



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO (PROGRAD)
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS (CMPF)
BACHARELADO INTERDESCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (BICT)

FRANCIELLE CARVALHO DE OLIVEIRA

**VARIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA INSERIDA NO CONTEXTO DA
COVID-19 EM ESTADO BRASILEIRO**

PAU DOS FERROS

2022

FRANCIELLE CARVALHO DE OLIVEIRA

**VARIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA INSERIDA NO CONTEXTO DA
COVID-19 EM ESTADO BRASILEIRO**

Trabalho final de Graduação
apresentada a Universidade Federal Rural do
Semi-Árido como requisito para obtenção do
título de Bacharel Interdisciplinar em Ciência
e Tecnologia.

Orientador: Alisson Gadelha de
Medeiros, Prof. Dr.

PAU DOS FERROS

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

O48v Oliveira, Francielle Carvalho de.
 Variação do consumo de água inserida no
 contexto da COVID-19 em estado brasileiro /
 Francielle Carvalho de Oliveira. – 2022.
 45 f. : il.

 Orientador: Alisson Gadelha de Medeiros.
 Monografia (graduação) – Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2022.

 1. Saneamento. 2. Consumo de água. 3. Pandemia
de COVID-19. 4. Isolamento social. 5. Doenças de
veiculação hídrica. I. Medeiros, Alisson Gadelha
de, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Pau dos Ferros
Bibliotecária: Erlanda Maria Lopes da Silva
CRB: 1115

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

FRANCIELLE CARVALHO DE OLIVEIRA

**VARIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA INSERIDA NO CONTEXTO DA
COVID-19 EM ESTADO BRASILEIRO**

Trabalho final de Graduação
apresentada a Universidade Federal Rural do
Semi-Árido como requisito para obtenção do
título de Bacharel Interdisciplinar em Ciência
e Tecnologia.

Defendida em: 20 / 10 / 2022.

BANCA EXAMINADORA

Alisson Gadelha de Medeiros, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Bárbara Barbosa Tsuyugushi, Prof. Dra. (UFERSA)
Membro Examinadora

Wesley de Oliveira Santos, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

A Creuza P.Carvalho (In Memoriam),
minha avó, exemplo de ser mãe dedicada. Seu
lugar nunca será ocupado, a senhora partiu
para a morada eterna e agora só restam as
lembranças dos momentos felizes que nos
proporcionou em vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me guiado e proporcionado força e determinação nos momentos difíceis, pelo aprendizado e conquistas, pela família que tenho, pelas pessoas que me cercam, e pelas bênçãos que tenho recebido durante todos os anos de curso.

Ao meu orientador professor Alisson Gadelha, não somente pela ajuda e orientação, mas também confiança e aprendizado proporcionados.

A minha mãe Diva e meu pai Vanderlei que, embora estivessem longe, sempre me motivaram nos estudos, dedicando todo seu amor e carinho, incentivando a realizar meus sonhos.

A meu noivo Izaque Bento, por todo o apoio durante os belos anos em que estamos juntos, pelos momentos felizes e inesquecíveis, companheirismo, amor e carinhos desmedidos.

A minha sogra Francisca Maria, a que tenho muito apreço e admiração, que me acolheu e cuidou de mim nos momentos mais difíceis da minha vida.

Ao meu irmão Gian Lucas, a quem sempre pude recorrer nos momentos em que mais precisei.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”

(Albert Einstein)

RESUMO

Diante de uma crise de saúde pública em escala global, a acessibilidade à água como recurso fundamental para manutenção da vida, já deveria estar consolidado e universalizado na sociedade. No cenário de pandemia, o acesso a água é de considerável importância para higiene humana e dos ambientes de forma que contribuem na diminuição do contágio pelo vírus. Alguns fatores como disponibilidade do recurso hídrico, rede de abastecimento, variação populacional, variação de renda, e medidas restritivas, podem afetar a demanda do consumo de água no período da pandemia do COVID-19. A partir disso, o trabalho objetivou estabelecer relações entre fatores que geralmente podem afetar o consumo de água, inseridos no contexto da pandemia no estado do Mato Grosso do Sul, região centro-oeste do país. Para tanto, foi analisada a disponibilidade do recurso hídrico, bem como realizado um levantamento das principais doenças relacionadas a falta de saneamento, correlacionando esses dois fatores com a evolução da COVID-19 no estado entre os anos de 2017 a 2020. A partir da análise dos dados apresentados, foi possível perceber que a pandemia de COVID-19 possivelmente afetou o consumo de água no estado, visto que a variação de consumo no ano 2019 também se verificou no ano de 2020, mesmo que fatores determinantes como a renda e a tarifa média de água tenham se mostrados desfavoráveis. Observou-se que o saneamento inadequado implica na prevalência de doenças que somam mais de 200 casos de internações ao ano e que são predominantes em cidades cujo atendimento por esgotamento e rede de abastecimento ainda são precárias, sendo competitivas nas unidades de saúde com o cenário de pandemia.

Palavras-chave: Saneamento, Consumo de água, Pandemia, Isolamento social, doenças de veiculação hídrica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Taxas brutas acumuladas de internações por DRSAl, por categoria de transmissão	16
Figura 2: Quantidade de água doce no mundo	20
Figura 3: Panorama da população atendida com abastecimento público de água em 2020	21
Figura 4: Mapa de localização do estado do Mato Grosso do Sul.....	23
Figura 5: Procedimento metodológico.....	24
Figura 6: Infográfico Segurança hídrica e consumo:.....	32
Figura 7: População atendida pela rede de abastecimento de água no estado de Mato Grosso do Sul.....	34
Figura 8: Consumo per capita médio de água no estado de Mato Grosso do Sul	35
Figura 9: Renda domiciliar per capita da população do Brasil e do estado de Mato Grosso do Sul	37
Figura 10: Taxa de isolamento social do estado de Mato Grosso do Sul.....	39
Figura 11: Número de casos de COVID-19 no estado de Mato Grosso do Sul.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Variáveis utilizadas.....	27
-------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização das hierarquias urbanas de Mato Grosso do Sul	25
Tabela 2: Variação média da temperatura e precipitação no estado de Mato Grosso do Sul...	36
Tabela 3: Tarifa média de água cobrada no Estado de Mato Grosso do Sul (R\$/m ³)	38
Tabela 4: Número de internações por doenças de veiculação hídrica no estado de Mato Grosso do Sul a cada 100 mil habitantes	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre saneamento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
REGIC	Regiões de Influência das Cidades
ANA	Agência Nacional de Águas
MS	Mato Grosso do Sul
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REVISÃO TEÓRICA	16
3.1 RELAÇÃO SANEAMENTO E SAÚDE	16
3.2 QUANTIDADE E QUALIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	18
3.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA E A COVID-19	20
4 METODOLOGIA	23
4.1 ÁREA DE ESTUDO	23
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
4.2.1 Caracterização da base de dados	25
4.2.2 Levantamento dos indicadores do Estado	26
4.2.3 Tabulação e análises dos resultados	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 PANORAMA DA QUALIDADE E DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	29
5.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	33
5.3 FATORES DE INFLUÊNCIA NO CONSUMO DE ÁGUA	35
5.3.1 Climatologia do estado	35
5.3.2 Renda	36
5.3.3 Tarifa de água	38
5.3.4 Isolamento social durante a pandemia de COVID-19	39
5.4 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA VERSUS COVID-19	40
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19 expôs a fragilidade do Brasil e de outros países em atender, de forma universal e igualitária, a sua população com serviços básicos de saneamento para garantia da saúde pública. O flagelo do vírus exacerbou nossas deficiências estruturais, mas a mensagem da Sanitation and Water for All é clara: água, saneamento e higiene são essenciais na mitigação e no enfrentamento do vírus (DUTRA, 2020).

No entanto, a desigualdade socioeconômica dos estados brasileiros demonstra que há déficit no atendimento de saneamento básico para a população, de modo que nas regiões mais pobres do país, os investimentos não são suficientes para suprir, por exemplo, demanda de água potável nas ligações prediais. Conforme aponta Mello et al. (2020), nas favelas não há infraestrutura para se manter um distanciamento social eficaz. No sertão de Pernambuco o isolamento se torna quase impraticável, visto que os moradores precisarem se deslocar para ter acesso à água (CRUZ, *et al.*, 2020).

Nesse contexto, as prestadoras de serviços de saneamento tiveram que adotar medidas para que a população não sofresse com o desabastecimento de água durante o período de vigência do isolamento social. As determinações de medidas sanitárias como o distanciamento social, causaram dois efeitos na prestação dos serviços de saneamento: a desaceleração da economia e o consequente aumento do desemprego, e a maior permanência da população em suas residências (CAPOFERRO, 2020).

Diante das incertezas que se tem mostrado durante o período da pandemia do COVID-19, os direitos fundamentais de acesso a água potável e aos demais serviços do saneamento básico, já deveriam estar consolidados na sociedade contemporânea. No entanto o que se tem visto é a precariedade da contemplação desses serviços, principalmente nas comunidades mais vulneráveis, o que pode acarretar na dificuldade em enfrentar doenças relacionadas a veiculação hídrica, ou até mesmo na prevenção de surtos de doenças infecciosas, como a COVID-19.

Com isso, fatores como disponibilidade do recurso hídrico e de uma rede de abastecimento de água, desigualdade social são alguns exemplos que podem levar ao aumento ou déficit no consumo de água durante o período de pandemia. Neste sentido, esta pesquisa foca em estudar fatores que a pandemia decorrente do COVID-19 afetou no consumo de água dos habitantes dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul e demais correlações quanto à análise da salubridade ambiental referente ao saneamento básico, em específico, ao abastecimento de água.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os fatores que influenciam o consumo de água do estado de Mato Grosso do Sul no contexto da pandemia de COVID-19.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer relações entre a disponibilidade de água e a evolução da COVID-19 no estado;
- Analisar a competitividade da COVID-19 com doenças primárias de veiculação hídrica no estado.

3 REVISÃO TEÓRICA

3.1 RELAÇÃO SANEAMENTO E SAÚDE

O saneamento básico é um importante instrumento que garante a saúde pública e deve ser empregado em sua totalidade por qualquer nação comprometida com a saúde e bem estar da sua população. Um país que busca a qualidade de vida e a saúde da população, deve ter como objetivo o desenvolvimento da sociedade e sua interação com o ambiente. Como resultado dessas interações, o saneamento surge como indicador do quão evoluídas são essas relações entre sociedade e ambiente. Municípios, estados e países que possuem os piores índices de equidade social e desenvolvimento, são os mesmo que apresentam as menores taxas de saneamento (SOUZA et al.,2015).

O Brasil, por exemplo, apesar de ser a 7º economia mundial, ocupa o 112º lugar no ranking de saneamento em uma pesquisa feita com 200 países pelo Instituto Trata Brasil em conjunto com o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) em 2011. Como bem afirma Santos (2018), apesar dos investimentos no setor do saneamento no país, ainda há um grande atraso na universalização dos serviços de abastecimento de água tratada e coleta de esgoto doméstico.

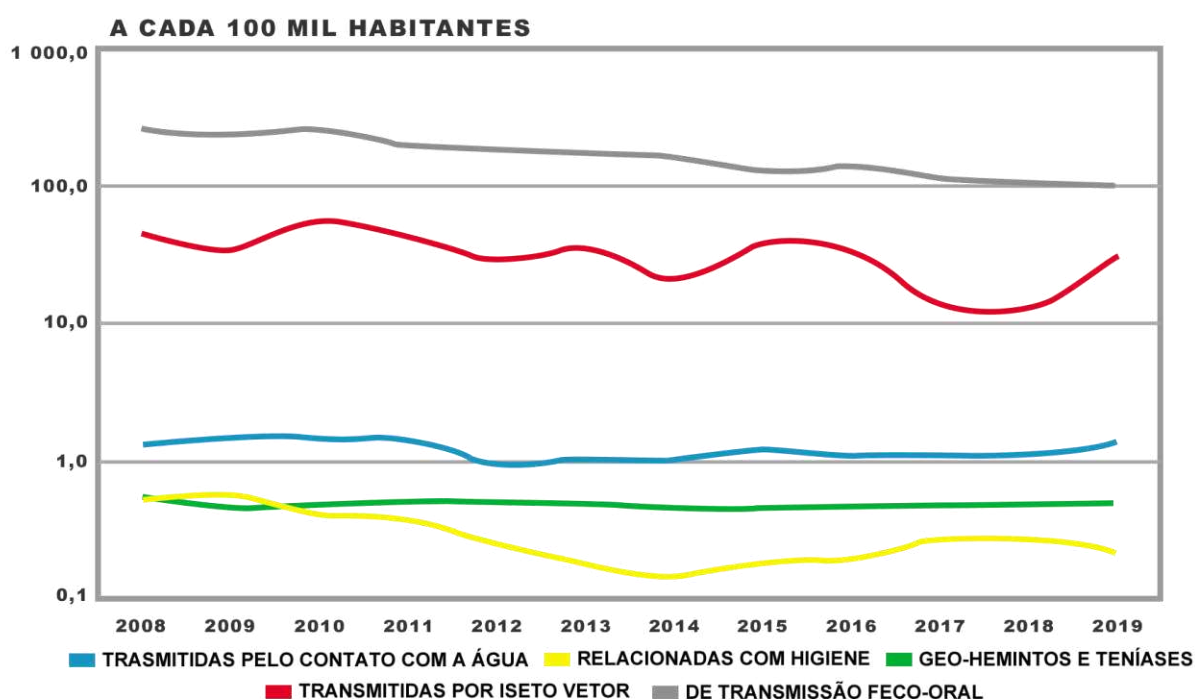
Dados do SNIS, apontam uma baixa taxa de crescimento no atendimento as demandas de saneamento no Brasil. Com relação ao abastecimento de água houve um acréscimo de 3% na cobertura de atendimento entre os anos de 2010 e 2020. O atendimento com rede de esgoto se mostrou o mais expressivo alcançando aumento de 8,8% nesse mesmo período. Já o sistema de coleta domiciliar apresentou os piores índices, apresentando um decréscimo de 2,9%. Essa baixa taxa apresentada nessa década pode ser desencadeada por fatores como crescimento populacional, desperdício do recurso e ocupação desenfreada de áreas periféricas (BRASIL, 2021).

O saneamento está intimamente ligado com a saúde pública, de forma que, para evitar a proliferação de doenças de veiculação hídrica deve-se ter uma combinação efetiva dos sistemas de abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto doméstico, além da presença da drenagem urbana e coleta dos resíduos sólidos. Ainda se observa a presença de diversas doenças que são veiculadas por meio da água e do esgoto não tratado a exemplo de doenças gastrointestinais infecciosas, febre amarela, dengue, leptospirose, malária e esquistossomose (SILVA, et al., 2020). De acordo com a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), o Brasil registrou 40 mil internações por falta de saneamento

nos primeiros meses de 2020 e os gastos chegaram a R\$ 16 milhões aos cofres públicos (MOREIRA, et al, 2021).

Siqueira et al. (2017), classifica as doenças relacionadas com a falta de saneamento ambiental em 5 grupos: doenças de transmissão feco-oral; doenças transmitidas por inseto vetor; doenças transmitidas pelo contato com a água; doenças relacionadas com a higiene; e geo-helmintos e teníases. O gráfico abaixo elaborado pelo IBGE mostra o comportamento das taxas de internações durante o período de 2008 a 2019 relacionadas às DRSAs no Brasil.

Figura 1: Taxas brutas acumuladas de internações por DRSAs, por categoria de transmissão



Fonte: IBGE (2021).

Pelo gráfico, percebe-se que embora as doenças relacionadas a transmissão feco-oral apresentem curva decrescente no decorrer dos anos, ainda é a doença que mais possui internações ultrapassando 100 casos a cada 100 mil habitantes. As internações devido ao inseto vetor possuem variações ao longo dos anos, mas ainda assim possui a segunda maior taxa dentre as doenças relacionadas a falta de saneamento. O menor índice observado é o relacionado a falta de higiene. Já a taxa de internação por doenças transmitidas pela água, geo-helmintos e teníases exibem um aproximadamente constante, sendo que no primeiro caso houve uma ligeiro aumento no número de infectados no último ano.

Como afirma Silva et al. (2018), o aumento de casos de transmissões de doenças em uma determinada região pode estar atrelada com a escassez de água, quando esta for armazenada por longos períodos de tempo, a fim de garantir o recurso para uso posterior. Somado a isso, a ineficiência ou ausência na coleta de esgoto e resíduos sólidos podem favorecer a permanência de vetores nesses lugares. Silva et al., (2020) chama a atenção para o atual cenário pandêmico: a potencialidade de transmissão desse vírus provoca a contaminação de águas, esgotos e lixões sem tratamento, o que pode tornar o vírus SARS-CoV-2 mais uma doença de veiculação hídrica.

3.2 QUANTIDADE E QUALIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

As constantes buscas por uma água com considerável grau de potabilidade já se observavam desde a antiguidade com a civilização grega. Em 4000 a.C., os gregos acreditavam que águas "impuras" deveriam ser expostas à fervura ou ao sol e levadas a filtração em areia antes do seu consumo. Os egípcios em 1500 a.C. também construíram artefatos capazes de separar partículas sólidas da água (SECKLER, 2020). A vista disso, é perceptível que a necessidade do consumo de água com alto grau de potabilidade vem acompanhando o desenvolvimento das civilizações ao passo que tecnologias são cada vez mais empregadas para atender os anseios de qualidade de vida e saúde da população

Para ser capaz de atender aos padrões que não prejudiquem a saúde humana, a água é passada por uma série de tratamentos que objetivam satisfazer certas características físicas, químicas e biológicas. Existe uma gama desses componentes que afetam a qualidade da água, sendo que para consumo doméstico deve atender a alguns requisitos como: isenção de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde, baixa agressividade e dureza, esteticamente agradável (baixa turbidez, cor, sabor e odor, além da ausência de microrganismos) (BITTENCOURT et al., 2014). No Brasil, a atual legislação que trata sobre os procedimentos de monitoramento da qualidade e padrão de potabilidade da água, é a portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021. Nesse documento se encontram os valores de referência permitido para cada parâmetro analisado, independente do sistema de abastecimento coletivo (SAA ou SAC) ou individual (SAI).

A resolução CONAMA Nº 357 de 2005 por sua vez, traz a classificação dos corpos de água, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Para isso, ela estabelece que as águas doces, salobras e salinas país são classificadas conforme a qualidade requisitada e de acordo com a finalidade de uso, em treze classes de qualidade (CONAMA,

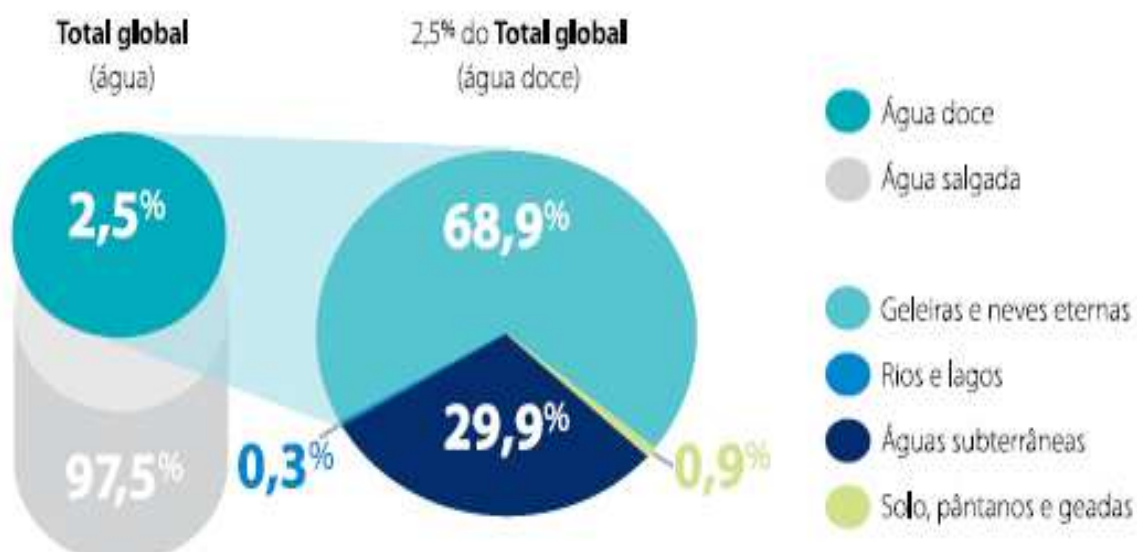
2005). Para atender a todos os padrões de qualidade vigentes, a água é processada em uma estação de tratamento de água (ETA). De acordo com Costa (2015), os métodos de tratamento são elaborados de acordo com as necessidades relativas a água potável, sendo geralmente, empregadas etapas de: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de pH.

Howe (2016), descreve que o processo de tratamento de água deve ser adaptados de acordo com o tipo de fonte de água, o que pode incluir águas subterrâneas, lagos e reservatórios, rios, água do mar, águas comprometidas por águas residuárias. O sistema de captação de águas subterrâneas permite quase que por completo, abstrair-se das etapas inerentes a potabilização, restringindo-se à desinfecção, fluoretação e eventual correção do pH, o que reduz drasticamente o custo do tratamento (LIBÂNIO, 2010) . As soluções alternativas de abastecimento compreendem os poços, cisterna, chafariz, entre outros, e segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) (2021) são soluções aplicáveis em áreas periféricas ou áreas rurais, compreendendo regiões com baixa densidade populacional ou ainda como solução provisória em áreas urbanas, desde que os projetos sejam adequados e economicamente atrativos.

Com o decorrer do tempo, as sociedades se tornaram mais complexas devido ao surgimento de diversas culturas o que acarretou na maior exigência na segurança do suprimento de água e aporte tecnológico para atender as novas demandas (HELLER, 2006). O crescimento no consumo de água associado a urbanização desenfreada e ao desperdício, comprometem a qualidade dos mananciais, e representam os maiores problemas relacionados ao abastecimento de água nos centros urbanos (COSTA, 2015).

É estimado um volume de $1,36 \times 10^9$ a $1,46 \times 10^9$ m³ de água disponível no planeta, sendo que 97% é constituída de água salgada, e a água doce ainda é a alternativa de abastecimento mais acessível à população em geral (LIBÂNIO, 2010). A imagem abaixo ilustra a quantidade de água doce disponível no planeta para consumo. Além do fato de que possuem apenas 2,5% de água doce, 68,9% dessa reserva se encontra na forma de geleiras e neves eternas.

Figura 2: Quantidade de água doce no mundo



Fonte: PEREIRA (2020).

Esses dados refletem a extrema necessidade de traçar estratégias para o consumo responsável do recurso hídrico e meios de evitar a contaminação dos recursos hídricos responsáveis pela preservação da vida. Segundo relatório divulgado pelas Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos em 2021, ao menos 1,6 bilhão de pessoas enfrentam escassez “econômica” de água, pois apesar de o recurso hídrico estar disponível, não há estrutura suficiente para atender todas as pessoas.

A quantidade de água consumida em um sistema de abastecimento, é alterada em função do tempo, das condições climáticas, hábitos da população e outros. A variação no consumo doméstico se torna maior em comparação ao consumo industrial. (TSUTIYA, 2006). Isso se deve a essa série de fatores que circundam diariamente o cotidiano dos indivíduos, sendo que o mesmo não acontece com a indústria que tem seu consumo em função da sua produção

. 3.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA E A COVID-19

Há um pouco mais de 2 anos, a humanidade vivenciou uma crise de saúde pública provada pela pandemia novo corona vírus, SARS-CoV-2 e que perdura até os dias atuais. O vírus, detectado em 31 de dezembro de 2019, após o surgimento de uma série de casos de 'pneumonia viral' em Wuhan, na China pode causar complicações desde insuficiência

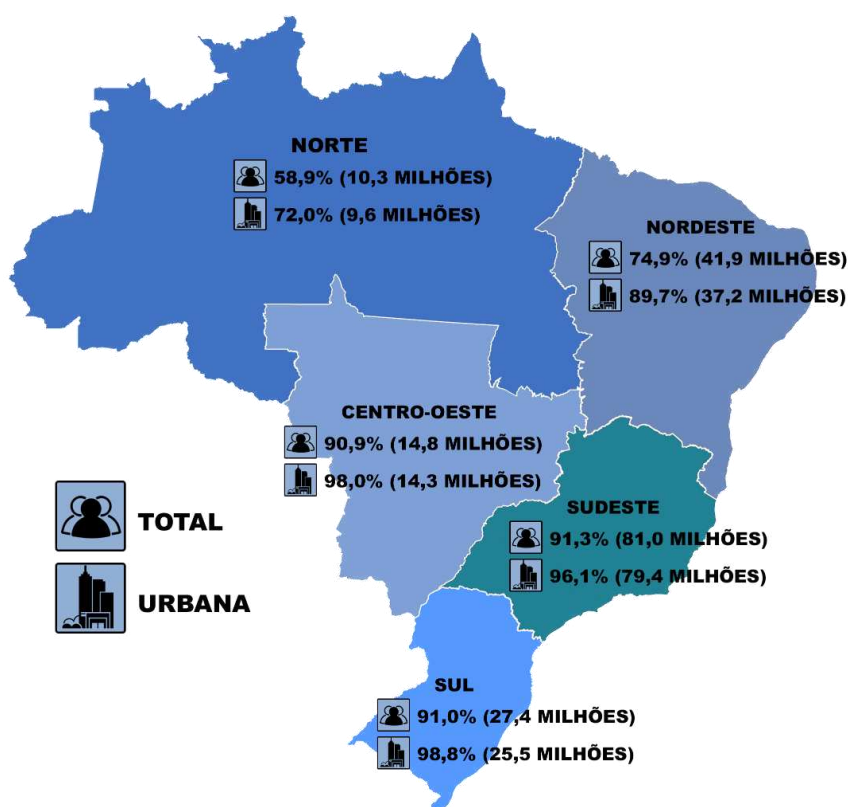
respiratória, sepse e choque séptico, tromboembolismo, até a falência de múltiplos órgãos (OPAS, 2020).

O principal método de prevenção do vírus é a higiene pessoal e dos ambientes em que há circulação de pessoas. Práticas como uso de máscara, distanciamento físico e ventilação dos ambientes são algumas das recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), que se tornaram corriqueiras no dia-a-dia das pessoas durante a pandemia.

No entanto, o que pode ser atividades simples de higiene, não se aplica a realidade de muitas pessoas que carecem dos serviços de abastecimento de água em suas casas. Uma divulgação mais recente do Fundo das Nações Unidas para a Infância e da OMS, revela que 40% da população mundial (cerca de 3 bilhões de pessoas) não possuíam instalações básicas para lavagem das mãos em suas residências em 2017 (CAPODEFERRO, 2020).

A realidade brasileira não foge desse cenário, ainda que possua quase 12% de reserva de água doce do mundo, 33 milhões de brasileiros não possuem rede de água encanada (MDR, 2021). O mapa (Figura 3) abaixo mostra a concepção nacional no âmbito do abastecimento público de água

Figura 3: Panorama da população atendida com abastecimento público de água em 2020



Fonte: MDR (2021)

A partir desses dados, é perceptível a desigualdade em relação as regiões Norte e Nordeste que apresentam os piores índices de abastecimento permanecendo abaixo da média nacional de atendimento que é de 84,1%. Segundo a mesma fonte de dados, em relação ao ano de 2019 houve um aumento de 4,6 milhões de habitantes atendidos com o SAA.

O aumento no atendimento de prestação de serviço de abastecimento de água foi um desafio durante o período pandêmico, pois além de se ter uma diminuição do número de funcionários de forma presencial, também foi necessário lançar estratégias de garantias dos serviços para uma população vivenciando restrições financeiras (CAPOFERRO, 2021).

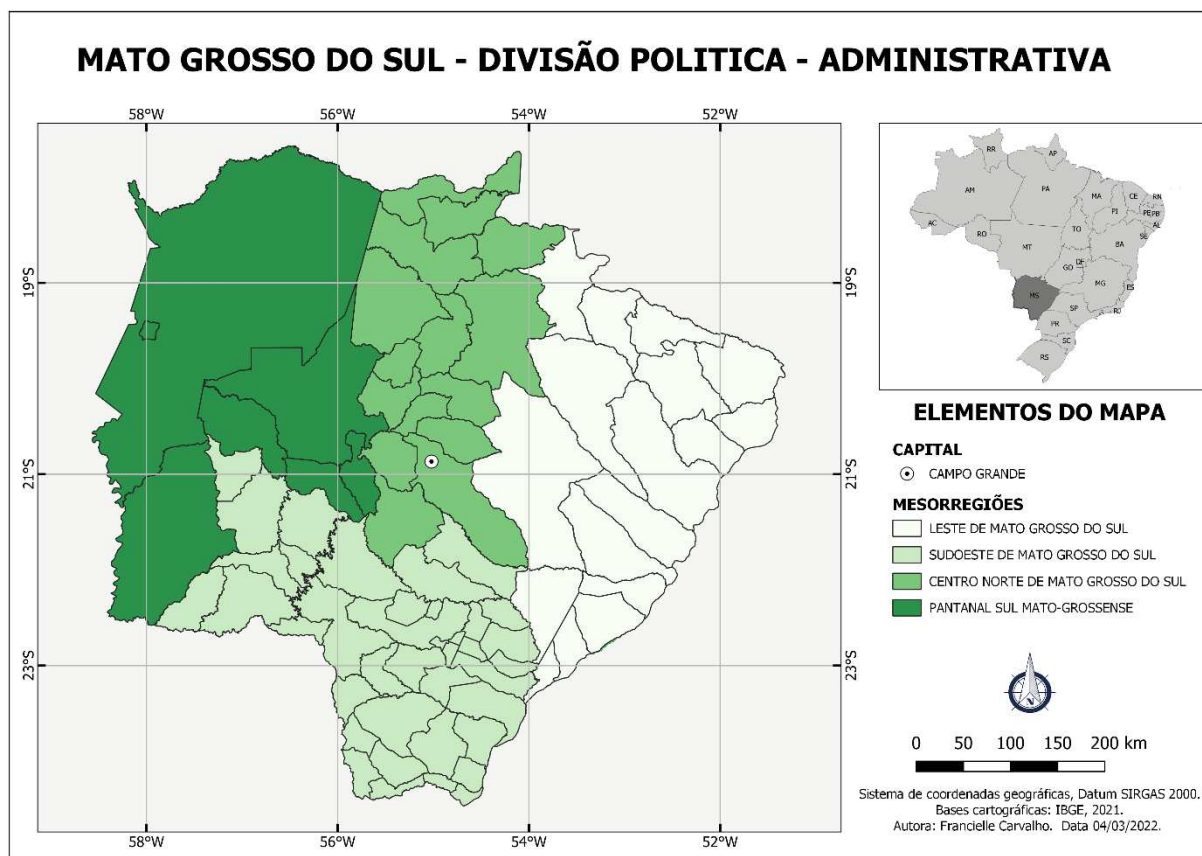
Com a pandemia do COVID-19, o desequilíbrio de distribuição de água no país ficou mais evidente, embora não seja uma discussão atual visto que esse assunto está atrelado a desigualdade social.

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A presente pesquisa se dirigiu ao estado de Mato Grosso do Sul, localizado na região Centro-Oeste do país, fazendo divisa com Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná, bem como com os países Paraguai e Bolívia. De acordo com dados do IBGE (2021) sua população estimada gira em torno de 2.839.188 de habitantes distribuídas em 357.145,531 km² de área, sendo dividida em 79 municípios e quatro mesorregiões, conforme ilustra o mapa de localização da Figura 4.

Figura 4 :Mapa de localização do estado do Mato Grosso do Sul



Fonte: Autora (2022).

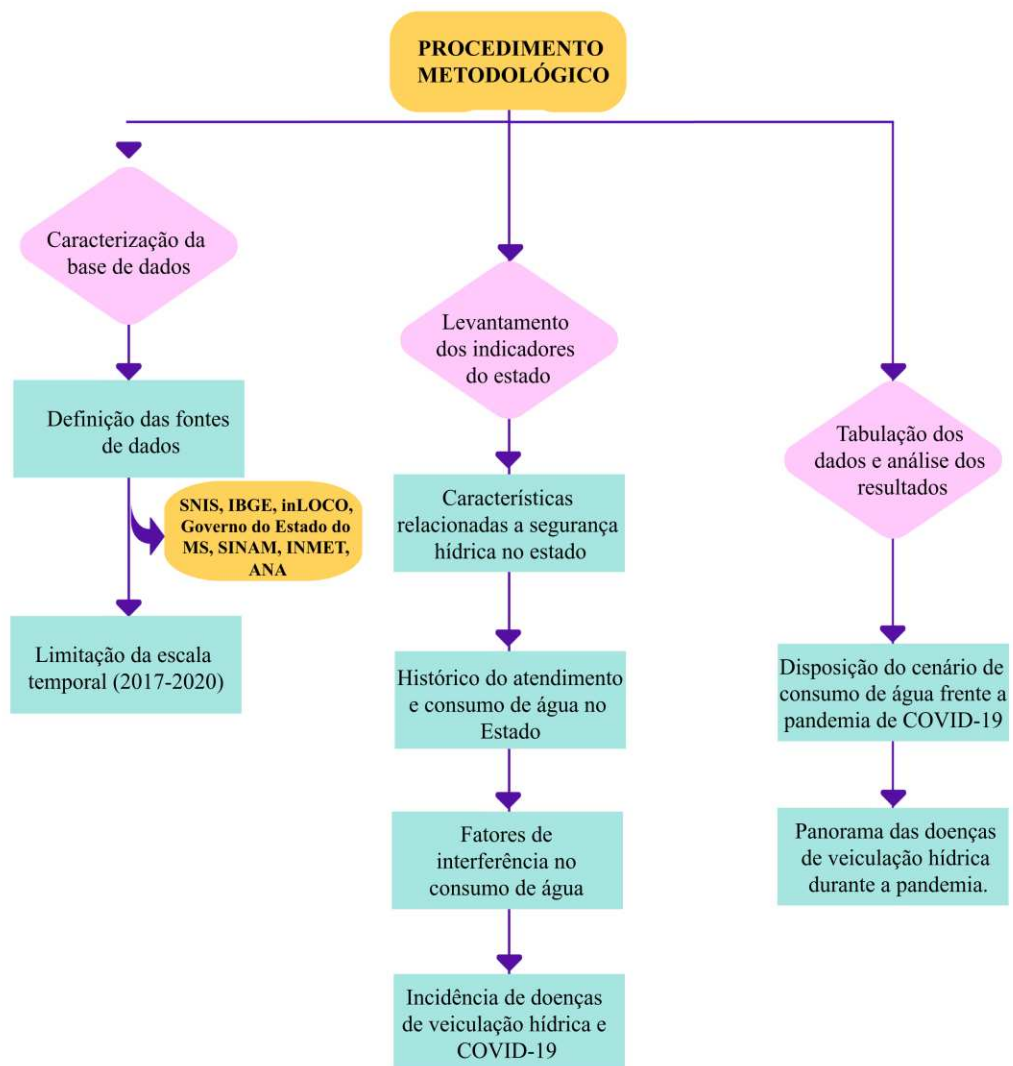
A população urbana do estado possui índice de atendimento por abastecimento de água de 98,8% e consumo per capita de 162,2 l/hab.dia, um dos maiores do país ficando atrás de estados como: RJ, ES, SP E MT (SNIS, 2021).

As bacias hidrográficas do estado compreendem a Bacia do rio Paraguai e a Bacia do rio Paraná, sendo que a primeira se destaca pelas condições de navegabilidade em 90% do seu leito e a segunda pelo potencial hidrelétrico (BRUM *et al.*, 2019).

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia compreendeu a sequência do seguinte fluxograma (Figura 5):

Figura 5: Procedimento metodológico



Fonte: Autora (2022).

4.2.1 Caracterização da base de dados

O procedimento metodológico baseia-se em uma pesquisa de caráter descritiva com levantamento e tabulação de dados referentes aos anos de 2017 a 2020, sendo essa escala temporal definida de acordo com o período que antecede a pandemia do COVID-19 e durante sua vigência. Para isso, a coleta de dados foi realizada em plataformas que reúnem informações sobre saneamento e saúde pública do estado de Mato Grosso do Sul, como, por exemplo, nas seguintes fontes: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria de Estado de Saúde (SES), Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), Agência Nacional das Águas (ANA) e plataforma inLOCO, que contempla informações sobre a pandemia do COVID-19 no país

Para entender o comportamento de uma população é necessário agrupá-las de modo que tenham o máximo de características em comum, bem como atendam o grau de complexidade que os territórios assumiram ao longo dos anos. O processo da metropolização, cujo fenômeno é intrínseco a contemporaneidade, exige novas metodologias e bases de dados para melhor interpretá-las e compreender a realidade (FIRKOWSKI, 2019). Desse modo, o IBGE lançou em 2018 o REGIC (Regiões de Influência das Cidades), com a missão de retratar a organização territorial e urbana do país (PACHECO, 2020).

Para melhor disposição dos resultados optou-se por classificar as cidades em reuni-las em grupos pré-definidos de acordo com o critério do REGIC de hierarquia das cidades brasileiras.

Essa classificação tem por objetivo identificar e hierarquizar os centros urbanos do país que exercem influência e controle sobre outros centros, a partir das atividades e ações desempenhadas por empresas e instituições públicas que estão sediadas nestas localidades (PACHECO, 2020). A Tabela 1 exibe a disposição dos municípios de Mato Grosso do Sul com base na classificação do REGIC.

Tabela 1: Caracterização das hierarquias urbanas de Mato Grosso do Sul

Regiões	Número de municípios	População total
Metrópoles	-	-
Capital Regional	2	1.131.587

Regiões	Número de municípios	População total
Centro Subregional	12	648.941
Centro de Zona	8	219.633
Centro Local	57	809.233
TOTAL	79	2.809.394

Fonte: Autora (2022).

Segundo o IBGE (2008), a hierarquia das cidades se dá pelas regiões de influência tais como:

- **Metrópoles:** as metrópoles são os maiores centros urbanos do país, com grande porte e fortes relacionamentos entre si, além de extensa área de influência direta;
- **Capital Regional:** as capitais regionais têm capacidade de gestão inferior ao das metrópoles com área de influência de escala regional;
- **O centro Sub-Regional** possui atividades de gestão menos complexas, tem área de atuação mais reduzida;
- **Centro de Zona:** os centros de zona são abrangidos por cidades de menor porte e com atuação restrita à sua área imediata;
- **Centro local:** o grupo Centro Local atua nos limites do seu município servindo apenas aos seus habitantes.

4.2.2 Levantamento dos indicadores do Estado

Esta etapa consistiu, primeiramente, no levantamento de dados relativos ao abastecimento de água no estado através das plataformas supracitadas, assim como em dados referentes ao crescimento populacional durante o período previamente definido. Desta forma, sendo esses coletados em tabelas geradas anualmente contemplando os 79 municípios do estado.

Outrossim, foi levando em consideração a coleta de informações sobre os principais fatores atrelados à pandemia do COVID-19 que podem interferir no consumo de água, tais como: índice de segurança hídrica, rede de abastecimento, variação populacional, variação climática, renda, tarifa de água e medidas restritivas.

Por fim, realizou-se uma análise comparativa entre as doenças primárias de veiculação hídrica, com os índices de contaminação por SARS-COV-2, a fim de se estabelecer um indiciador da qualidade da água fornecida à população de Mato Grosso do Sul.

No Quadro 1 são apresentadas as variáveis que serão analisadas no período de 2017 a 2020. A pesquisa foi realizada por meio de buscas em bases de dados como o SNIS, IBGE, SES, MDR, plataforma inLOCO e dataSUS, nas quais foram filtrados dados como informações referentes ao abastecimento de água de cada município, bem como informações a respeito da evolução da pandemia da COVID-19 no estado de Mato Grosso do Sul. Os dados provenientes do dataSUS forneceram informações a respeito das principais doenças veiculadas por meio hídrico, compreendendo a: diarreia, esquistossomose, febre tifoide, amebíase e cólera.

Quadro 1: Variáveis utilizadas

Indicador	Fonte	Descrição
IN005 - Tarifa média de água (R\$/m ³)	SNIS, 2021	É a tarifa praticada pela prestadora de serviços em relação ao fornecimento de água.
IN022 - Consumo médio de água	SNIS, 2021	Esse índice tem como base de cálculo, o volume de água consumido. O valor obtido é dividido pela média aritmética da população atendida nos últimos dois anos de coleta.
AG001 - População total atendida com abastecimento de água	SNIS, 2021	População total do município que é atendida com serviços referentes ao abastecimento de água.
Índice de atendimento e tratamento de esgoto sanitário	SNIS, 2021	É a parcela da população total que é atendida com serviços de atendimento e tratamento de esgoto sanitário.

Indicador	Fonte	Descrição
População total do município do ano de referência	IBGE, 2021	É a população total projetada pelo IBGE no ano de referência.
Doenças de veiculação hídrica	SINAN, 2021	São doenças que são transmitidas e veiculadas por meio hídrico.
Renda per capita no ano de referência	PNAD Contínua-IBGE, 2021	É o total de ganhos da população dividido pelo número de habitantes de uma região, no ano de referência.
Temperatura e precipitação média no ano de referência	INMET, 2021	Temperatura e precipitação média em diferentes localidades do estado, sendo considerada a média anual.
Características dos mananciais e índice de segurança hídrica	ANA, 2020	Esse índice se refere a disponibilidade de água suficiente para suprir as necessidades humanas, econômicas e a conservação do ambiente aquático.
Taxa de isolamento social.	inLOCO, 2021	Registra a mobilidade da população por meio da localização dos celulares.

Fonte: Autora, 2022.

4.2.3 Tabulação e análises dos resultados

Essa etapa destinou-se ao tratamento dos dados coletados, disposição destes em planilhas conferindo a eles identificação e estabelecimento da ordem cronológica, bem como as interpretações das relações propostas. Esses dados serão dispostos em gráficos e tabelas de forma que garantam uma interpretação correlativa entre os fatores a serem avaliados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 PANORAMA DA QUALIDADE E DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

O infográfico apresentado na Figura 6, traz os principais fatores relacionados à segurança hídrica que afetam o consumo de água, bem como os indicadores do estado de Mato Grosso do Sul. Os mananciais do estado são em sua maioria (79,75%) constituídos por reservatórios subterrâneos, e estes não apresentam vulnerabilidade em relação a escassez de água, sendo 97,5% desses mananciais classificados como não vulneráveis pela Agência Nacional de águas e Saneamento Básico (ANA, 2020). Isso corrobora para a tese de que o recurso hídrico no estado supri as demandas da população residente. No entanto, os sistemas de produção de água não apresentam tal eficiência no atendimento visto que a produção se apresenta apenas como média em sua maioria, como é possível visualizar na Figura 6.

Os municípios do estado de Mato Grosso do Sul possuem em sua maioria um índice de segurança hídrico (ISH) de nível médio com relação aos seus mananciais. Esse índice se refere a disponibilidade de água suficiente para suprir as necessidades humanas, econômicas e a conservação do ambiente aquático, ou seja, o ISH é formado abrangendo quatro dimensões: Humana, Econômica, Ecológica e de Resiliência (ANA, 2019). Esse dado retrata que os sistemas de produção e distribuição de água no estado convergem com a realidade do país, já que, segundo o relatório “Conjuntura dos Recursos hídricos no Brasil” divulgado em 2021, cerca de 68% da população vive com segurança hídrica média ou baixa no abastecimento de água.

Os investimentos em água e esgoto tiveram uma queda acentuada no ano de 2020, sendo o menor em comparação aos anos de 2017, 2018 e 2019 segundo dados da ANA (2021). Com isso, os esforços para universalização do saneamento ficam mais distantes de serem concretizados. Os investimentos no setor de água divulgado pelo último relatório do PLANSAB verificaram um montante de mais de 188 milhões de reais investidos em 2020, menor valor visto desde 2017. A meta estimada pelo último relatório da KPMG e ABCON (Associação e Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Água e Esgoto) (2020), sugere que para atingir a meta da universalização do atendimento com água e esgoto, seria necessário um investimento de quase 10 bilhões de reais do estado de Mato Grosso do Sul do

Sul nos anos de 2018 até 2033. Do ano de 2018 até 2020, foram investidos apenas 7,70% desse valor, valor abaixo do esperado, já que a cada ano é esperado um investimento de mais de 6,70%.

Segundo ranking divulgado pela ABES, em 2021 que classifica em 4 estágios o progresso para a universalização do saneamento, a região do centro-Oeste a qual está localizada o estado de Mato Grosso do Sul, possui características intermediárias para a consolidação do saneamento, caracterizando o 2º estágio (empenho para universalização) para o alcance da universalização. Esse estágio na evolução do saneamento, também se configura no país, tanto nos municípios de pequeno porte como nos municípios de médio e grande porte (ABES, 2021).

Com relação ao saneamento no Brasil, o atendimento adequado com esgoto sanitário demonstra o mais preocupante, já que apenas 48% da população possui rede de coleta e tratamento ou fossa séptica (WHATELY, 2020). No estado de Mato Grosso do Sul, mais da metade da população não possui coleta de esgoto, o grupo Capital Regional apresenta um índice satisfatório no atendimento com esgoto sanitário, com 84,34% da população se beneficia desse serviço. Os números decrescem conforme o critério de classificação considerado, acompanhando a hierarquia dos centros urbanos, sendo os piores índices representados pelo grupo Centro Local que atende apenas 24,27% sua população total com esgotamento sanitário.

Entre os anos de 2017 e 2020 houve um incremento de 18,85% no índice de atendimento com esgotamento sanitário no estado, e a maior evolução apresentada com relação a hierarquia urbana é o Centro Sub-regional que obteve incremento de 14% no atendimento.

Com relação ao índice de tratamento de esgoto, sendo SNIS (2021) todos os grupos apresentam um bom índice de tratamento de esgoto sanitário, sendo que Centro de Zona e Centro local apresentam mais de 98% do volume tratado e os demais grupos constam um índice de 100%.

5.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

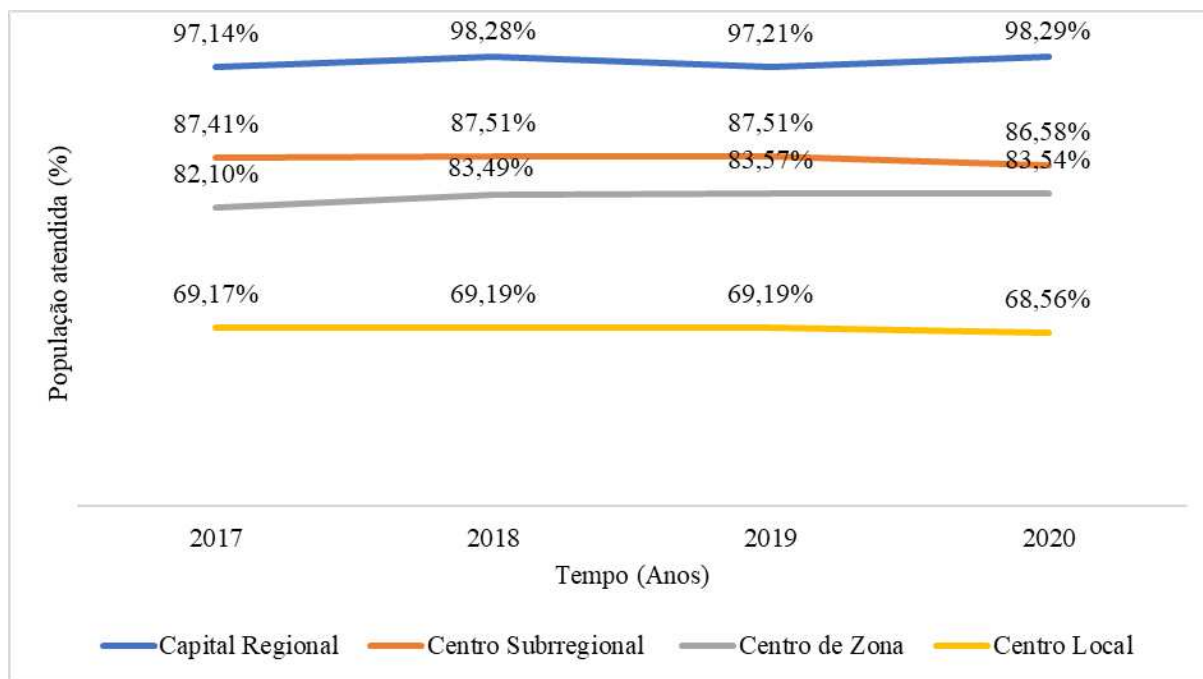
De acordo com os dados disponibilizados no portal do SNIS, foi possível estabelecer cenários de atendimento em cada grupo e na escala temporal definida entre os anos de 2017-2020. Conforme ilustra a Figura 7, o grupo capital Regional apresentou os melhores índices de atendimento com rede de abastecimento de água, sendo que no primeiro ano de análise

observa-se 97,14% de cobertura. Foi observado pouca variação nas linhas ao decorrer dos anos, de forma que ocorreram de forma sutis para todos os grupos. O grupo Centro de Zona apresentou o maior incremento ao longo dessa série, com aumento de 1,44%, e o grupo Centro Subregional o pior índice, com redução no atendimento em cerca de 0,83%.

No ano de 2020, o grupo Capital Regional apresentou uma ampliação para 98,29%, o que não se verifica para os demais grupos já que se constatou um declínio nos índices de atendimento. A taxa de atendimento pela rede de abastecimento apresenta uma tendência decrescente de acordo com o porte das cidades em consideração, sendo que as que apresentam o menor grau de desenvolvimento também são as que possuem menor taxa de atendimento.

Ademais, ainda é constatado pelo gráfico que, no primeiro ano de pandemia de COVID-19, houve um pequeno recuo no que se diz respeito ao ampliamto ao atendimento dos grupos Centro Subregional, Centro de Zona e Centro Local. Isso reporta que o corte nos investimentos nas cidades do grupo Capital Regional no período da pandemia, não se verificou tanto quanto nas cidades menores.

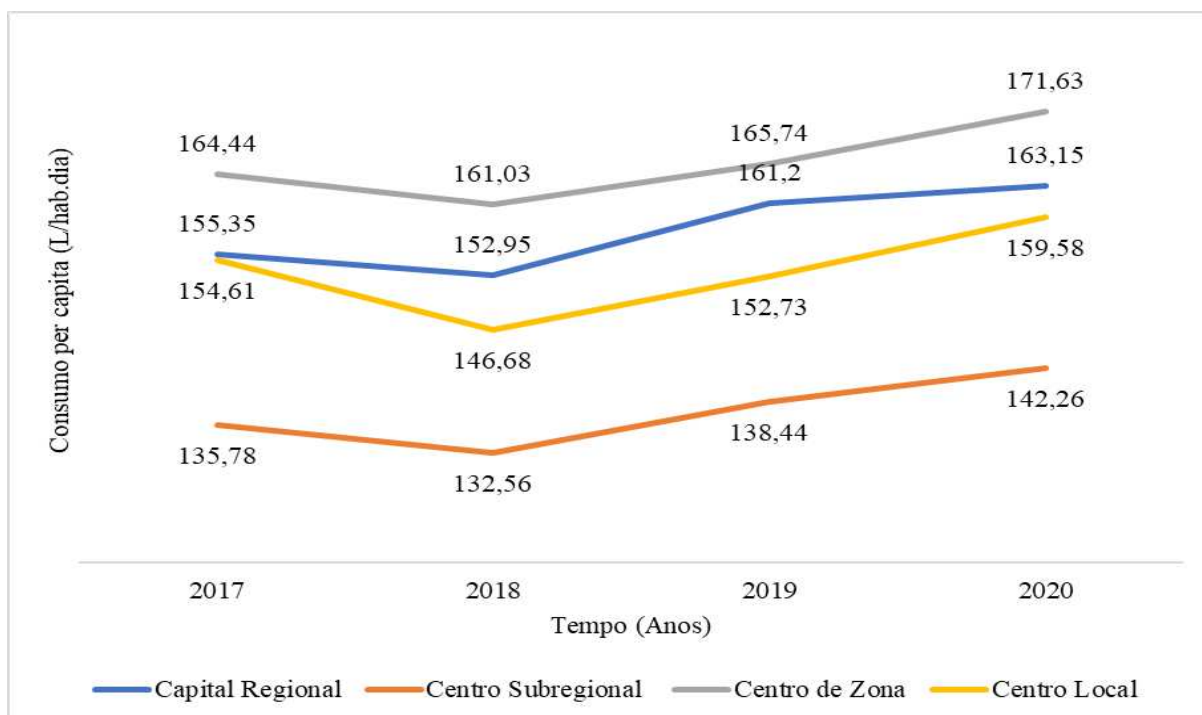
Figura 7: População atendida pela rede de abastecimento de água no estado de Mato Grosso do Sul



Fonte: Adaptado de SNIS (2021).

No entanto, no que se diz respeito ao consumo per capita médio de água, o grupo Centro de Zona apresentou a maior média no consumo de água per capita ao longo da série, como pode ser verificado na Figura 8.

Figura 8: Consumo per capita médio de água no estado de Mato Grosso do Sul



Fonte: Adaptado de SNIS (2021).

Ainda assim, as cidades referentes ao grupo Centro Local, obtiveram incremento de 6,85 L/hab.dia no ano de 2020. Também é observado que em todos os grupos houve um aumento no consumo de água no ano primário de pandemia (2020).

A média de consumo observada nos grupos Capital Regional, Centro de Zona e Centro local, supera a média nacional de consumo apontada pelo IBGE e ANA, segundo a edição das Contas Econômicas Ambientais da Água (CEAA) publicada em 2020, como sendo de 152,1 L/hab.dia. No estado de Mato Grosso do Sul em 2017 a média de consumo já ultrapassa os 152 litros per capita ao dia, sendo que em 2020 a média estadual superava 159L/dia.hab.

5.3 FATORES DE INFLUÊNCIA NO CONSUMO DE ÁGUA

5.3.1 Climatologia do estado

Os dados provenientes do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) com relação a temperatura média e precipitação média podem ser descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Variação média da temperatura e precipitação no estado de Mato Grosso do Sul

Variáveis climáticas	Ano			
	2017	2018	2019	2020
Temperatura média (°C)	23,97	23,39	24,24	24,32
Precipitação média (mm)	119,35	108,67	95,21	83,60

Fonte: Autora (2022).

Os dois últimos anos apontam um aumento na temperatura média do estado, juntamente com a diminuição do nível de precipitação média quando se comparados aos anos de 2017 e 2018. A média da temperatura do ano de 2020 aponta um número superior aos anos anteriores, indicando uma possível relação com o aumento do consumo de água nesse período, principalmente quando se tem uma diminuição de quase 30% na precipitação média do estado. Pereira, et al., (2017) também evidenciou que o aumento na temperatura e diminuição da precipitação, fatores que podem elevar o consumo de água

A maioria dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul enfrentam um período de seca extrema e grave. Os demais (34) estão em condição de seca moderada. Nenhum se enquadra na condição de seca excepcional (a pior situação) ou sem seca. As regiões mais críticas continuam sendo Leste e Nordeste e no Pantanal (PRESTES, 2022).

5.3.2 Renda

A maior crise sanitária do mundo nos últimos 100 anos também afetou a renda dos brasileiros, provocado pela necessidade isolamento social e consequente contração da economia, além de mais gastos com produtos de higiene e remédios. A Figura 9 apresenta esse cenário no Brasil e no estado de Mato Grosso do Sul. No ano de 2020 verificou-se um recuo de 4,1% na renda per capita dos brasileiros em relação ao ano anterior, mostrando que a pandemia teve efeito negativo, já que nos anos anteriores apresentava um comportamento crescente no decorrer dos anos.

Figura 9: Renda domiciliar per capita da população do Brasil e do estado de Mato Grosso do Sul



Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

No estado esse recuo se mostrou relativamente menos significativo, com taxa de 1,71% em relação ao ano de 2019. Também é possível notar que em todos os anos a renda per capita do estado supera a média nacional e que, durante o ano de pandemia (2020), essa diferença se tornou mais significativa. Pois, possivelmente, têm uma relação causal quando se observa as taxas de isolamento social no estado, em comparação com a média nacional.

Ao se comparar os resultados da série histórica da renda per capita média com o consumo per capita de água, não se verifica um comportamento proporcional ao longo dos anos, visto que, mesmo com a ocorrência de aumento da renda em 2018, o consumo diminuiu drasticamente, e passou a aumentar nos anos de 2019 e 2020. Nesse último ano, houve um aumento do consumo de água, ainda que a renda per capita do estado apresentasse retração.

Em seus estudos, Cruz et al. (2019) relata que a influência do PIB per capita no consumo de água é pouco significativa, indicando que um aumento de 1% no PIB per capita provoca o aumento de apenas 0,04% no consumo per capita de água. O estudo de Dias et al., (2010) concluiu que não houve significativa alteração no consumo per capita de água com a evolução histórica da renda, mas que quando se analisa as diferenças de renda per capita da população residente no distrito estudado, percebe-se a dimensão da influência da renda sobre o volume mensal da água consumida. O estado de Mato Grosso do Sul possui nível de desigualdade ao saneamento básico intrínseco ao país, já que a renda per capita das pessoas que possuem um saneamento adequado gira em torno de R\$ 3.761,86 ao mês, enquanto que a

renda daquelas que não possuem esse tipo de serviço, é pouco mais de R\$797,54 ao mês (TRATABRASIL, 2022).

5.3.3 Tarifa de água

A tarifa de água também se mostra um fator que influencia de maneira decisória o consumo de água. A Tabela 3 é composta pelas tarifas médias praticadas entre os anos de 2017 a 2019 no estado de Mato Grosso do Sul.

Tabela 3: Tarifa média de água cobrada no Estado de Mato Grosso do Sul (R\$/m³)

Classificação regional	2017	2018	2019	2020	Média por grupo
Capital Regional	5,62	5,80	6,49	6,44	6,09
Centro Subregional	5,04	5,12	5,49	5,67	5,33
Centro de Zona	4,48	4,52	4,76	4,98	4,69
Centro Local	4,76	5,16	5,13	5,33	5,10
Média por ano	4,98	5,15	5,47	5,61	

Fonte: adaptado de SNIS (2021).

A partir dos dados apresentados na Tabela 3, é notável uma evolução na tarifa média de água praticada no estado, sendo o ano de 2019 apresenta o maior aumento, com 0,32 centavos a mais que o ano anterior. No ano de 2020, o valor praticado no estado superou a média nacional de R\$ 4,55/m³, sendo que a região centro-oeste possui a segunda maior tarifa (R\$5,19/m³) de água do Brasil, ficando atrás apenas da região Sul (R\$6,42/m³) (SNIS, 2021).

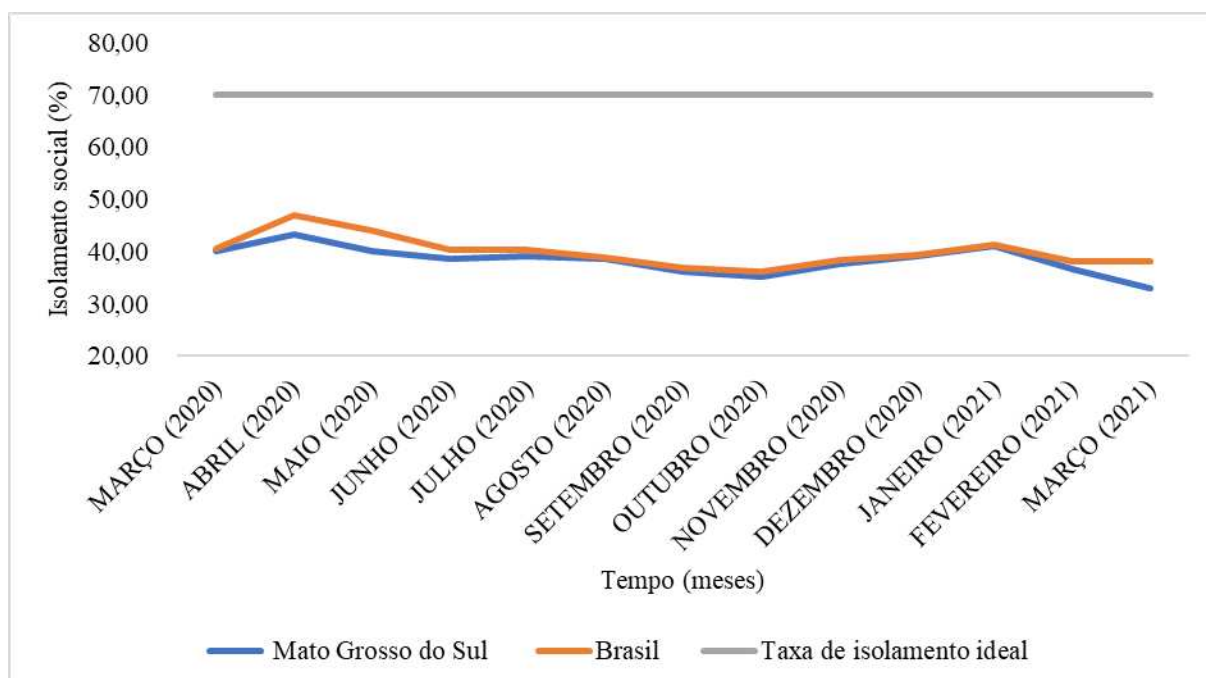
Com relação aos grupos, as cidades classificadas como Capital Regional exibiram o maior valor de tarifa praticada, chegando a ser quase 12,50% superior ao valor cobrado nos Centros Subregionais. A menor tarifa observada, de R\$4,69/m³ pertence ao grupo Centro de Zona. Essa classe também se mostrou a que mais consumiu água nos últimos anos, estabelecendo uma possível relação de dependência dessas duas variáveis. Essa tendência também se verifica para os grupos Centro Subregional,e Centro Local, mas que não se observa para o grupo Capital Regional, visto que essas cidades são responsáveis pela maior tarifa praticada, mas que ainda ocupa a segunda posição de maior consumidor de água no estado.

5.3.4 Isolamento social durante a pandemia de COVID-19

De acordo com uma pesquisa publicada por Silva et al. (2020), no Brasil foram implementadas 4 ou mais medidas de distanciamento social, tais como suspensão de eventos, quarentena de grupo de risco e suspensão das aulas. A Figura 10 mostra a taxa de isolamento social média ao mês no estado de Mato Grosso do Sul e no Brasil. Nesse gráfico se verifica que o maior pico no estado ocorre no mês de abril de 2020, apresentando taxa média de 41,35% de isolamento.

Considerado 70% o índice de isolamento ideal para conter o avanço do vírus, nenhum município do Estado atingiu esse índice no mapeamento (OBANDO, 2020). No Brasil a média de isolamento também não atingiu essa meta, sendo a maior média apresentada no mês de abril de 2020 com 47% e só ultrapassou os 50% entre as datas de 21 de março a 24 de maio sendo esses picos atingidos nos finais de semana, principalmente no domingo (inLoco, 2020). Pelo gráfico, também é possível notar que a média de isolamento do Brasil se mostrou acima da média do estado durante todo o período analisado.

Figura 10: Taxa de isolamento social do estado de Mato Grosso do Sul



Fonte: Adaptado de inLoco (2021)

O consumo de água no país durante o ano de 2020, obteve um acréscimo de 1,49% em relação ao ano anterior, sendo que nos anos anteriores se observava pouco ou nenhum

aumento no consumo de água (TRATABRASIL, 2022). Com relação ao estado, no ano de isolamento social, se verificou um aumento de pouco mais de 4% no consumo de água em relação ao ano de 2019. No entanto, entre os anos de 2018 e 2019, também foi observada taxa semelhante de acréscimo no consumo. A partir disso, nota-se que há uma possível relação de que o aumento do consumo de água está atrelado ao isolamento social praticado para diminuição do contágio por COVID-19, pois a população nesse período, perdeu parte de sua renda e teve que assumir uma das maiores tarifas de água.

5.4 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA VERSUS COVID-19

Com os dados da Tabela 4 é possível observar que há um aumento de casos de doenças de veiculação hídrica entre os anos de 2017 e 2018. No ano de 2020 é visto uma queda acentuada dos casos de internações totalizando cerca de 38,21% a menos em comparação ao ano anterior. Como aponta Filho, et.al, (2022), o aumento na oferta de água para higiene doméstica incide diretamente na diminuição dos casos de diarreia, esquistossomose e tracoma. A oferta de água pela rede de abastecimento em 2020 teve um acréscimo de 4,83% em relação ao ano de 2019, segundo dados do SNIS (2021).

Tabela 4: Número de internações por doenças de veiculação hídrica no estado de Mato Grosso do Sul a cada 100 mil habitantes

Classificação regional	2017	2018	2019	2020
Capital Regional	24	28	23	13
Centro Subregional	98	119	101	58
Centro de Zona	25	35	34	24
Centro local	88	87	89	57
Total	235	269	246	152

Fonte: Adaptado de DataSUS (2021).

O grupo Centro Sub-regional apresentou as maiores incidências de internações ao longo dos anos, seguido pelo grupo Centro local, Centro de zona e o melhor cenário se apresenta pelo grupo Capital Regional com uma média anual de 22 casos entre os anos de 2017 a 2020. Ao se comparar esses dados com o consumo médio de água, é perceptível que nos anos de maiores incidência das doenças, também foram os anos que evidenciaram o

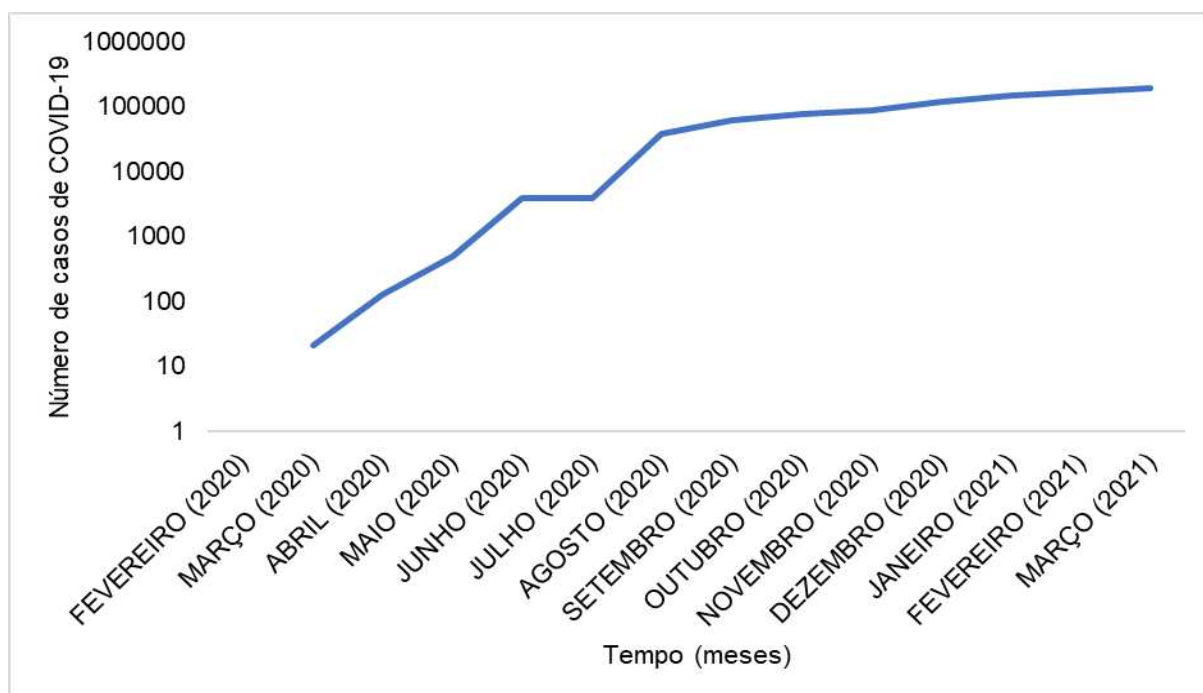
menor consumo de água e vice-versa. O grupo Centro Sub-regional que obteve o menor índice de consumo de água, também foi o que apresentou as maiores taxas de doenças.

É provável que durante o ano de 2020, tenha ocorrido subnotificações dessas doenças devido a pandemia de COVID-19, já que a queda se mostrou significativa e o estado possui uma gama de municípios (cerca de 77%) que não possuem tratamento de água em ETA no ano de 2020 (ANA, 2020).

Ao se analisar a Figura 11 que descreve o número de casos de COVID-19 no estado percebe-se um número significativo de casos em relação ao total de internados por doenças de veiculação hídrica. No entanto é importante a análise evolutiva das doenças de veiculação, sendo que estas permeiam a população desde o surgimento da humanidade e permanecem até hoje. As doenças que já deveriam estar erradicadas ainda se mostram presentes no cotidiano da população de Mato Grosso do Sul, o que demonstra que os esforços do poder público são insuficientes para a diminuição de incidência.

O número de casos que ultrapassou os 100 mil habitantes do estado infectados com o COVID-19 exige um debate sobre a significância de se ter um sistema de saneamento adequado e universal, já que, devido ao fato de se ter elevados números de doenças que são veiculadas por meio hídrico as metas de atendimento ao saneamento não são suficientes para suprir uma demanda maior do que os já estabelecidos.

Figura 11: Número de casos de COVID-19 no estado de Mato Grosso do Sul



Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde do Estado (2021).

O número de casos que ultrapassou os 100 mil habitantes do estado infectados com o COVID-19 exige um debate sobre a significância de se ter um sistema de saneamento adequado e universal, já que, devido ao fato de se ter elevados números de doenças que são veiculadas por meio hídrico as metas de atendimento ao saneamento não são suficientes para suprir uma demanda maior do que os já estabelecidos.

Considerando os quatro componentes do saneamento e a sua gestão, bem como medidas estruturais e estruturantes, o PLANSAB estima que serão necessários R\$ 597,9 bilhões de investimentos no período de 2019 a 2033 para a universalização do saneamento no país (WHATELY, 2020).

Indicadores de um estudo divulgado pelo TRATABRASIL (2021) apontam que um ano antes do aparecimento da Covid-19 no Brasil, a ausência de saneamento básico já sobrecarregava o sistema de saúde com cerca de 273.403 internações por doenças de veiculação hídrica gerando gastos na faixa de R\$ 108 milhões. Dados do Painel do Saneamento (2021) mostram que nos anos de 2019 e 2020, o estado de Mato Grosso do Sul obteve gastos com internações relacionadas as doenças de veiculação hídrica, na faixa de 2 milhões de reais por ano, superando a média de gastos dos anos de 2017 e 2018 que superaram pouco mais de 1 milhão de reais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise sobre os fatores que mais afetaram o consumo de água entre os anos de 2017 a 2020, sendo neste último ano acrescentada a variável da pandemia da COVID-19 que permitiu uma abordagem acerca do saneamento no estado de Mato Grosso do Sul.

Com isso, foi possível observar como a falta da universalização do saneamento tem afetado com o prevaecimento das doenças de veiculação hídrica, afetando de modo mais relevante o combate e a prevenção de surtos e contágio em massa, tal como o vírus SARS-CoV-2. A COVID-19 apresentou certa interferência no consumo de água no estado de Mato Grosso do Sul, haja vista que a variação de consumo no ano 2019 também se verificou no ano de 2020, mesmo que fatores determinantes como a renda e a tarifa média de água tenham se mostrados desfavoráveis. Também pode-se concluir que:

- A renda per capita da população do estado teve uma queda considerável no ano de 2020, possivelmente, afetada pelas medidas restritivas como o isolamento social;
- Os municípios do estado que apresentaram o maior grau de influência de acordo com a classificação do IBGE, também foram os que obtiveram a maior abrangência no atendimento com serviço de abastecimento de água, e os municípios de pequeno porte são os menos favorecidos em relação a esse serviço;
- A tarifa média praticada pelas prestadoras de serviços de abastecimento possivelmente teve um efeito negativo sobre o consumo no ano de 2020, já que, o valor cobrado superou a média nacional;
- O isolamento social, mesmo com taxa média de 40% possivelmente impactou o consumo de água no ano de 2020 pois a população nesse período, perdeu parte de sua renda e teve que assumir uma das maiores tarifas relacionada ao abastecimento de água;
- A disponibilidade do recurso hídrico no estado se mostra como capaz de atender das demandas da população residente, já que, a maioria dos mananciais são classificados como não vulneráveis e a produção de água se encontra de nível médio a alto. A capacidade de atendimento das esferas humanas, econômicas e conservação do ambiente, se mostram suficientes, principalmente pela não ocorrência de índices de segurança abaixo da média;

- A competição das doenças de veiculação hídrica com a COVID-19 se deu sobretudo aos esforços de combate as duas vertentes, uma vez que se verifica um grande número de internações devido a essas doenças primárias, que se dão principalmente com o contato com a água contaminada. Os esforços no combate as doenças de veiculação hídrica somaram mais de 2 milhões de reais anual do orçamento da saúde do estado de Mato Grosso do Sul, sendo que esse montante poderia ser redirecionado ao combate a pandemia da COVID-19, caso o sistema de saneamento já estivesse estruturado e consolidado no nosso país.

Com isso, o estudo permitiu o estabelecimento de um panorama do abastecimento de água no estado de Mato Grosso do Sul, sendo observada a importância da universalização do saneamento, já que o planejamento para possíveis eventualidades, como foi a pandemia da COVID-19, dependem de um sistema universalizado e eficiente.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). **Ranking ABES da Universalização do saneamento**, 2021. Disponível em: https://www.abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Ranking_2021_1917_7_compressed.pdf. Acesso em 25 de set. de 2022.
- BRUM, A. K.; FRAINER, D.N; SOUZA, C.C.; REIS NETO, J.F. **Análise do fluxo de Água virtual uma abordagem a partir da balança comercial de Mato Grosso do Sul**. 2019. Universidade Catolica Dom Bosco. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/tWq5zwc4KNbwRvzgTf4KHkp/?lang=pt#>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº357 de 17 de março de 2005**. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Brasília, 2005. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf. Acesso em: 15 de fev. de 2021.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, de 7 de maio de 2021**. Brasília, 2021.
- BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR (ed.). **Panorama do saneamento básico no Brasil**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento (SNS), 2021.
- Brasil, Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>. Acesso em: 15 de jul. de 2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas (Ana). **Plano Nacional de Segurança Hídrica**. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>. Acessado em 30 de julho de 2022.
- BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR). **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)**. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/RELATRIODEAVALIAOANUALDOPLANSAB20192.pdf>. Acesso em 03 de junho de 2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas (Ana). **Conjuntura Recursos Hídricos Brasil**. Disponível em: <https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/capitulos/seguranca-hidrica>. Acessado em 30 de julho de 2022
- BITTENCOURT, C.; PAULA, M. A. S. D. **Tratamento de Água e Efluentes - Fundamentos de Saneamento Ambiental e Gestão de Recursos Hídricos**. ed: Editora Saraiva, 2014. Acesso em: 13 fev. 2022.
- CAPODEFERRO, M. W.; SMIDERLE, J. J. A resposta do setor de saneamento no Brasil à COVID-19. **Revista de administração pública**, Rio de Janeiro, 2020, p. 1022-1036, jul./ago. 2020. Disponível em:<

<https://www.scielo.br/j/rap/a/kpmFWY9KWx8TdVByXKJ79xB/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 20 dez. de 2021.

COSTA, A. G. **Sistemas de abastecimento de água**. Ceará: Ministério do Meio Ambiente, 2015.

CRUZ, D.; ALVES, E.; ROCHA, J; GHANI, Y. **Acesso à água e saneamento para enfrentar a Covid-19 no Brasil**, 2020. Disponível em: <https://artigo19.org/2020/12/14/acesso-a-agua-e-saneamento-para-enfrentar-a-covid-19-no-brasil/>. Acesso em: 7 fev. 2022.

CRUZ, F. P. de; OLIVEIRA, B. F. de. **Análise dos determinantes do consumo de água nos municípios brasileiros, 2010 a 2015**. Revista Gestão e Planejamento Ambiental, Florianópolis V.8, n.4, p. 57-79, out/dez. 2019.

DIAS, D.M.; MARTINEZ, C.B.; LIBÂNIO, M. **Avaliação do impacto da variação da renda no consumo domiciliar de água**, 2010. **Revista Eng Sanit Ambient**. Minas Gerais, v.15, n. 2, p. 155-166, jun. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/bWnVG4T5VZ6gpyDMTjnpHms/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 10 agost. 2022.

DUTRA, J.; SMIDERLE, J. Água e saneamento na pandemia da Covid-19 – desafio e oportunidade. **Conjuntura Econômica**, 2020, p. 50-51. Disponível em:<https://ceri.fgv.br/sites/default/files/2020-04/saneamento_joisa_juliana.pdf>. Acesso em 15 fev. 2022.

FILHO, D.R.S.; MARTINS, F.F.; RODRIGUES, S.G.; PELÁ, M.C.H. Análise dos indicadores de saneamento básico e seus impactos sobre a saúde pública e coletiva em Aparecida de Goiânia, Goiás. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 5407-5427, 28 mar. 2022.

HELLER, L; PÁDUA, V. L. (Org.) **Concepção de instalações para o abastecimento de água a. Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

HOWE, K. J. **Princípios de Tratamento de Água**. ed Cengage Learning Brasil, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522124084/>. Acesso em: 19 fev. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Atlas de saneamento: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101885>. Acesso em: 3 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE, 2008. **IBGE mostra a nova dinâmica da rede urbana brasileira**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/13558-asi-ibge-mostra-a-nova-dinamica-da-rede-urbana-brasileira>. Acesso em 2 de jul. de 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL, 2021. Disponível em:
https://tratabrasil.org.br/images/estudos/saneamento-e-saude/PRESSRELEASE_SANEAMENTO_E_SAUDE_1.pdf. Acesso em: 6 set. 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL, 2022. Disponível em:
<https://www.painelsaneamento.org.br/>. Acesso em: 20 set. 2022.

KPMG e ABCON, 2020. Quanto custa universalizar o saneamento no Brasil?. Disponível em:
<https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/br/pdf/2020/07/kpmg-quanto-custa-universalizar-o-saneamento-no-brasil.pdf>. Acesso em 01 de out. de 2022.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas, Sp: Átomo, 2010.

MELLO, R. R. P. B.; VILLARDI, R.M.; MELLO, S.C.; MIRANDA, M.G. Desafios no acesso à água e saneamento básico no Brasil e o controle da COVID-19. **Revista Augustos**. Rio de Janeiro, v.25, n. 51, p. 281-293, out. 2020. Disponível em:
<https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/revistaagustus/article/view/573>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MOREIRA, F. N.C.; CHAVES, P.S.; SANTOS, N.B.S.; SANTOS, R.A.S. Os desafios do acesso aos serviços de Abastecimento de água e esgotamento sanitário ao Norte do Brasil, em termos de pandemia da COVID-19. **Revista Research, Society and Development**. [S.I.], v. 10, n. 8, 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE- OPAS. **Manejo clínico da síndrome respiratória aguda grave (SRAG) na suspeita de doença pelo COVID-19**. 2020. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52285/OPASWBRACOV-1920075_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 9 fev. 2022.

PEREIRA, T. G. N. **O uso da água na agricultura**. 2020. Disponível em:
<https://www.institutoclaro.org.br/educacao/para-ensinar/planos-de-aula/o-uso-da-agua-na-agricultura/>. Acesso em: 6 mar. 2022.

PAINEL SANEAMENTO BRASIL, 2021. Dados sobre despesas relacionadas as doenças de veiculação hídrica do Estado de Mato Grosso do Sul. Disponível em:
https://www.painelsaneamento.org.br/localidade/evolucao?id=50&L%5Bi%5D=INV_TOT_CTE Acesso em 18 set. de 2022.

PACHECO, H.C.A. Regiões de influência das cidades 2018. Um estudo para compreender a diversidades dos centros urbanos no Brasil, 2020. Disponível em:
<https://journals.openedition.org/confins/33618#tocto1n4>. Acesso em 9 de jun. de 2022.

PEREIRA, A.S.; TELES, A.P.S.; GARAYO JUNIOR, F.H; SANTOS, D.L.R; MAGALHÃES FILHO, J.C. **Influência do clima e o consumo de água: uma abordagem estatística**, 2017. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/VIII-010.pdf>. Acesso em 20 de out. de 2022.

PRESTES, J. **Situação melhora, mas MS ainda tem 45 municípios em condições de seca extrema e grave**. SEMAGRO, 2022. Disponível em:

<https://www.semagro.ms.gov.br/situacao-melhora-mas-ms-ainda-tem-45-municipios-em-condicoes-de-seca-extrema-e-grave/>. Acessado em 14 de jul. de 2022.

RELATÓRIO MUNDIAL DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS. **O valor da água**. 2021. Disponível em <https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/07/375751por.pdf>. Acesso em 25 mar. 2022.

SANTOS, F. F. S. *et al.* O desenvolvimento do saneamento básico no Brasil e as consequências para a saúde pública. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, [S.I.], v. 4, n. 1, p. 241-251, 2018.

SOUZA, C. M. N. *et al.* **Saneamento: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015.

SECKLER, S. **Tratamento de Água - Concepção, Projeto e Operação de Estações de Tratamento**. ed Grupo GEN, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153851/>. Acesso em: 13 fev. 2022.

(SNIS), Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (ed.). **Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto**. Brasília: Funape/UNB, 2021.

SILVA, J. I. A. O.; CUNHA, B. P. C. Saneamento básico brasileiro versus pandemia: a necessidade urgente de mudança de paradigma. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v. 10, n. 3, p. 298-336, 2020.

SILVA, P. N. *et al.* **Saneamento: entre os direitos humanos, a justiça ambiental e a promoção da saúde**. [S.I.], Rio de Janeiro: Fiocruz, 2018.

SIQUEIRA, M. S.; ROSA, R. S.; BORDIN, R.; NUGEM, R. C. Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado na rede pública de saúde da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2014. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 4, p. 795-806, 2017.

VON SPERLING, M. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2 ed. Minas Gerais: UFMG, 1996.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. Banco de dados- Mapa das estações. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/>. Acesso em: 16 de jul. de 2022.

SILVA, L. L. S. da, *et al.* **Medidas de distanciamento social para o enfrentamento da COVID-19 no Brasil: caracterização e análise epidemiológica por estado**. Caderno de Saúde Pública 2020.

OBANDO, M. **Isolamento social salva vidas, afirma estudo da Unicamp**. SEJUSP, 2020. Disponível em: <https://www.sejusp.ms.gov.br/isolamento-social-salva-vidas-afirma-estudo-da-unicamp/>. Acessado em 22 de out. de 2022.

WHATELY, M.; LERER, R.; NICOLA, C.; KIPNIS, T.; JARDIM, A. **Saneamento 2020: Passado, Presente e Possibilidades de Futuro para o Brasil**. São Paulo: Instituto Água e Saneamento (IAS), 2020.