

A importância do saneamento básico para o combate à covid-19 na região Metropolitana de Belém-PA

Este artigo procurou analisar de forma inicial os impactos da ausência ou presença de infraestrutura de saneamento básico para a propagação e disseminação dos casos de Covid-19 na região metropolitana de Belém, capital do Pará. Para isso, foi adotada uma metodologia baseada na análise exploratória e análise de conteúdo, utilizando trabalhos científicos já produzidos acerca do tema em questão. Foi possível observar que referente à taxa de mortalidade por Covid-19 na região metropolitana de Belém, o maior número de óbitos foi registrado em Belém e em Castanhal, o menor número de óbitos em Marituba. Os demais municípios apresentaram uma taxa de mortalidade que variou entre 4 e 5,9%. O alto índice de infecção, se comparada com os demais municípios, pode ter relação com a ausência de serviços de coleta e tratamento de esgoto na periferia, com o elevado fluxo de pessoas nas áreas mais populosas, deficiência no atendimento básico de saúde e/ou desrespeito aos protocolos de prevenção contra a Covid-19. Aliado a outros fatores, a ausência de saneamento básico tem permitido a propagação da Covid-19 em bairros mais pobres das pequenas, médias e grandes cidades brasileiras. Estas observações também demonstram a importância de estudos mais aprofundados sobre a temática abordada neste artigo.

Palavras-chave: Saúde Pública; Meio Ambiente; Índice de Infecção.

The importance of basic sanitation to combat covid-19 in the metropolitan region of Belém-PA

This article sought to initially analyze the impacts of the absence or presence of basic sanitation infrastructure for the propagation and dissemination of Covid-19 cases in the metropolitan region of Belém, capital of Pará. For this, a methodology based on exploratory analysis and content analysis was adopted, using scientific works already produced on the subject in question. It was possible to observe that regarding the mortality rate due to Covid-19 in the metropolitan region of Belém, the highest number of deaths was registered in Belém and in Castanhal, the lowest number of deaths in Marituba. The other municipalities had a mortality rate that ranged between 4 and 5.9%. The self-infection rate, compared to other municipalities, may be related to the absence of sewage collection and treatment services in the periphery, with the high flow of people in the most populous areas, deficiency in basic health care and/or disregard for prevention protocols against Covid-19. Allied to other factors, the absence of basic sanitation has allowed the spread of Covid-19 in the poorest neighborhoods of small, medium and large Brazilian cities. These observations also demonstrate the importance of further studies on the topic addressed in this article.

Keywords: Public health; Environment; Infection Index.

Topic: Políticas, Planejamento e Gestão de Sistemas e Serviços de Saúde

Received: 26/03/2022
Approved: 28/04/2022

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Sarah Brasil de Araújo de Miranda
Universidade Federal do Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6401414175285273>
sarahbrasildam@gmail.com

Gabriela Lorena Barbosa da Silva
Universidade Federal do Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/718712775928593>
gabriela.lorenna@gmail.com

Gustavo Francesco de Moraes Dias
Universidade Federal do Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7676261135100355>
gustavo.dias@ifpa.edu.br

Carlos Eduardo Aguiar de Souza Costa
Universidade Federal do Pará, Brasil
eduardoaguarsc@hotmail.com

Nírvia Ravena
Universidade Federal do Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0486445417640290>
niravena@uol.com.br

Maria Letícia Marques Moraes
Universidade Federal do Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8631065288991846>
maria05leticia@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2236-9600.2022.002.0039

Referencing this:

MIRANDA, S. B. A.; SILVA, G. L. B.; DIAS, G. F. M.; COSTA, C. E. A. S.; RAVENA, N.; MORAES, M. L. M.. A importância do saneamento básico para o combate à covid-19 na região Metropolitana de Belém-PA. *Scire Salutis*, v.12, n.2, p.395-406, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2022.002.0039>

INTRODUÇÃO

As adversidades que envolvem a canalização do esgoto e o acúmulo de resíduos sólidos é uma realidade enfrentada por todos os estados da Região Norte do Brasil. O esgotamento sanitário e a disponibilização de água potável também são serviços deficitários em Belém, capital do estado do Pará. No início de fevereiro de 2020, o Ministério da Saúde declarou Emergência em saúde pública no Brasil em decorrência do rápido avanço da COVID-19 no mundo. Nesta época havia poucas informações sobre a doença, as principais orientações para a população eram lavar as mãos, se higienizar e usar máscaras protetivas contra a doença (CUCINOTTA et al., 2020). A fim de entender melhor os impactos da doença sobre as populações e as influências das questões sociais, econômicas e sanitárias da população, têm surgido diversos estudos que tentam explicar a relação da propagação da doença com as características sanitárias das cidades, o que envolve basicamente a existência de coleta e tratamento de esgoto e abastecimento de água potável.

Neste sentido, nas últimas décadas, houve o surgimento de epidemias virais que ameaçaram a saúde humana em várias regiões do mundo (CHATKIN et al., 2020). Destaca-se que o conhecimento acumulado na área de geografia da saúde tem contribuído para o entendimento dos impactos causados pela pandemia do Sars-CoV-2 ou Covid-19 (NUNES et al., 2020). No Brasil, a pandemia já vitimou cerca de seiscentas mil pessoas. Diante disso, estudar os aspectos sociais, econômicos e de saneamento básico que podem contribuir para agravar a situação de saúde pública provocada por doenças como a Covid-19 é primordial para subsidiar os sistemas de saúde, os governos e a população em geral sobre as ações que podem prevenir ou atenuar os efeitos destes problemas (BROCK et al., 2020).

Estudos como estes se justificam devido a sua importância em contribuir para salvar vidas e para entender como os diversos fatores relativos ao saneamento colaboram com este quadro de saúde. A inteligência ambiental e computacional também é primordial para entender a complexidade que envolvem as questões de saúde pública, pois o pesquisador poderá espacializar os fenômenos e correlacioná-los com as diferentes variáveis existentes (RAMÍREZ et al., 2018).

A emergência da crise sanitária por Covid-19 está ajudando a mostrar que o mundo precisa adotar novos rumos na política socioambiental para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Esta necessidade tem levado chefes de Estado e de Governo de vários países a deliberarem, sobre os novos objetivos para o desenvolvimento sustentável. Destaca-se que alguns objetivos já foram traçados em uma conferência das Nações Unidas realizada em 2015, onde foram definidos 17 objetivos de Desenvolvimento Sustentável e aproximadamente 169 metas a serem cumpridas. Esta agenda, também chamada de Agenda 2030, possui objetivos ambiciosos para os próximos anos.

Os 17 objetivos do Desenvolvimento Sustentável englobam uma série de ações e medidas voltadas para as pessoas, para o meio ambiente e para a prosperidade econômica e social. Uma dessas medidas diz respeito à erradicação da pobreza como forma de contribuir para que as pessoas tenham condições básicas de sobrevivência e saúde (MUNDO, 2016). Neste sentido, este artigo procurou analisar qual a importância do saneamento básico para o combate à Covid-19 na região metropolitana de Belém-PA entre março de

2020 e agosto de 2021, buscando contribuir com mais informações sobre o assunto e também enriquecer as análises realizadas na região.

REVISÃO TEÓRICA

De acordo com Mello et al. (2020) a ausência de infraestrutura urbana para promover um distanciamento social em regiões de favela e nas periferias criou uma apreensão entre os especialistas da área. Soma-se a isto a ausência de água potável, coleta regular de esgoto e serviços de atendimento básico de saúde. Esta preocupação se justifica porque uma das formas mais eficientes de prevenção contra o vírus é justamente a promoção de uma higiene constante das mãos e do corpo por meio de água e sabão. Em regiões carentes das grandes e médias cidades a simples falta de água pode contribuir para que mais pessoas se infecte com o vírus e por conseguinte, ocorra uma maior quantidade de óbitos (DENG et al., 2021).

O saneamento básico pode ser considerado um conjunto de serviço de caráter público e/ou privado que compreende os seguintes serviços: coleta e tratamento de esgoto, distribuição de água potável, coleta de resíduos sólidos, drenagem urbana, entre outros. É possível afirmar que as cidades que possuem um serviço de saneamento básico funcionando detém ótimos indicadores na qualidade de vida e no desenvolvimento como um todo (CASINI et al., 2019).

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2019) no Brasil cerca de 83% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada. Isso permite afirmar que ainda existem cerca de 35 milhões de brasileiros sem acesso a este serviço. Desta população cerca de 14,3 são crianças e adolescentes que não possuem sequer acesso a água tratada. Algumas cidades conseguem atender a toda a população com serviços de saneamento básico, porém outras não possuem a mesma capacidade financeira e técnica. E isso expõem as diferenças existentes no Brasil quando se trata de saneamento básico. Em relação ao fornecimento de água e cuidados básicos para evitar a contaminação das pessoas, Mello et al. (2020) afirma que,

A garantia de fornecimento de água potável de qualidade constitui um direito fundamental inerente à pessoa humana. O poder público tem responsabilidade de orientar as empresas e os cidadãos, determinar normas para segurança sanitária, fiscalizar e manter a população informada sobre o que vem ou não sendo cumprido em matéria de políticas públicas. As empresas devem implantar programa de educação e treinamento para o pessoal; higienizar constantemente o ambiente e os equipamentos, manter o ambiente de trabalho arejado e equipamentos desinfetados; realizar limpeza de ruas, disponibilizar álcool gel (70%) e sabão para lavagem das mãos em todos os ambientes de trabalho. (MELLO et al., 2020).

Em relação à coleta de esgoto, de acordo com o Instituto Trata Brasil em 2017 somente 54% dos brasileiros possuíam este tipo de serviço. Isso significa que existem aproximadamente 100 milhões de brasileiros que não possuem acesso ao serviço de coleta de esgoto em suas casas. Assim, como o acesso a água, um grande número de crianças e adolescentes sofrem com a falta de saneamento básico. Mesmo sendo números ainda ruins, o saneamento básico no Brasil tem se expandido. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 2018 cerca de 16,38% da população brasileira não

possuía acesso aos sistemas públicos de abastecimento de água (SNIS, 2020). Este dado é mais preocupante quando se analisa a região Norte, onde esta proporção é de aproximadamente 42,90%.

Quadro teórico-conceitual

As pandemias são consideradas problemas de saúde pública imprevisíveis, podendo afetar um grande número de pessoas. O cenário em que ocorrem estes problemas dependerá, entre outros aspectos, do desenvolvimento socioeconômico de um país, das decisões políticas e da capacidade de geração de dados e informações para a predição e prevenção de novos casos da doença (LIMA et al., 2020).

Os primeiros registros sobre doenças geralmente envolviam a influência divina. Neste caso, somente Deus poderia interceder e curar as pessoas destas doenças. Mesmo com a influência de questões divinas, ao longo da história foram criados remédios, técnicas de tratamento, de identificação e até técnicas de mapeamento de doenças, sendo uma das mais famosas a espacialização dos casos de cólera pelo médico inglês John Snow (SOUZA et al., 2010). Atualmente, o controle de pandemias pode ser feito com o uso de tecnologias da informação, vacinas, mídia digital, controle sanitário, etc.

O médico John Snow obteve uma lista das mortes ocorridas por cólera e especializou-as em um mapa com a localização dos poços d'água e percebeu que as mortes se concentravam em sua grande maioria em alguns poços, levando a conclusão de que o consumo daquela água estava causando a morte das pessoas. Com isso, descobriu que a cólera se propagava por meio da água contaminada. Este foi um dos primeiros exemplos registrados que ajudaram a difundir a importância do mapeamento para a área da saúde.

No Brasil, desde meados do século XX, médicos vêm realizando pesquisas com a finalidade de relacionar as condições socioeconômicas, ambientais e aspectos sanitários com a saúde da população em geral. Nessa perspectiva, pesquisadores também se reúnem periodicamente em eventos científicos para a divulgação de resultados envolvendo as influências do meio ambiente e do saneamento básico para a propagação de doenças em ambiente urbano e rural. As primeiras experiências e relatos em relação à distribuição espacial de doenças no Brasil foram feitos pelos viajantes estrangeiros e os naturalistas (PESSÔA, 1978). Com esses mapas, se tornou viável apresentar números, localização, causadores, causas, entre outros dados relevantes sobre a propagação de doenças (TOMASI et al., 2018).

De acordo com Hino et al. (2006) o estudo da variação espacial dos eventos pode gerar diagnósticos comparativos capazes de indicar os riscos a que a população está exposta. Além da indicação de risco é possível acompanhar, a partir da coleta de dados, a disseminação da doença, as causas de sua propagação e com isso, fornecer subsídios para definir estratégias de intervenção e mitigação de seus impactos para a população. Neste quesito, áreas que estudam os impactos das transformações feitas pelo homem sobre o meio ambiente podem fornecer informações valiosas, principalmente por se tratar da interação entre as pessoas e o meio ambiente (NASCIMENTO et al., 2020). Trata-se de ver a saúde de uma perspectiva holística que abrange a sociedade, o espaço e que conceitua o papel do lugar e da localização.

Para a análise das relações existentes entre a saúde e os aspectos ambientais e sociais torna-se

importante entender como estes dados são tratados e manipulados em softwares computacionais. Conforme Castelvetti et al. (2020) existem vários sistemas capazes de analisar e visualizar epidemias e pandemias. A maioria destes softwares e sistemas podem transmitir visualmente o número de infecções e mortes, como também subsidiar por meio de plug-ins e algoritmos previsões acerca da propagação dos casos tendo como base uma série de indicadores. Além disso torna-se necessário conhecer as principais características do vírus que está causando a atual pandemia no Brasil e no Mundo. De acordo com Zhou (2020):

A COVID-19 é caracterizada por um longo período de incubação, forte infectividade e dificuldade de detecção, o que levou ao surto repentino e o rápido desenvolvimento de uma epidemia. Esta situação requer GIS e tecnologia de big data para permitir respostas e análises rápidas, um fornecimento de informações sobre a dinâmica da epidemia e uma compreensão das regras de desenvolvimento da epidemia para fornecer apoio oportuno para a prevenção e controle de decisões e ações. (ZHOU, 2020)

A gama de variáveis demográficas, sociais, econômicas e relacionadas aos serviços de saúde, densidade populacional e tempo dos casos de COVID resalta a complexidade na análise das taxas de infecção por Covid-19 (SUN et al., 2020). Inicialmente, esta complexidade pressupõe que seja encontrado o peso de uma variável em relação à propagação do vírus estudado.

As origens da pandemia

No final de dezembro de 2019, ocorreram vários casos de pneumonia causada por coronavírus, até então pertencendo a uma família de vírus comuns em diferentes animais, em Wuhan, província de Hubei, China. De acordo com Wang et al. (2020) o coronavírus foi oficialmente denominado de COVID-19 pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Este vírus se espalhou rapidamente para outras partes da província de Hubei e em toda a China. Para Lima (2020), quando surge um novo vírus, a investigação sobre a sua origem é primordial para saber sobre as técnicas de prevenção que podem ser adotadas.

A origem da pandemia ainda é alvo de debate no meio científico, mas evidências comprovam uma relação direta com o hábito alimentar chinês, mas presente em outros países, como o Brasil, o consumo de carne fresca de animais domesticados e selvagens (PERROTA, 2020). O Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (ICTV) escolheu o nome “síndrome respiratória aguda grave 2” (SARS-CoV-2) para o novo vírus causador da COVID-19 (GORBALENYA et al., 2020). De acordo com Lam et al. (2020), há grande probabilidade de o morcego ser reservatório da SARS-CoV-2, transmitindo ao homem via pangolim, visto que o coronavírus assemelha a SARS-CoV já terem sido detectados em amostras de pulmão de pangolin (LIU et al., 2019).

Entre os estudos iniciais sobre os fatores que contribuem para o agravamento dos casos de transmissão e morte por COVID-19 estão aqueles que fazem referência ao clima, a poluição do ar, ao comportamento da população e às características relacionadas à infraestrutura urbana, tais como o saneamento básico e a disponibilidade de leitos de hospitais. Com relação as primeiras decisões governamentais sobre a COVID-19 no Brasil, Oliveira et al. (2020) afirma que:

No Brasil, o Ministério da Saúde (MS) atuou imediatamente, a partir da detecção dos rumores sobre a doença emergente. Em 22 de janeiro, foi acionado o Centro de Operações

de Emergência (COE) do Ministério da Saúde, coordenado pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS), para harmonização, planejamento e organização das atividades com os atores envolvidos e o monitoramento da situação epidemiológica. Houve mobilização de vários setores do governo e diversas ações foram implementadas, incluindo a elaboração de um plano de contingência. Em 3 de fevereiro de 2020, a infecção humana pelo novo coronavírus foi declarada Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN). (OLIVEIRA, 2020)

Com o passar dos meses, a desarticulação das ações governamentais, a propagação do vírus, entre outros., contribuíram para que o Brasil se torna-se um dos maiores com as maiores quantidades de casos confirmados e de óbitos. A gravidade do problema também despertou o interesse da comunidade científica na busca de entender como o vírus poderia ser propagado de acordo com as características físicas, sociais e econômicas de cada cidade do Brasil.

Com isso, o desenvolvimento espacial e temporal de uma pandemia em áreas com baixo atendimento em relação ao saneamento básico está entre os principais aspectos que precisam ser explorados para compreender seu efeito na sociedade. Espera-se que com a espacialização dos casos, tanto de infectados quanto de mortes, e sua correlação com outros elementos, tais como: poluição do ar, doenças e aspectos socioeconômicos possam fornecer informações úteis para a construção de cenários para a tomada de decisões por parte da comunidade científica e do poder público quanto a melhor alternativa para minimizar os impactos de uma pandemia na sociedade.

É importante destacar que os resultados da correlação da COVID-19 com indicadores de saneamento básico podem fornecer informações úteis para combater e/ou prevenir a propagação desenfreada da doença nas regiões com infraestruturas de saneamento e moradias deficitárias. Espera-se que os estudos sobre a influência do saneamento básico na propagação deste vírus possam contribuir de forma satisfatória para encontrar respostas para diminuir os impactos da COVID-19.

METODOLOGIA

Tipo de pesquisa

Conforme caracteriza Köche (2016), do ponto de vista da natureza, esse trabalho trata de uma pesquisa básica. Pela perspectiva de abordagem, é uma pesquisa qualitativa. Analisando os objetivos essa pesquisa é exploratória. Em relação aos procedimentos técnicos é do tipo revisão bibliográfica. Ainda é possível afirmar que uma pesquisa bibliográfica não pode ser considerada uma mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, o que permite chegar a novas conclusões sobre o tema abordado.

Procedimentos metodológicos

O presente estudo foi realizado com base em uma revisão bibliográfica, utilizando trabalhos científicos acerca do tema em questão, através de dados de literatura científica Scielo e a Plataforma de Pesquisa Google Acadêmico, utilizando trabalhos publicados recentemente.

Para pesquisas, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “Covid-19 e saneamento básico na

região metropolitana de Belém”, “Covid-19”, “Aspectos ambientais” e “Saúde Pública”. Os procedimentos metodológicos de um trabalho acadêmico é um processo lógico com finalidade principal de atingir um determinado fim ou para se chegar ao conhecimento de um determinado assunto (ASSUNÇÃO et al., 2016; NASCIMENTO et al., 2019).

Para a realização desse estudo, a primeira etapa foi a organização do problema a ser pesquisado, para posteriormente avaliar e aplicar todo o máximo do material bibliográfico disponível, uma vez que o tema deve conter relevância tanto teórica como prática e proporcionar interesse de ser estudado (GIL et al., 2008; NETO, 2017; HENRIQUES et al., 2017). O presente trabalho foi dividido em três fases principais, como pode ser verificado na Figura 1.

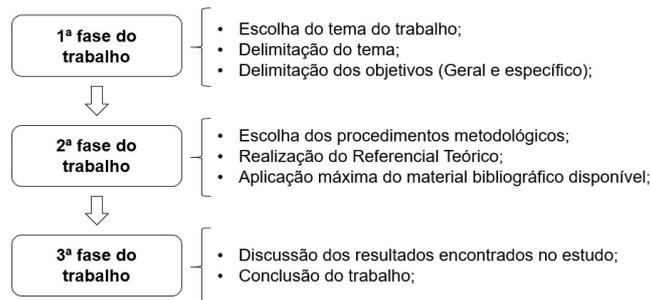


Figura 1: Fases utilizadas no presente estudo.

Na 2.ª fase, destacam-se os procedimentos metodológicos que está inserido na metodologia. A metodologia trata das formas de se fazer ciência. Cuida dos procedimentos, das ferramentas e dos caminhos para se atingir a realidade teórica e prática, pois, essa é a finalidade da ciência (FONSECA, 2009). Ou seja, é o conjunto de técnicas, métodos e processos empregados para a pesquisa e a formulação de uma produção científica.

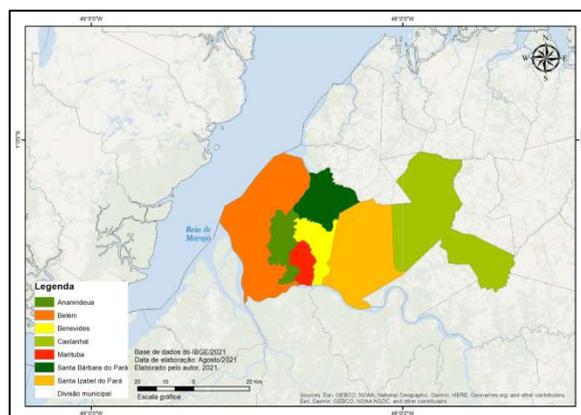


Figura 2: Localização da região metropolitana de Belém.

Os dados foram obtidos através de publicações em revistas, Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações de Mestrado, Tese de Doutorado e as leis acerca do tema. Os dados sobre a Covid-19 na região metropolitana de Belém foram obtidos a partir da base de dados disponibilizada pelo portal <https://brasil.io/datasets/>. O principal critério de exclusão de artigos está relacionado ao tempo da publicação, visto que apenas obras mais recentes são bem-vistas no meio científico. Diante disso, o presente trabalho centrou-se no levantamento, sistematização e análise de artigos publicados nos principais periódicos que abordam o tema de interesse e na análise da base de dados coletadas sobre o

tema. A área de estudo compreende a Região Metropolitana de Belém, composta pelos municípios de Santa Isabel do Pará, Santa Bárbara do Pará, Marituba, Castanhal, Benevides, Belém e Ananindeua. Na figura 2 é possível visualizar a localização da área em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enquanto São Paulo registrava os primeiros 152 casos de Covid-19 em 15 de março de 2020, a Amazônia registrava o primeiro caso em Manaus. Na mesma semana é registrado os primeiros três óbitos, um no Amazonas e dois no estado do Pará, sendo um em Belém e ou em Santarém (RIBEIRO, 2020). No início de agosto de 2021 o estado do Pará registrava 575.009 casos confirmados de Covid-19 e cerca de 16.151 óbitos (Figura 3).



Figura 3: Casos confirmados por Covid-19 no Pará entre março de 2020 e agosto de 2021. **Fonte:** Brasil (2021).

O maior número de casos tem ocorrido na região metropolitana de Belém, o que pode estar associado à uma superlotação do sistema de saúde, a idade das pessoas infectadas, às comorbidades associadas e ao fato de esta região concentrar uma maior quantidade de pessoas vivendo em condições de vida precárias. Todos estes fatores podem contribuir para aumentar o risco de desenvolver a forma grave da Covid-19. Com relação a taxa de mortalidade por Covid-19 na região metropolitana de Belém, o maior número de óbitos foi registrado em Belém e em Castanhal (Figura 4), o menor número de óbitos em Marituba. Os demais municípios apresentaram uma taxa de mortalidade que variou entre 4 e 5,9%.

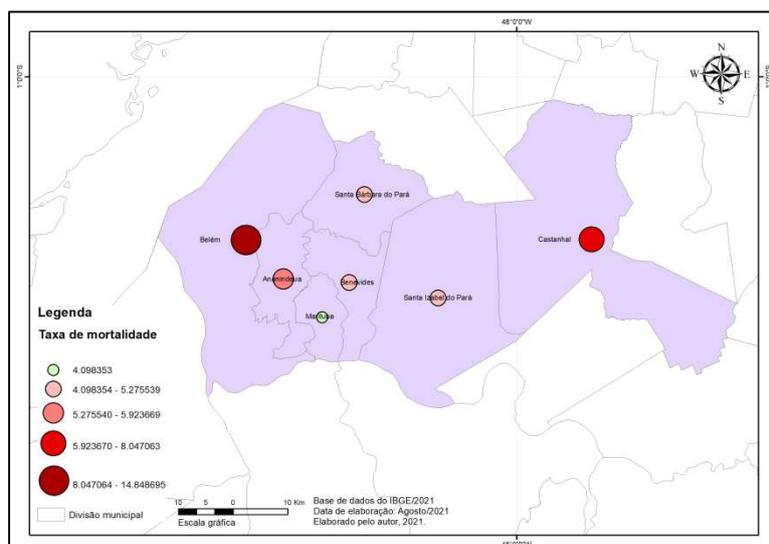


Figura 4: Taxa de mortalidade por Covid-19 na região metropolitana de Belém entre março de 2020 e março de 2021. **Fonte:** Brasil (2021)

A quantidade de casos por Covid-19 também pode estar relacionada as condições de saneamento

básico nas cidades. Para Gonçalves et al. (2020), os problemas de água e esgoto historicamente negligenciados, ganharam atenção devido a necessidade de ação de protocolos para a prevenção do vírus, como a lavagem das mãos e de superfícies.

Os problemas de saneamento são uma realidade visível em boa parte das cidades brasileiras, principalmente as cidades mais pobres. Além disso, boa parte das pessoas que não são atendidas por sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto são pessoas mais vulneráveis a doenças (GONÇALVES et al., 2020). De acordo com o Atlas Brasil (2013), os municípios da região metropolitana de Belém que mais sofrem com a ausência de água encanada são: Santa Isabel do Pará, Santa Barbara do Pará e Castanhal. As informações sobre os demais municípios estão disponíveis na Figura 5. É importante salientar que a ausência de dados atualizados sobre as condições de saneamento básico na cidade dificulta a elaboração de uma análise mais próxima da realidade destes municípios, o que não invalida os resultados encontrados neste trabalho.

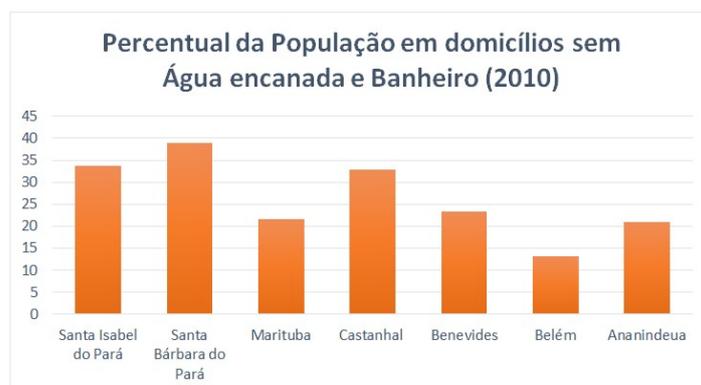


Figura 5: População sem água encana e banheiro nos municípios da região metropolitana de Belém em 2010

Fonte: IBGE (2010).

Mesmo tendo um elevado percentual da população sem acesso a água encanada, o município de Santa Bárbara do Pará possui uma das menores letalidades por Covid-19 da região metropolitana. Porém, é o terceiro município com o maior percentual da população infectada (Tabela 1).

Tabela 1: Casos, óbitos e letalidade pela Covid-19 até 03 de agosto de 2021.

Municípios	Casos confirmados de Covid-19	Óbitos	Letalidade (%)	População em 2020	Percentual da população infectada
Santa Isabel do Pará	2.144	92	4,29	71.837	2,9
Santa Bárbara do Pará	1.277	27	2,11	21.449	5,9
Marituba	2.919	138	4,73	133.685	2,1
Castanhal	8.779	458	5,22	203.251	4,3
Benevides	4.050	103	2,54	63.768	6,3
Belém	105.157	5.042	4,7	1.499.641	7
Ananindeua	25.197	814	3,23	535.547	4,7
TOTAL	149.523	6.674		2.529.178	

Fonte: Brasil (2021).

Belém possui o maior percentual da população infectada, mesmo sendo o município com a maior cobertura de água encanada. Observa-se que mesmo tendo apenas 13,16% da população não atendida por abastecimento de água encanada e banheiro em 2010, Belém é a cidade com a maior taxa de óbitos por

Covid-19. O alto índice de infecção, se comparada com os demais municípios, pode ter relação com a ausência de serviços de coleta e tratamento de esgoto na periferia, com o elevado fluxo de pessoas nas áreas mais populosas, deficiência no atendimento básico de saúde e/ou desrespeito aos protocolos de prevenção contra a Covid-19.

A região metropolitana de Belém registrou cerca de 149.523 casos de covid-19 até o início do mês de agosto de 2021. Os municípios com as maiores concentração de casos foram Belém e Ananindeua. O município que obteve a maior letalidade pelo vírus foi Castanhal, com 5,22%, sendo 458 mortes. Belém faz parte de um aglomerado metropolitano com significativo percentual de domicílios que apresentam precariedade e ausência de serviços de saneamento (TAVARES et al., 2020). Os problemas de saneamento básico enfrentados pelos municípios da região metropolitana de Belém são resultado de uma política de saneamento que sofreu descontinuidades ao longo das últimas décadas. A desigualdade na distribuição do serviço também é visível (BOMBARDI et al., 2020).

CONCLUSÃO

A região metropolitana de Belém registrou cerca de 149.523 casos de covid-19 até o início do mês de agosto de 2021. Os municípios com as maiores concentração de casos foram Belém e Ananindeua. A região metropolitana concentrou, no período analisado, cerca de 26% dos casos e 41,3% dos óbitos por Covid-19, demonstrando que a região registrou uma mortalidade maior pelo vírus se comparado com as demais regiões do Estado. Estes dados também demonstram a necessidade de estudos complementares com a inclusão de novos elementos de análise a fim de investigar os reais motivos para esta alta mortalidade.

Os resultados demonstraram que há influência da ausência de saneamento básico na propagação da Covid-19, visto que há evidências que indicam que a ausência de água potável e esgotamento sanitário contribuem para aumentar a possibilidade de infecção pela Covid-19. Neste sentido, é importante salientar a necessidade de se analisar as características do saneamento básico de uma cidade para entender a dinâmica de propagação da pandemia, número de casos e de óbitos nas cidades.

Recomenda-se para futuros trabalhos uma análise sobre os possíveis impactos na propagação da Covid-19 na região metropolitana de Belém tendo como objeto de estudo as a coleta de dados mais atuais das variáveis compõem o conceito de saneamento básico. É importante salientar, que por se tratar de um estudo prévio, comparativo e de caráter bibliográfico, se torna necessário a realização de estudos mais aprofundados sobre o tema.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, G. H.; REIS, M. A. A.; ABREU, M. C. S.. **Disgrafia, discalculia e dislexia: suas implicações na educação infantil.** 2016.

BOMBARDI, M. L.; NEPOMUCENO, P. L. M.. **Covid-19, desigualdade social e tragédia no Brasil.** Le Mond Diplomatique Brasil. São Paulo, 2020.

BROCK, A. L.; RADTKE, M. L.; ESPARTEL, L. B.. **Parada obrigatória para reajuste da rota: o consumo sustentável é o destino pós-covid-19?.** 2020.

CASTELVETRI, L. C.. Neuropilin-1 facilitates SARS-CoV-2 cell entry and infectivity. **Science**, v.370, n.6518, p. 856-860, 2020.

- CHATKIN, J. M.; GODOY, I.. Tabagismo, poluição ambiental e condições climáticas são fatores de risco para COVID-19?. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.46, n.5, 2020.
- CASINI, M.. Sustainable Development Goals indicators: a methodological proposal for a Multidimensional Fuzzy Index in the Mediterranean área. **Sustainability**, v.11, n.4, p.1198, 2019.
- CUCINOTTA, D.; VANELLI, M.. Who declares COVID-19 a pandemic. **Acta Bio Medica**, v.91, n.1, p.157, 2020.
- DENG, J.. The impact of water scarcity on Chinese inter-provincial virtual water trade. **Sustainable Production and Consumption**, v.28, p.1699-1707, 2021.
- RAMÍREZ, A. E.. Sistemas de Información Geográfica y su Análisis Aplicado en Zonas de Delincuencia en la Ciudad de México. **Información tecnológica**, v.29, n.5, p.235-244, 2018.
- FONSECA, R. C. V.. **Metodologia do trabalho científico**. 2009.
- GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.
- GONÇALVES, L. S.; SILVA, C. R.. Pandemia de Covid-19: sobre o direito de lavar as mãos e o "novo" marco regulatório de saneamento básico. **Revista Científica Foz**, v.3, n.1, p.22-22, 2020.
- GORBALENYA, A. E.. Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: The species and its viruses: a statement of the Coronavirus Study Group. **Biorxiv**, v.10, n.2, 2020.
- HENRIQUES, A.; MEDEIROS, J. B.. **Metodologia Científica na Pesquisa Jurídica**. Grupo Gen-Atlas, 2017.
- HINO, P.. Geoprocessamento aplicado à área da saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.14, n.6, 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. 2010.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do saneamento**. 2019.
- KÖCHE, J. C.. **Fundamentos de metodologia científica**. Vozes: Petrópolis, 2016.
- LIMA, C. R. M.. **Emergência de saúde pública global por pandemia de COVID-19: desinformação, assimetria de informações e validação discursiva**, 2020.
- LIMA, N. T.; BUSS, P. M.; SOUSA, R. P.. A pandemia de COVID-19: uma crise sanitária e humanitária. **Cadernos de Saúde Pública**, v.36, n.7, 2020.
- LIU, P.; CHEN, W.; CHEN, J.. Viral metagenomics revealed Sendai virus and coronavirus infection of Malayan pangolins (*Manis javanica*). **Viruses**, v.11, n.11, 2019.
- MELLO, R. R. P. B.. Desafios no acesso à água e saneamento básico no Brasil e o controle da COVID-19. **Revista Augustus**, v.25, n.51, p.281-293. 2020.
- NASCIMENTO, F. L. S.; BENACHIO, E. C.; MENDONÇA, P. H.. Procedimentos metodológicos empregados nos artigos publicados na revista brasileira da educação profissional e tecnológica (2008-2017). **Revista Temas em Educação**, v.28, n.1, 2019.
- NASCIMENTO, R. C.; AMARAL, A. R. P.; SILVA, M. R. O.. Impactos socioambientais e a pandemia do novo coronavírus. **Holos**, v.5, p.1-13, 2020.
- NETO, J. A. M.. **Metodologia científica na era da informática**. Saraiva Educação, 2017.
- NUNES, E. P.; LEITE, E. S.; CARVALHO, W. R. G.. Rastreamento Geográfico da COVID-19 Segundo Fatores Socioeconômicos e Demográficos no Município de Uberlândia, Minas Gerais. **Journal of Health & Biological Sciences**, v.8, n.1, p.1-6, 2020.
- OLIVEIRA, W. K.. Como o Brasil pode deter a COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.29, 2020.
- PERROTA, A. P.. Serpentes, morcegos, pangolins e 'mercados úmidos' chineses: uma crítica da construção de vilões epidêmicos no combate à Covid-19. **Revista de Estudos de Conflito e Controle Social**, p.1-6, 2020.
- PESSÔA, S. B.. **Ensaio médico-sociais**. Cebes, 1978.
- RIBEIRO, W. C.. **Covid-19: passado, presente e futuro**. São Paulo, 2020.
- SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Painel de informações sobre saneamento**. 2020.
- SOUZA, A.; LEITE, J. C. J.. **A dengue no município de Santo Amaro: aplicação de geoprocessamento para diagnóstico e análise dos casos**. 2010.
- SUN, F.. A spatial analysis of the COVID-19 period prevalence in US counties through June 28, 2020: where geography matters?. **Annals of epidemiology**, v.52, p.54-59, 2020.
- TAVARES, A. C. P.; FRANÇA, S. A. S.. A Covid-19 e os desafios da urbanização e habitabilidade nas cidades amazônicas: estudo de caso em Belém do Pará. **Papers do NAEA**, v.1, n.1, 2020.
- TOMASI, Y. T.; SOUZA, J. B.; MADUREIRA, V. S. F.. Diagnóstico comunitário na estratégia saúde da família: potencialidades e desafios. **Revista de Enfermagem UFPE**, v.12, n.6, p.1546-1553, 2018.
- WANG, Q.; SU, M.. A preliminary assessment of the impact of COVID-19 on environment: a case study of China. **Science of the Total Environment**, p.138915, 2020.
- ZHOU, C.. Covid-19: challenges to GIS with big data. **Geography and Sustainability**, 2020.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).
The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561157686755569172481/>