2184	88	46,51%	0,00%	40
Lagoa da Confusão	13676	1487	70,17%	0,00%	109
Lagoa do Tocantins	4393	193	70,69%	0,00%	44
Lajeado	3167	120	77,28%	0,00%	38
Lavandeira	1954	86	71,66%	0,00%	44

Lizarda	3733	126	69,33%	0,00%	34
Luzinópolis	3154	188	62,90%	0,00%	60
Marianópolis do Tocantins	5254	316	53,89%	0,00%	60
Mateiros	2729	139	63,67%	0,00%	51
Maurilândia do Tocantins	3448	177	63,51%	0,00%	51
Miracema do Tocantins	17936	1713	91,31%	0,00%	96
Miranorte	13493	2145	90,20%	0,00%	159
Monte do Carmo	8066	438	42,90%	0,00%	54
Monte Santo do Tocantins	2295	130	49,28%	0,00%	57
Muricilândia	3587	362	56,52%	0,00%	101
Natividade	9250	980	84,68%	0,00%	106
Nazaré	3834	426	95,13%	0,00%	111
Nova Olinda	11917	840	76,69%	0,00%	70
Nova Rosalândia	4304	340	64,77%	0,00%	79
Novo Acordo	4397	181	80,91%	0,00%	41
Novo Alegre	2332	60	74,31%	0,00%	26
Novo Jardim	2745	173	71,64%	0,00%	63
Oliveira de Fátima	1118	113	78,78%	0,00%	101
Palmas	306296	39732	98,42%	88,22%	130
Palmeiras do Tocantins	6745	502	62,50%	0,00%	74
Palmeirante	6131	452	38,18%	0,00%	74
Palmeirópolis	7676	919	85,79%	0,00%	120
Paraíso do Tocantins	51891	7065	97,19%	26,74%	136
Paraná	10437	368	52,00%	0,00%	35
Pau D'Arco	4867	347	62,98%	0,00%	71
Pedro Afonso	13773	1355	98,39%	0,00%	98
Peixe	11873	717	57,75%	23,40%	60
Pequizeiro	5512	462	47,29%	0,00%	84
Pindorama do Tocantins	4430	244	65,37%	0,00%	55
Piraquê	3033	160	38,38%	0,00%	53
Pium	7743	263	56,45%	0,00%	34
Ponte Alta do Bom Jesus	4591	271	75,01%	0,00%	59
Ponte Alta do Tocantins	8116	702	79,34%	0,00%	86
Porto Alegre do Tocantins	3170	95	68,62%	0,00%	30
Porto Nacional	53316	7780	92,27%	91,72%	146
Praia Norte	8498	275	58,34%	0,00%	32

Presidente Kennedy	3676	289	87,68%	0,00%	79
Pugmil	2717	214	83,67%	0,00%	79
Recursolândia	4342	199	52,20%	0,00%	46
Riachinho	4684	267	42,86%	0,00%	57
Rio da Conceição	2171	98	91,83%	0,00%	45
Rio dos Bois	2856	301	39,70%	0,00%	105
Rio Sono	6488	260	45,96%	0,00%	40
Sampaio	4794	500	89,37%	0,00%	104
Sandolândia	3373	280	53,10%	0,00%	83
Santa Fé do Araguaia	7595	646	96,43%	0,00%	85
Santa Maria do Tocantins	3486	249	59,61%	0,00%	71
Santa Rita do Tocantins	2386	248	43,13%	0,00%	104
Santa Rosa do Tocantins	4846	271	64,51%	0,00%	56
Santa Tereza do Tocantins	2897	221	63,33%	0,00%	76
Santa Terezinha do Tocantins	2530	147	64,41%	0,00%	58
São Bento do Tocantins	5391	754	58,19%	0,00%	140
São Félix do Tocantins	1598	139	64,23%	0,00%	87
São Miguel do Tocantins	12294	560	98,68%	0,00%	46
São Salvador do Tocantins	3094	151	54,35%	0,00%	49
São Sebastião do Tocantins	4852	482	81,91%	0,00%	99
São Valério	3904	324	63,03%	0,00%	83
Silvanópolis	5428	871	80,09%	0,00%	160
Sítio Novo do Tocantins	8997	575	71,84%	0,00%	64
Sucupira	1986	176	62,87%	0,00%	89
Taguatinga	16825	555	77,26%	0,00%	33
Taipas do Tocantins	2166	134	79,42%	0,00%	62
Talismã	2812	211	53,20%	41,17%	75
Tocantínia	7617	642	43,43%	0,00%	84
Tocantinópolis	22845	1920	92,40%	47,21%	84
Tupirama	1922	141	58,12%	0,00%	73
Tupiratins	2729	71	49,68%	0,00%	26
Wanderlândia	11734	731	64,66%	0,00%	62
Xambioá	11520	1958	89,27%	0,00%	170

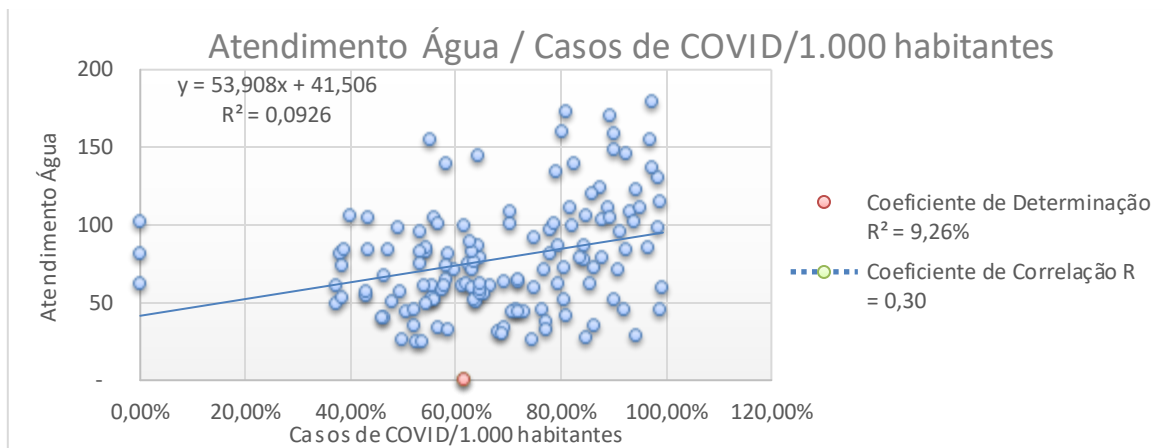
Fonte: Autor, 2021.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

4.3.1 Coeficiente de correlação Pearson

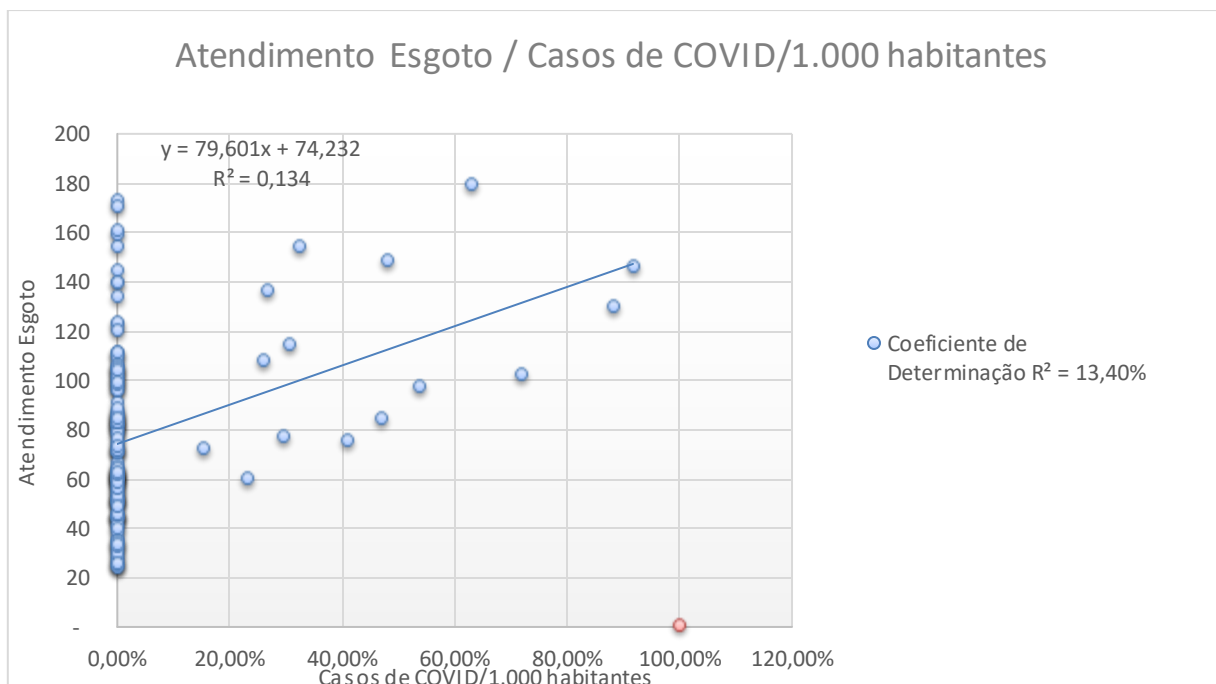
Diante dos dados coletados, foi então realizado a análise utilizando o coeficiente de correlação de Pearson e coeficiente de determinação verificando as correlações entre os casos de COVID/1.000 habitantes e atendimento de água/esgoto e ambos obtiveram um resultado muito fraco, podendo ser confirmado que não há correlação com os serviços de saneamento básico e os números de casos de COVID-19, conforme mostram os gráficos 1 e 2 abaixo.

Gráfico 1 – Atendimento Água/ Casos de COVID/1.000 habitantes - Pearson



Fonte: Autor, 2021.

Gráfico 2 – Atendimento Esgoto/ Casos de COVID/1.000 habitantes - Pearson



Fonte: Autor, 2021.

4.3.2 Coeficiente de correlação Spearman

Como correlação de Pearson e coeficiente de determinação não obteve uns resultados de correlação satisfatórios, então houve a necessidade realizar uma análise utilizando o coeficiente de Spearman para verificar se a precariedade dos serviços saneamento básico contribuiria para elevação de casos de COVID – 19 no estado do Tocantins, ao analisar os dados, percebe – se que de fato os resultados obtidos são muitos fracos, mostrando-se que os números de casos não há nenhuma correlação com os serviços de atendimento de água e esgoto.

O cálculo utilizando coeficiente de Spearman para calcular a correlação entre o atendimento de água e os casos de COVID-19/1000 habitantes, foi obtido um resultado de 0,313, já para a correlação de esgoto e os casos de COVID-19/1000 habitantes, o resultado obtido foi de 0,320, ambos fracos.

4.3.3 Motivo da falta de Correlação

Analisando as variáveis relativas dos atendimentos de água e esgoto pelo os casos de COVID-19/1000 habitantes podemos verificar que são muitas poucas as correlações existentes, conforme é possível ver em gráficos e valores descritos anteriormente, pois as mesmas apresentam um grau de significância reduzidas, para valores bem próximo de zero, por tanto uma correlação muito fraca.

Podemos então levantar uma hipótese de que esse vírus é altamente contagioso, independente do acesso ao atendimento de e água e esgotamento sanitário, pois analisando a dispersão entres os pontos, as variáveis não seguem uma tendência, pois desta forma mostra que aonde tem maior concentração de pessoas maior é número de contágio pelo vírus.

Também podemos observar que a precariedade do serviço de saneamento básico contribui muito para a proliferação do novo coronavírus, principalmente para aquelas populações mais vulnerável, nos casos das favelas e periferias das grandes cidades.

4.3.4 Propagação da COVID-19

Diante do cenário em que vivemos é muito preocupante, pois os números de casos confirmado da COVID-19 é muito elevado a cada dia que se passa, um dos fatores que influenciam as propagações do vírus é os hábitos humanos, devido os contatos umas às outras. A forma mais comum de transmissão por meio de gotículas da boca ou nariz, isso ocorre quando umas pessoas já contaminadas tosses ou espirra e com isso espalha essas gotículas em todo ambiente, que pode cair em superfície e objetos próximos.

Como o vírus tem uma alta capacidade de transmissão, a proliferação pode ser de formar direta e indireta. Nas grandes cidades a disseminação torna mais potencializada devido ao

número elevado de concentração populacional principalmente em periferias, o uso de transporte público, espaço público, entre outros aspectos que pode atuar de forma indireta. A desigualdade social é um fator que contribui muito para a propagação do vírus, devido à dificuldade ao acesso ao atendimento com água potável e o esgotamento sanitário.

A falta de acesso a um diagnóstico com mais rapidez é um fator que influencia bastante, pois enquanto não sai o resultado, as maiores das pessoas não isolam, também cabe destacar, que umas das causas pelos avanços acelerados são aquelas pessoas assintomáticas, pois as mesmas não apresentam sintomas e com isso o vírus tende a proliferar mais rápido na sociedade.

Um dos outros fatores que impactaram muito na proliferação do novo coronavírus, além da falta do serviço do saneamento básico, foram as faltas das medidas mais restritivas, desde o governo federal, estadual e até mesmo municipal, medidas essas como testagem em massa de toda população, rastreamento do vírus, aumento de leito clínicos, treinamento e contratações de novos profissionais da saúde e entre outras ações que ter contribuído para conter o avanço da doença no país com também no estado do Tocantins.

5 CONCLUSÃO

Até o 12 de junho de 2021 o estado do Tocantins já contabiliza 187.382 casos confirmados do COVID-19, podendo esse número seja maior.

De acordo com as orientações da OMS, é de grande importância que o acesso a água potável seja garantido à toda a população como forma de prevenção da COVID-19.

Apesar dos dados em relação aos serviços de saneamentos básico não existir correlação com os números de casos da COVID-19, não determina que as precariedades dos acessos de água potável e aos acessos aos esgotamentos sanitários sejam normais, pois as ausências desses serviços deixam as populações vulneráveis não só para COVID-19 como também para outras doenças que podem ser combatidas.

Ao final conclui que os objetivos não foram atendidos pois os dados coletados não foi o suficiente para descrever os números de casos de COVID-19 no Tocantins.

Como os casos da COVID-19 tem um avanço exponencial no estado do Tocantins deve ter necessidade medida e estratégia mais elaborada para fazer isolamento social, pois esse é o meio mais comprovada mais adequada para evitar a disseminação do vírus, além do mais aumentar o número de leitos exclusivos para tratamento de pessoas que esteja infectada com vírus e capacitação de profissionais de saúde, fazer testagem mais rápida e isolar pessoas que esteja com a doença.

Portanto, para conter a disseminação do vírus deve conter mais intervenções públicas, até que as mais 80% da população sejam vacinadas, intervenções essas, como fechamentos as escolas restrições as aglomerações distanciamentos social e entre outras medidas para que possa haver uma redução maior no crescimento da COVID-19 e com isso poder achatar a curva de contaminação.

6 REFERÊNCIAS

AQUINO, D. S. Influência do acesso a saneamento básico na incidência e na mortalidade por COVID-19: análise de regressão linear múltipla nos estados brasileiros. **Revista Thema**, v. 18, p. 319-331, 2020. Disponível em: <http://periodicosnovo.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1798/1605>> Acesso 12 out. 2020.

BESSA, K.; DA LUZ, R. A. A pandemia de Covid-19 e as particularidades regionais da sua difusão no segmento de rede urbana no estado do Tocantins, Brasil. **Ateliê Geográfico**, v. 14, n. 2, p. 6-28, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/atelie/article/view/63987/35245>. Acesso 12 out. 2020.

BRITO Nubio. ATR, Normas, Regulamentos e Fiscalização do Saneamento. Disponível em: <https://atr.to.gov.br/noticia/2018/11/27/atr-normas-regulamentos-e-fiscalizacao-do-saneamento/>> Acesso em 20 out. 2020.

BORELLI, E. Uma análise da gestão da água e saneamento no Brasil sob a perspectiva da agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Disponível em: <http://submissao.singep.org.br/8singep/arquivos/406.pdf>. Acesso em 11 out. 2020.

BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. O acesso às ações e serviços de saneamento básico como um direito social. Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, organizadores. Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico. Guia do profissional em Treinamento: nível, v. 2, p. 11-24, 2006. Disponível em: http://www.d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31865649/xiisilubesasandireitosocial.pdf?1378831722=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DO_acesso_as_acoes_e_servicos_de_saneamen.pdf&Expires=1602425251&Signature=VWkSqTVBSBOVDICi0TJxeEm-HgkR7vnWY-b0QO8Wa~DdmGBVeoqr7uioB4a0ywYAHCIcSVvisW6g28vNaxrXaDyxOvK9HD9KAXJdLL6wM4yAayLTmotcmX6HNF7dApqvPfcLVNd65HiTnjJPZ8KMJkhj8CPj-cX~1aivxPrkcmeP0t606A06jPu9IvOx4YJWUJvEwspqv7-gk3yELX5-Yhp66swHYsUd2hzDHGXBoBN3hjsRxtzfyv5Xlicc-6-hKno~TjsVC2iJFhyjCdU5gdxt2~fAuI6hmhMxAFqivSVmyhuBq4r1K6s7TjF-

1E8g7khFOCIoeJFk09jI1jPw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em 11. out. 2020.

CAETANO, R.; SILVA, A. B.; GUEDES, A. C. C. M.; PAIVA, C. C. N. de; RIBEIRO, G. da R.; SANTOS, D. L.; SILVA, R. M. da. Desafios e oportunidades para telessaúde em tempos da pandemia pela COVID-19: uma reflexão sobre os espaços e iniciativas no contexto brasileiro. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/2020.v36n5/e00088920/#>. Acesso em 12 out. 2020.

CAPODEFERRO, M. W.; SMIDERLE, J. J. A resposta do setor de saneamento no Brasil à COVID-19. **Revista de Administração Pública**, v. 54, n. 4, p. 1022-1036, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122020000401022&script=sci_arttext. Acesso 15 out. 2020.

DAMKE, T; PASINI, F. A importância da potabilidade da água no saneamento básico para a promoção da saúde pública no Brasil. **Revista Teccen**. v. 13, n. 1, p. 08-15, 2020. Disponível em: <http://editora.universidadede vassouras.edu.br/index.php/TECCEN/article/view/2200>. Acesso em 11 out. 2020.

DE MELLO, R. R. P. B. *et al.* Desafios no acesso à água e saneamento básico no Brasil e o controle da COVID-19. **Revista Augustus**, v. 25, n. 51, p. 281-293, 2020. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&lr=lang_pt&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2019&q=covid+19+saneamento+b%3%A1sico&oq=COVID-19#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AoD0PxJLIqgJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D7%26hl%3Dpt-BR. Acesso 12 out. 2020.

DE SOUZA FRANÇA, Samara Avelino. A importância do direito à água e ao saneamento para o combate à Covid-19. **Papers do NAEA**, v. 29, n. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/pnaea/article/view/8769/6240>> Acesso 20 out. 2020.

DE OLIVEIRA, A. C.; LUCAS, T. C.; IQUIAPAZA, R. A. O que a pandemia da covid-19 tem nos ensinado sobre adoção de medidas de precaução? 2020. Disponível

em:https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010407072020000100201&script=sci_arttext&tlng=pt#aff20. Acesso em 12 out. 2020.

ESCOBAR, G. *et al.* Características clínicoepidemiológicas de pacientes falecidos por COVID-19 en un hospital nacional de Lima, Perú. **Revista de la Facultad de Medicina Humana**, v. 20, n. 2, p. 180-185, 2020. Disponível em:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2308-05312020000200180&script=sci_arttext.

Acesso em 12 out. 2020.

FREITAS, Raquel Maria Soares et al. Privatização de Companhia Estadual de Saneamento: a experiência única do Tocantins. 2017. Disponível em:

https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/18345/Paper_Saneatis.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 20 out. 2020.

HERMÍNIO, H. I.; DA SILVA, L. A. F.; FERRARI, L. S. N. O direito à saúde e as sequelas geradas pela falta de saneamento adequado em tempos de pandemia. **Etic-Encontro De Iniciação Científica-ISSN 21-76-8498**, v. 16, n. 16, 2020. Disponível em:

<http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/8719/67650126>. Acesso em 13 out. 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Manual do Saneamento Básico: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. Projeto Gráfico e Editoração: Agenilson Santana, 2012. Disponível em:

<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>.

Acesso em: 10 out. 2020.

JÚNIOR, J. W. P. de L.; Esgotamento sanitário no estado do Tocantins: Estatísticas e Desafios. v. 5, n.5, jan/jul. 2019. Disponível

em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/csdt/issue/view/348/293>. Acesso em 11 out. 2020.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L. do; OLIVEIRA, S. V. W. B. de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003476122011000200003&script=sci_arttext&tlng=pt#t1. Acesso em 11 out. 2020.

NETTO, A. R. Z. *et al.* Uma análise das recomendações governamentais brasileiras no enfrentamento da pandemia da COVID-19 a partir das evidências disponíveis/An analysis of brazilian governmental recommendations in the management of COVID-19 pandemic from the available evidence. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 3, p. 4735-4759, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/10284/8613>. Acesso em 15 out. 2020.

RATTNER, H. Meio ambiente e desenvolvimento sustentável: o mundo na encruzilhada da história. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 2, n. 14, 2002. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/40544/21344>> Acesso em 11 out. 2020.

SAIANI, C. C. S. Restrições à expansão dos investimentos em saneamento básico no Brasil: déficit de acesso e desempenho dos prestadores. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96131/tde-18072007-095214/publico/CarlosCesarSantejoSaiani.pdf>> Acesso em 11 out. 2020.

SANTOS, J. G. A primeira fase pandêmica da SARS-COV-2 no Brasil; apontamentos para uma análise integrada de desigualdades territoriais associadas aos padrões e ritmos de propagação da doença e seus impactos na população brasileira. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/916/1281>. Acesso 12 out. 2020.

SILVA, W. dos S.; PAIXÃO, A. N. da; ARAÚJO, A. F. V. de; PICANÇO, A. P. Avaliação dos benefícios da coleta de lixo em Palmas, Tocantins: uma aplicação do método de avaliação contingente. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v16n2/v16n2a07.pdf>. Acesso em 11 out. 2020.

SOUSA, E. F. de; SILVA, I. M. S. da. Saneamento básico e sua influência no desenvolvimento do município: estudo de caso em Pouso Redondo (SC). Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Emerson-Francisco-de-Sousa.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

UHR, J. G. Z.; SCHMECHEL, M.; UHR, D. de A. P. Relação entre saneamento básico no Brasil e saúde da população sob a ótica das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v. 7, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www.fundace.org.br/revistaracef/index.php/racef/article/view/104>. Acesso em 11 out. 2020.

SNIS. Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgoto – 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2018>> Acesso 20 out. 2020.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Transmissão do SARS-CoV-2: implicações para as precauções de prevenção de infecção. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBRACOV-1920089_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso 20 out. 2020.