

## **COVID-19: COMPORTAMENTO DOS CASOS E ÓBITOS POR MODELOS DE OPERADORAS DE SISTEMAS DE SANEAMENTO NOS MUNICÍPIOS DE 4 ESTADOS BRASILEIROS - SÃO PAULO, CEARÁ, PARANÁ E AMAZONAS.**

**Ivo Antonio Sasso Júnior<sup>(1)</sup>**

Discente do curso de Medicina pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

**Sonia Quézia Garcia Marques Zago<sup>(2)</sup>**

Discente do curso de Medicina pela Universidade Nove de Julho

**Michael Fuzari Rabelo<sup>(3)</sup>**

Discente do curso de Fisioterapia pela Universidade Nove de Julho

**Felipe Fonseca Martins Costa<sup>(4)</sup>**

Discente do curso de Medicina pela Centro Universitário São Camilo

**Telma de Cássia dos Santos Nery<sup>(5)</sup>**

Médica. Formada pela Universidade Federal Fluminense. Pós graduação em Medicina Preventiva e Social. Especialização em Medicina do Trabalho. Membro do Comitê Executivo do Capítulo Latino Americano e Caribe da ISEE. Atividades nas áreas Saúde, Saneamento e Meio Ambiente.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Osvaldo Aranha, 52, apto 102, Coqueiral – Cascavel – PR CEP 85807-000 – Brasil – Tel 55(43)99655-0977 – e-mail: ivo\_sasso@hotmail.com

### **RESUMO**

Segundo a OMS, a lavagem das mãos com água e sabão e higienização de superfícies é essencial na prevenção da COVID-19. Estudos mostraram a permanência de vírus em fezes de indivíduos curados da doença e em águas residuais, evidenciando a importância do saneamento básico no combate à doença. Objetivo: analisar relação entre o sistema de saneamento dos municípios em quatro estados brasileiros e a evolução de casos e óbitos por COVID-19. Utilizou-se dados demográficos do IBGE 2018 e dados sanitários do SNIS 2018. A dinâmica de casos COVID-19 foi obtida das secretarias estaduais de saúde e análises foram realizadas em tabela Excel. Estados do Amazonas e Ceará apresentam taxas de casos de COVID-19 superiores nos municípios operados por outras operadoras. Ceará, São Paulo e Paraná, apresentaram uma maior taxa de óbitos em municípios com atuação das operadoras estaduais de saneamento. No estado do Amazonas, a proporção de casos e óbitos é elevada e concentra-se em áreas de atendimento privado de saneamento, como acontece em Manaus (taxa de letalidade 8,69%). Municípios carentes em saneamento básico mostram-se mais propícios ao contágio do SARS-CoV-2. Conclusão: análises dos casos COVID-19 por modelos de saneamento podem contribuir para adoção de medidas preventivas nos municípios.

**PALAVRAS-CHAVE:** COVID-19, Saneamento, Operadoras.

### **INTRODUÇÃO**

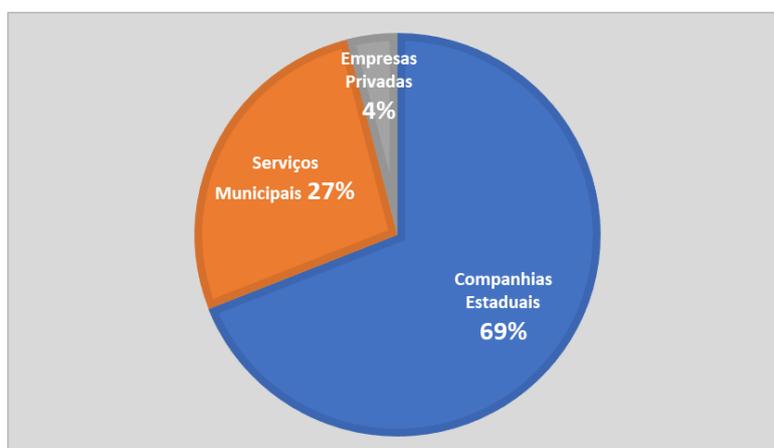
Identificada no final de 2019 na China, a Síndrome Respiratória Aguda pelo novo subtipo de vírus da Família Coronaviridae (SARS-CoV-2) recebeu o nome de Coronavirus Disease (COVID-19)<sup>1</sup>. Em 25 de fevereiro de 2020, é documentado o primeiro caso no Brasil<sup>2</sup>. A principal via de transmissão é aérea e por gotículas, sendo a prevenção de contágio feita pelo distanciamento social, isolamento domiciliar de casos confirmados, uso de máscaras por toda a população em locais públicos e higienização das mãos e objetos com álcool ou água e sabão<sup>3</sup>.

Embora o principal quadro clínico da doença seja respiratório, 10% dos casos de COVID-19 podem desenvolver sintomas gastrointestinais como náuseas, vômitos, dor abdominal e diarreia<sup>4</sup>. Pesquisas apontaram a permanência do RNA viral da família Coronaviridae em fezes de indivíduos contaminados em até 30 dias após o contágio<sup>5</sup>. Recentemente, um estudo chinês detectou a liberação fecal do SARS-CoV-2 em 5 semanas após a negatificação do PCR em swab respiratório<sup>6</sup>. Um estudo feito em Amsterdam coletou água residual não tratada no aeroporto da cidade para análise viral, que positivou PCR após 4 dias do primeiro caso holandês confirmado<sup>7</sup>. Logo, teorizou-se a transmissão fecal-oral de SARS-CoV-2<sup>8</sup>.

O Brasil é um país com população de 220 milhões de habitantes, com 27 estados e 1 distrito federal<sup>9</sup>. Segundo o Trata Brasil em seu Ranking de Saneamento publicado em 2020<sup>10</sup>, é um país heterogêneo na questão sanitária. Ao passo em que há regiões com acesso à água tratada e coleta de esgoto em quase a totalidade da população, existem localidades sem suporte algum de saneamento. O serviço de tratamento de água e sua distribuição à população, bem como a coleta e o tratamento do esgoto no Brasil pode ser realizado por empresa estatal, municipal ou concedido à empresa privada, cabendo ao município a decisão. Segundo dados do Atlas BRASIL da Agência Nacional das Águas (ANA) e destacado na figura 1, 69% dos municípios apresentam atividades desenvolvidas por prestadoras estaduais<sup>11</sup>.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), órgão do governo federal, disponibiliza um Painel de Informações sobre Saneamento e consiste em uma plataforma interativa na qual é possível ao usuário visualizar as informações geradas pelo SNIS em um ambiente dinâmico e didático. Nesta plataforma estão disponíveis as informações técnicas, operacionais e de controle de qualidade para grande parte dos municípios do Brasil<sup>12</sup>.

Alguns estados merecem destaque no cenário atual, seja pela presença dinâmica do vírus por sua realidade sanitária. O estado de São Paulo é, atualmente, o epicentro brasileiro da doença, abrangendo a grande maioria dos casos notificados e óbitos até o final de abril. O Paraná conta com uma pequena parcela dos casos e possui um sistema de saneamento diferenciado no país. Outros dois estados com um grande número de confirmados e óbitos são o Amazonas e o Ceará, os quais atingiram a capacidade total de atendimento do sistema público de saúde.



**Fig. 1: Prestadores de serviços de saneamento em relação aos municípios brasileiros.**  
(Fonte: Agência Nacional das Águas).

## OBJETIVOS

Analisar a relação entre a dinâmica de casos e óbitos por COVID-19 e o sistema de saneamento em diferentes municípios de quatro estados brasileiros: Amazonas, Ceará, Paraná e São Paulo.

## METODOLOGIA

Estudo ecológico e exploratório, iniciado por levantamento bibliográfico, levantamento de dados e criação de uma plataforma para informações.

Os dados em relação ao COVID-19 foram obtidos a partir do serviço de informação do Ministério da Saúde - DATASUS<sup>13</sup> e das Secretarias Estaduais de Saúde (SES)<sup>14,15,16,17</sup> que divulgam número de casos confirmados e óbitos através de seus boletins epidemiológicos diários, no período de 25 de Fevereiro de 2020 a 22 de maio de 2020.

Para os dados relativos à demografia das cidades e estados estudados foram utilizados Censo de 2018 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>9</sup>; os dados sobre o saneamento básico de cada estado e município foi obtido pelo SNIS - 2018. Outra base de dados utilizada foi o BRAZIL.IO (<http://brazil.io/>)<sup>18</sup>, seção DATASET – COVID, sendo um site de caráter colaborativo e gratuito com informações de fontes oficiais do Ministério da Saúde.

Posteriormente foram elaboradas tabelas em Excel com informações de casos suspeitos, confirmados e óbitos, população dos municípios e estado, operadoras de saneamento básico que prestam atendimento em cada localidade e percentual de abastecimento de água potável e coleta de esgoto. Análises estatísticas foram realizadas com Excel.

## RESULTADOS

Os resultados são apresentados inicialmente por estado.

### SÃO PAULO

O Estado de São Paulo possui 645 municípios e população de 45.919.049 habitantes. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) é a empresa responsável pelo tratamento de água e esgoto, operando em 371 municípios paulistas e cobrindo 67% da população paulista. Conforme relatado no SNIS 2018<sup>12</sup>, aproximadamente 3,8% dos habitantes não têm acesso a água tratada, 10,2% dos habitantes do estado não assistidos quanto à coleta de esgoto.

A Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo identificou, até 22 de maio deste ano, 76.815 casos de COVID-19 e 5.773 óbitos pela doença, letalidade de 7,5%. Conforme o Gráfico 1, os casos confirmados e óbitos em cidades que não são operadas pela SABESP somam 9.385 com uma taxa de mortalidade de 5,4% representando 12% dos casos totais do Estado. Os casos confirmados e óbitos por dia, ainda crescente, são apresentados no gráfico 2.

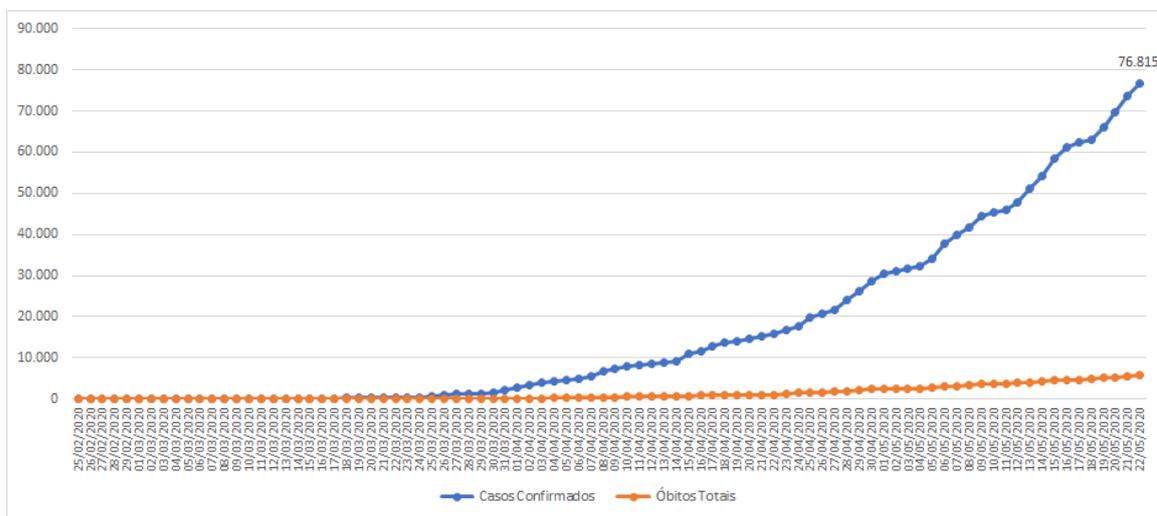
**Gráfico 1: Casos e Óbitos por COVID-19 em municípios operados pela empresa estatal e outros no estado de São Paulo.**

Fonte: MS, SES/SP.



**Gráfico 2: Evolução por dia casos e óbitos por COVID-19 no estado de São Paulo.**

Fonte: SES/SP



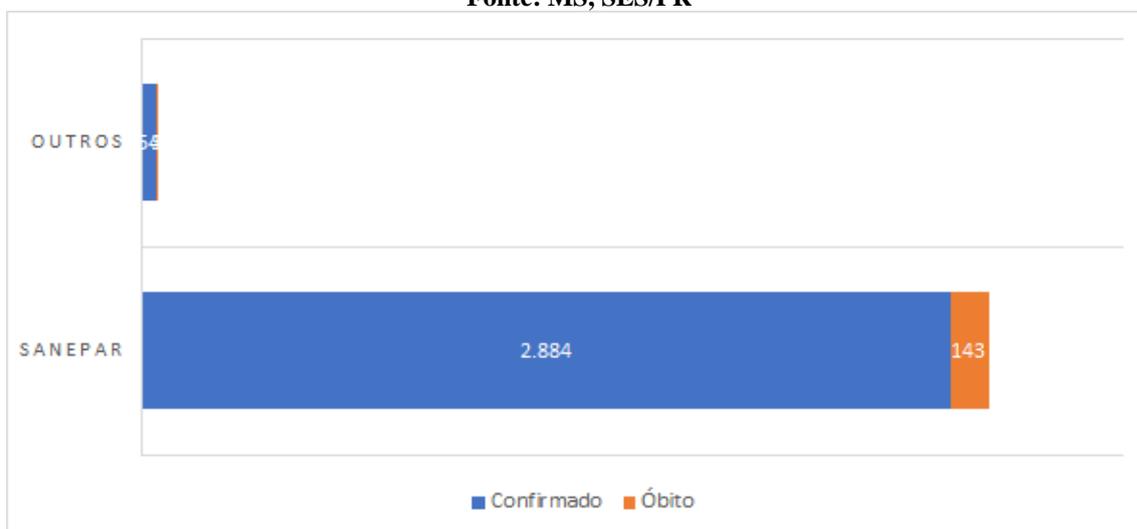
## PARANÁ

O Estado do Paraná engloba 399 municípios independentes e possui uma população de 11.433.957. A Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) é a empresa estatal responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgoto e atende 345 cidades paranaenses. Os outros 54 municípios manejam estes serviços por órgãos municipais e privados e totalizam 662.939 indivíduos (6% da população paranaense). Segundo o SNIS 2018<sup>12</sup>, aproximadamente 5,6% da população não tem acesso a água e 12,4% tem acesso irregular. Também, 28,6% da população não tem coleta de esgoto adequada e o índice de tratamento de esgoto por água tratada é de 73,2%.

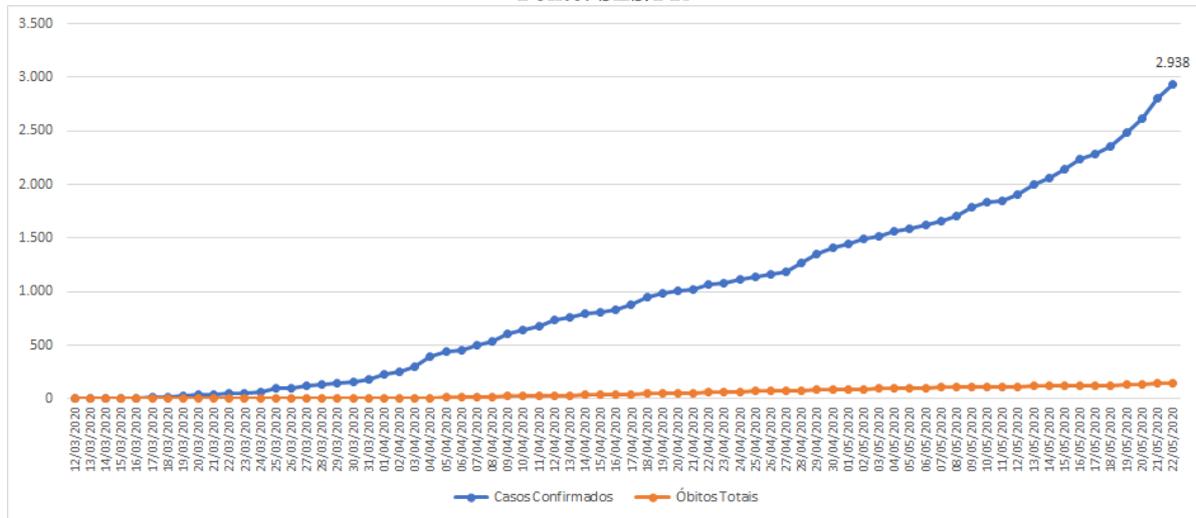
De acordo com a Secretaria de Saúde do Paraná, até o dia 22 de maio de 2020, os casos confirmados de COVID-19 no estado somam 2.941 e o número de óbitos chega a 146, com uma taxa de letalidade de 5,0%. 206 municípios confirmaram casos da doença e 98% dos casos confirmados estão nos municípios operados pela SANEPAR. Do total de casos confirmados, 54 (2%) casos estão fora da área de cobertura da empresa. Óbitos ocorreram em um total de 56 cidades. 95% delas são operadas pela SANEPAR e 5% por outros, com total de 3 óbitos (Gráfico 3). O gráfico 4 indica a evolução de casos confirmados e óbitos no estado no período estudado.

**Gráfico 3: Casos e Óbitos por COVID-19 em municípios operados pela empresa estatal e outros no estado do Paraná.**

Fonte: MS, SES/PR



**Gráfico 4: Evolução por dia casos e óbitos por COVID-19 no estado do Paraná.**  
Fonte: SES/PR



## CEARÁ

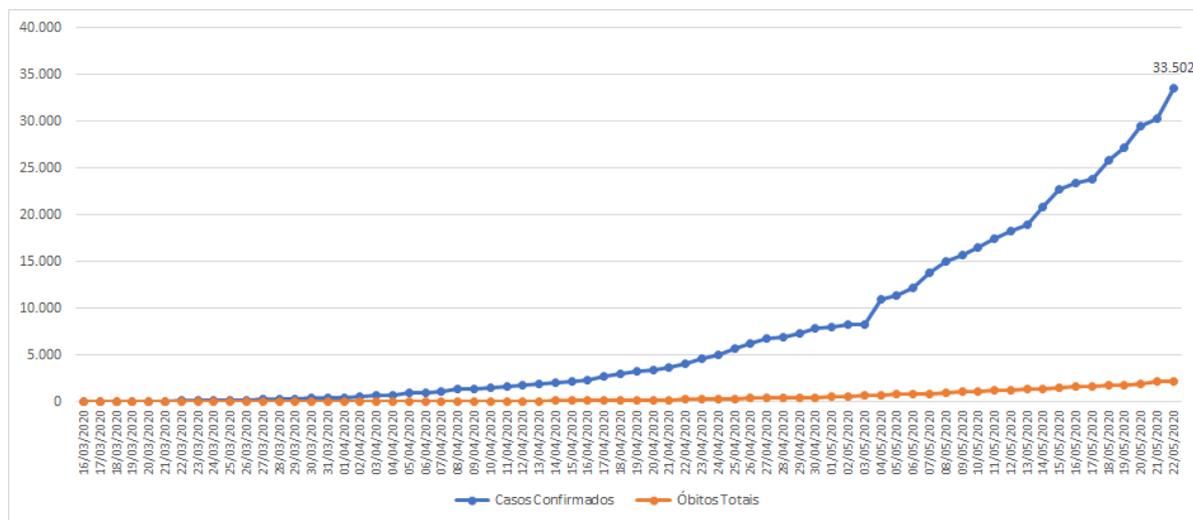
O Estado do Ceará possui 184 municípios e sua população é de 9.075.649 habitantes. A CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará) atende 82% (151) desses municípios e os demais 8% são operados por redes de serviços autônomas. Segundo o SNIS 2018<sup>12</sup>, cerca de 41% da população não era atendida por rede de abastecimento de água e 74,5% das pessoas não tem rede de coleta de esgoto. Segundo a Secretaria de Saúde do Ceará, os casos confirmados de COVID-19 até 22 de maio de 2020 somaram 33.525 e alcançaram 184 municípios do estado. O número de óbitos no mesmo período foi de 2.261 com uma taxa de letalidade de 6,8%. Do total de casos confirmados 2% (1.524) casos foram confirmados em residentes de outros municípios não atendidos pela CAGECE e 79 óbitos, conforme Gráfico 5. A evolução dos casos confirmados e óbitos diário por COVID-19 no estado do Ceará, aponta importante evolução nos primeiros dias de maio e são mostradas no gráfico 6.

**Gráfico 5: Casos e Óbitos por COVID-19 em municípios operados pela empresa estatal e outros no estado do Ceará.**  
Fonte: SES/CE



**Gráfico 6: Evolução por dia casos e óbitos por COVID-19 no estado do Ceará.**

Fonte: SES/CE



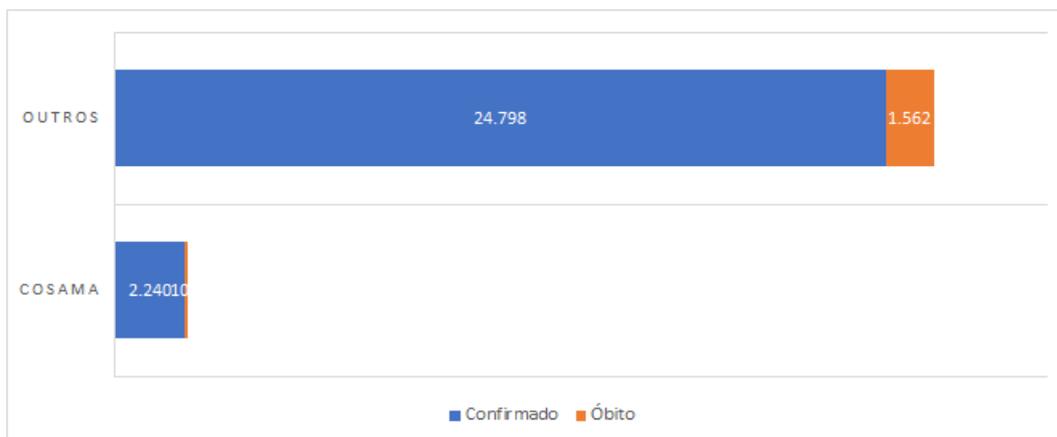
## AMAZONAS

Segundo o IBGE, em 2018, o estado do Amazonas contava com 62 municípios e uma população de 4.080.611. Segundo o SNIS 2018<sup>12</sup>, 89,3% da população urbana do estado possui atendimento de água e 11,2% possui atendimento com rede de esgoto. A Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA) é a empresa estatal de capital misto responsável pelo abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto no estado. Atua em 12 municípios, tendo uma cobertura de 3% da população amazonense. Nestes municípios, os índices de água e esgoto são abaixo da média nacional. A capital Manaus possui serviço de água privatizado (Águas de Manaus) e não é atendida pela COSAMA. A empresa responsável realiza cobertura de apenas 12% da população com o serviço de esgoto.

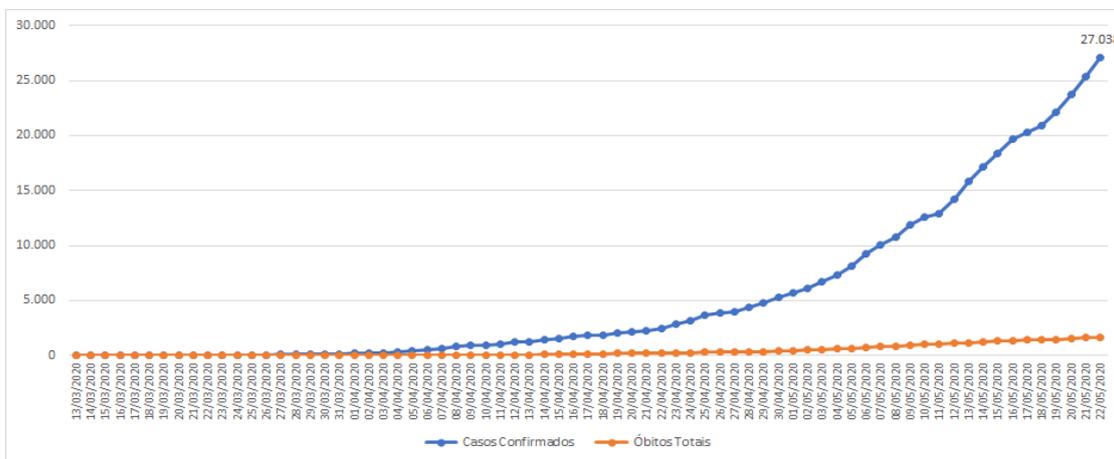
Segundo a Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas, o estado registrou até o dia 22 de maio de 2020, 27.116 casos confirmados e 1.674 óbitos por COVID-19, atingindo letalidade de 6,4%. Manaus lidera o ranking dos casos com 48% dos confirmados de todo o estado e apresentou 12.967 casos confirmados, 1.127 óbitos (67% de todos os óbitos no estado) com letalidade 8,69% e 51,63 casos/100 mil hab. O Gráfico 7 mostra que os municípios os quais possuem atuação da COSAMA são responsáveis apenas por 650 casos e o Gráfico 8 aponta a evolução dos casos e óbitos ao longo do período estudado.

**Gráfico 7: Casos e Óbitos por COVID-19 em municípios operados pela empresa estatal e outros no estado do Amazonas.**

Fonte: MS e SES/AM.



**Gráfico 8: Evolução por dia casos e óbitos por COVID-19 no estado do Ceará.**  
Fonte: SES/AM



São apresentados resultados das taxas de casos confirmados e óbitos por COVID-19 pelo conjunto de municípios por cada estado segundo padrão operadora estadual ou não na Tabela 1. Na mesma tabela são apresentados ainda a posição da capital do estado dentro do Ranking do Saneamento<sup>10</sup> das 100 cidades brasileiras frente melhores questões de saneamento, nos anos 2019 e 2020. No conjunto, a taxa de casos (por 100 mil habitantes) se mostra maior nos municípios por operadoras não estaduais nos estados do Ceará e Amazonas.

**Tabela 1: Taxa de casos (confirmados e óbitos) por 100 mil habitantes período 25/02/2020 a 22/05/2020, por conjunto de municípios por operadoras estaduais e outras. Posição da capital no Ranking saneamento.**

Fonte: dados analisados e Trata Brasil

	CONFIRMADOS	ÓBITOS	POSIÇÃO DA CAPITAL NO RANKING SANEAMENTO (ano)

ESTADOS	Taxa de casos (por 100mil hab) Municípios Operadoras estatais	Taxa de casos (por 100mil hab) Municípios Outras Operadoras	Taxa de óbitos (por 100mil hab) Municípios Operadoras estatais	Taxa de óbitos (por 100mil hab) Municípios Outras Operadoras	2020	2019
SP	218	63	17	3	19	16
PR	27	8	1	0	17	12
CE	367	379	25	15	73	76
AM	599	669	29	42	96	98

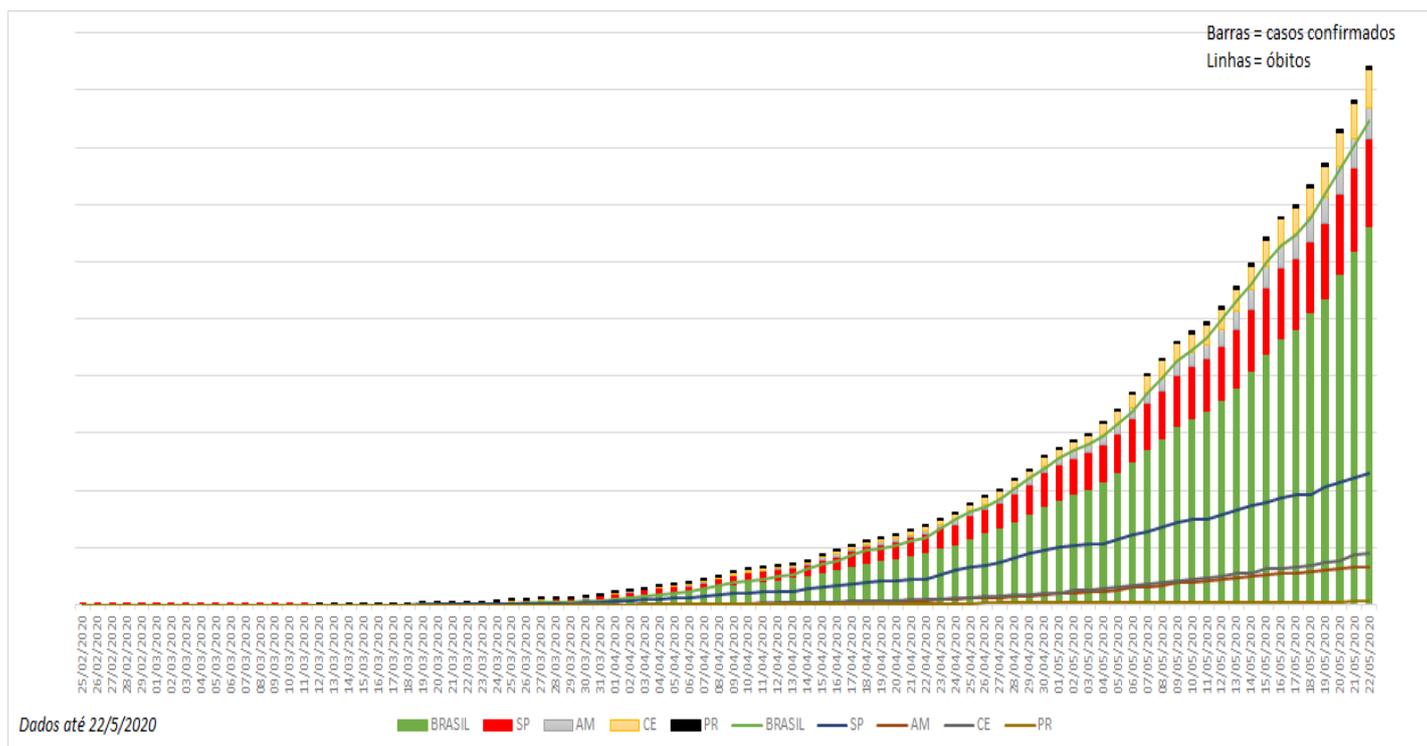
A letalidade por cada estado analisado está apresentada na tabela 2, ao mesmo tempo que são apresentados a porcentagem da população atendida pelas empresas estatais de cada estado e a posição da capital de cada estado no Ranking do saneamento em 2020.

**Tabela 2: posição da capital no ranking com porcentagem da população atendida por operadoras estaduais e taxa de letalidade por COVID-19**  
Fonte: dados SNIS, TRATA BRASIL, MS

ESTADO	POSIÇÃO DA CAPITAL DO ESTADO NO RANKING SANEAMENTO 2020	% POPULAÇÃO ATENDIDA POR EMPRESA ESTATAL	TX LETALIDADE POR COVID 19 NO ESTADO
SP	19	67	7.5 %
PR	17	94	5.0 %
CE	73	98	6.7 %
AM	96	3	6.2%

No gráfico 9 são apresentados os casos confirmados e óbitos por COVID-19 nos estados analisados e no Brasil.

**Gráfico 9: Casos confirmados e Óbitos nos estados SP, PR, CE, AM e total do Brasil.**



## DISCUSSÃO

Nosso estudo apresentou, nos estados analisados, uma variação de população atendida com acesso à água de 96% em SP, 94% no Paraná, 89% no Amazonas e 59% no Ceará. Segundo as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) para o combate a propagação do vírus SARS-CoV-2, também adotadas pelo Ministério da Saúde, a higienização das mãos por meio de água e sabão é fundamental<sup>19</sup>. Logo, espera-se que regiões com acesso irregular à água tratada sejam mais vulneráveis à transmissão do vírus, a maioria das vezes áreas em periferias de grandes centros ou isoladas no interior dos estados, possuem menores investimentos sociais. Estudos apontando permanência do vírus SARS-CoV-2 em fezes de indivíduos assintomáticos ou curados e até mesmo em águas residuais, indicam que a transmissão fecal-oral pode ser possível e as regiões sem acesso à coleta de esgoto e água tratada seriam mais vulneráveis a esse tipo de transmissão. Resíduos, objetos contaminados são reconhecidos como veículos-chave para a disseminação de outros vírus humanos infecciosos (por exemplo, norovírus) durante surtos<sup>20</sup>. Segundo SNIS<sup>12</sup>, mais da metade dos municípios brasileiros (55%) apresentam insatisfatório sistema de abastecimento de água. Destes, 16% relataram problemas relacionados à quantidade e qualidade da água dos mananciais. Na região Norte se concentra a maior disponibilidade de água potável para consumo, enquanto na região Sudeste estão as maiores demandas do país<sup>11</sup>. Conforme relatado no estudo de Bombardi<sup>21</sup>, foi possível estabelecer relação entre o número de casos e óbitos por COVID-19 e o saneamento dos municípios brasileiros. Vários grupos, notadamente na Austrália, Holanda, Suécia e EUA, já relataram a detecção de vestígios de SARS-CoV-2 em águas residuais<sup>22,23</sup>.

O presente estudo identificou que no estado de São Paulo, operado pela SABESP na maioria dos municípios, os casos se concentram na capital e região metropolitana até o 22 de maio, já com uma expansão para municípios do interior. Espera-se que o estado e sua capital mantenham altos índices de transmissão do vírus pela grande densidade demográfica. A capital do estado de São Paulo ocupava no Ranking do Saneamento do Trata Brasil<sup>10</sup> em 2019 a posição 19 e em 2020 a posição 16.

No estado do Amazonas, a empresa estatal COSAMA atende apenas 12 cidades e proporciona abastecimento de água e coleta de esgoto abaixo da média nacional. 97% dos óbitos e 94% dos casos se concentraram em

municípios que possui sistema privado ou municipal de abastecimento de água. O grande foco é Manaus, cidade onde o atendimento de saneamento é privatizado. A empresa Águas de Manaus fornece água tratada para 88% da população, mas realiza coleta de esgoto de apenas 12%. Análises apontam regiões metropolitanas no Brasil com maior população e maior densidade demográfica não possuem tão grande proporção de casos e óbitos como Manaus<sup>21</sup>. Contrariando aos que defendem a privatização do saneamento, observa-se que entre os 100 maiores municípios do Brasil, Manaus ocupa a posição 96 em 2020 e a posição 98 no ano de 2019<sup>10</sup>.

Dados do estado do Ceará também apresentam grande quantidade de notificações de COVID-19 mesmo apresentando menor densidade populacional comparado às principais metrópoles do Brasil. Pode-se relacionar, igualmente à Manaus, à baixa cobertura de abastecimento de água pela empresa. Embora a CAGECE faça a cobertura de saneamento na maior parte do estado, os serviços estão bem abaixo da média nacional. Segundo dados da empresa<sup>24</sup> o baixo volume de água dos mananciais é um fator que interfere diretamente no abastecimento da população. As taxas de casos por 100 mil habitantes nos municípios operados por outros modelos que não estadual se mostram 3.5% mais elevada. A capital do Ceará, Fortaleza, ocupa a posição 73 em 2020 no Ranking do saneamento<sup>10</sup> e, em 2019, a posição 76.

O estado do Paraná notificou majoritariamente os casos e óbitos em municípios de atendimento da SANEPAR e a empresa atende 96% da população paranaense. Apresenta, porém, menor número de doentes e mortos pela doença em comparação aos outros estados estudados. O Paraná é mais populoso que Ceará e Amazonas, com maior densidade demográfica e mesmo assim apresenta menor impacto pela COVID-19. O modelo de gestão da SANEPAR e sua cobertura em quase todo o estado, com indicadores de qualidade acima da média nacional, podem contribuir neste panorama. Curitiba, capital do estado ocupa a posição 17 em 2020 dentre as 100 maiores cidades, sendo que ocupava a 12ª posição no ano 2019, no ranking do Trata Brasil<sup>10</sup>.

Observamos que existe uma diferença entre os casos de COVID-19 nas cidades que são operados pelas empresas estatais e as que não são. São Paulo apresentou por 100 mil habitantes 217 casos nos municípios operados pela empresa estatal e 63 casos nos municípios das outras operadoras. Paraná 17 casos/100mil no conjunto de municípios operados pela estatal e 3 nos não operados. Ceará 367/100 mil no conjunto de municípios operados pelas estatais e 380 naqueles não operados. O Amazonas mostrou 88 casos no conjunto de municípios operados pelas estatais e 723 casos por 100 mil habitantes naqueles não operados. Os estados que apresentam as capitais nos melhores posicionamentos do Ranking de saneamento, apresentam melhores taxas por 100 mil de casos e óbitos por COVID 19.

Sendo a água essencial na prevenção da COVID-19, estudos<sup>25</sup> apontam o que o envolvimento dos formuladores de políticas públicas é urgentemente necessário para garantir alocação eficiente e equitativa da água tanto em resposta a COVID-19 quanto no futuro, para gerenciar de maneira sustentável o uso da água e garantir o acesso daqueles que mais precisam. A lavagem regular das mãos é altamente recomendada para combater a doença e exige acesso a água suficiente e segura, além da necessária para cozinhar, hidratar e sanear geral. O acesso universal e equitativo à água, saneamento e higiene é uma questão crítica de saúde. No entanto, mais de 50% da população global não tem acesso a saneamento adequado e 75% das famílias de baixa renda e os países de renda média não conseguem lavar com água e sabão<sup>25</sup>.

Nos estados analisados em 3 deles a grande maioria da população é atendida por empresas estatais de saneamento, indicando que é importante que estas empresas/setores também adotem medidas de promoção aos fatores relacionados à COVID-19.

A abordagem considerando características dos serviços de saneamento se mostra importante no contexto mundial. O Centro de Estudos em Democracia e Sustentabilidade do Transnational Institute (TNI)<sup>26</sup>, sediado na Holanda, mapeou serviços privatizados que foram devolvidos ao controle público em todo o mundo entre os anos de 2000 e 2017. Em sua grande maioria trata-se de serviços essenciais como distribuição de água, energia, transporte público e coleta de lixo. Segundo o instituto, o processo de reestatização ocorreu porque as empresas privadas priorizavam o lucro e os serviços estavam caros e ruins. Neste estudo, quase 300 serviços de saneamento foram devolvidos ao controle público.

Estudos indicam que a capacidade de detectar SARS-CoV-2 em águas residuais oferece uma oportunidade ideal para como fonte de informações<sup>27</sup>. Alguns vieses do presente estudo devem ser destacados. A subnotificação de

casos pela indisponibilidade de testes diagnósticos interfere na tentativa de aproximar nossas estatísticas à realidade<sup>28</sup>. Também, por se tratar de um estudo ecológico, está sujeito ao viés ecológico.

## CONCLUSÃO

Em decorrência da rápida evolução demográfica da doença por sua alta transmissibilidade e letalidade, os dados continuam em transição. Novos estudos devem ser feitos a partir dos informes epidemiológicos que são divulgados pelas secretarias estaduais de saúde a fim de constatar real relação entre saneamento e casuística da COVID-19 e ampliar o conhecimento dos dados destacados nesta pesquisa. Deve ser realizado um olhar especial para as áreas mais carentes em abastecimento de água e coleta de esgoto, para avaliar características da atuação das operadoras a que são concedidos os serviços. A análise de dados COVID-19 frente características dos serviços de saneamento é um importante parâmetro e pode contribuir para busca de medidas preventivas mais adequadas, em pelas operadoras de serviços de saneamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. The Lancet. (2020). *Emerging understandings of 2019-nCoV*. The Lancet
2. Burki, T. (2020). *COVID-19 in Latin America*. The Lancet Infectious Diseases.
3. WHO issues consensus document on the epidemiology of SARS. Wkly Epidemiol Rec 2003; 78: 373–75.
4. Wang D, Hu B, Hu C, et al. *Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China*. JAMA 2020
5. Chan KH, Poon LL, Cheng VC, et al. *Detection of SARS coronavirus in patients with suspected SARS*. Emerg Infect Dis 2004; 10: 294–99.
6. Wu Y., Guo C., Tang L., et al. *Prolonged presence of SARS-CoV-2 vial RNA in faecal samples*. The Lancet Gastroenterology & Hepatology.
7. Lodder, W., & de Roda Husman, A. M. (2020). *SARS-CoV-2 in wastewater: potential health risk, but also data source*. The Lancet Gastroenterology & Hepatology. Publicado online em 1º de abril de 2020.
8. Yeo, C., Kaushal, S., & Yeo, D. (2020). *Enteric involvement of coronaviruses: is faecal–oral transmission of SARS-CoV-2 possible?* The Lancet Gastroenterology & Hepatology.
9. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html> Acesso em 03 de maio de 2020.
10. [http://tratabrasil.com.br/images/estudos/itb/ranking\\_2020/Relatorio\\_\\_Ranking\\_2020\\_18.pdf](http://tratabrasil.com.br/images/estudos/itb/ranking_2020/Relatorio__Ranking_2020_18.pdf) Acesso em 14 de maio de 2020.
11. *Atlas Brasil: Abastecimento urbano de água: Panorama nacional*. Agência Nacional de Águas – ANA. Brasília, 2010. Acesso em 14 de maio de 2020.
12. <http://www.snis.gov.br/> Acesso em 09 de maio de 2020.
13. <https://coronavirus.saude.gov.br/> Acesso em 01 de maio de 2020.
14. <http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-respiratoria/coronavirus-covid-19/situacao-epidemiologica> Acesso em 01 de maio de 2020.
15. <http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=3507> Acesso em 01 de maio de 2020.
16. <https://www.saude.ce.gov.br/download/arquivos-coronavirus-covid-19/>. Acesso em 01 de maio de 2020.
17. <http://www.fvs.am.gov.br/transparenciacovid19>. Acesso em 01 de maio de 2020.
18. <http://brazil.io/> Acesso em 01 de maio de 2020.
19. <https://saude.gov.br/component/tags/tag/oms> - Organização Mundial da Saúde. Acesso em 15 de maio de 2020
20. Park GW, Lee D, Treffiletti A, Hrsak M, Shugart J, Vinjé J. 2015. *Evaluation of a New Environmental Sampling Protocol for Detection of Human Norovirus on Inanimate Surfaces*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4551268/>
21. <https://diplomatie.org.br/covid-19-desigualdade-social-e-tragedia-no-brasil/>. Acesso em 15 de maio de 2020
22. Mallapaty S. *How Sewage Could Reveal True Scale of Coronavirus Outbreak*. Nature 580, 176-177 (2020).

23. Ahmed W., Angel N., Edson J., Bibby K., Bivins A., O'Brien JW, Choi PM, Kitajima M., Simita SL, Simpson SL, Li J., Tschärke B., Verhagen R., Smith WJM, Zaugg J., Dierens L., Hugenholtz P., Thomas KV, Mueller JF. *First confirmed detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewater in Australia: A proof of concept for the wastewater surveillance of COVID-19 in the community.* <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720322816>
24. <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/51-municipios-atendidos-pela-cagece-recorrem-somente-a-pocos-1.2061587>. Acesso em 01 de maio de 2020.
25. *Water, climate change, and COVID-19: prioritising those in water-stressed settings* Armitage, Richard et al. *The Lancet Planetary Health*, Volume 4, Issue 5, e175
26. *Reclaiming Public Services: How cities and citizens are turning back privatization.* Edited by Satoko Kishimoto and Olivier Petitjean (2017) Published by Transnational Institute (TNI).
27. L.D. Nghiem, B. Morgan, E. Donner, M.D. Short, *The COVID-19 pandemic: considerations for the waste and wastewater services sector, Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, <https://doi.org/10.1016/j.csee.2020.100006>.
28. Barreto, M. L., Barros, A. J. D. de, Carvalho, M. S., Codeço, C. T., Hallal, P. R. C., Medronho, R. de A., Werneck, G. L. (2020). *O que é urgente e necessário para subsidiar as políticas de enfrentamento da pandemia de COVID-19 no Brasil?* *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23.