

FLUXOS E DISPERSÃO DA COVID-19 NA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE TIMON, MARANHÃO, BRASIL

 <https://doi.org/10.56238/arev7n2-242>

Data de submissão: 20/01/2025

Data de publicação: 20/02/2025

Maria Eduarda Pinheiro Bertolino

Graduada e Mestranda em Geografia

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

E-mail: mariabertolino26@gmail.com

Daniely Lima Silva

Graduada e Mestranda em Geografia

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

E-mail: daniely.slyma@gmail.com

Ricardo Felipe dos Santos

Graduado e Mestrando em Geografia

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

E-mail: ricardoffelipe@hotmail.com

Pedro Henrique Araújo Santos

Graduado em Geografia

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

E-mail: araujosantosph2002@gmail.com

Samara da Silva Vieira

Graduanda em Geografia

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

Imperatriz, Maranhão, Brasil

E-mail: samaradasilvavieira4@gmail.com

Andressa Brito Silva de Sousa

Graduada em Geografia

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

E-mail: andressasilva3032@gmail.com

Allison Bezerra Oliveira

Doutor em Geografia

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

Imperatriz, Maranhão, Brasil

E-mail: allisonbzr@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo discutir a dinâmica de propagação da covid-19 a partir dos fluxos de pessoas em busca de atendimento médico-hospitalar na rede urbana da Região Geográfica Imediata de Timon. O recorte temporal corresponde ao período de um ano, a contar do primeiro caso de covid-19 registrado no Maranhão. A análise considera que a seletividade dos serviços de saúde nos

municípios maranhenses contribui para a criação de uma intensa rede de conexões e contágio impulsionada pela circulação de pessoas direcionadas a atendimento médico na rede urbana. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, seguida de um exame qualitativo dos dados, extraídos principalmente das bases do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, da Secretaria de Saúde do Estado do Maranhão e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os dados são referentes a equipamentos médico-hospitalares, unidades médicas e recursos humanos, considerados como impulsionadores da movimentação de pessoas durante a pandemia de covid-19. Os resultados sugerem que a densidade de serviços de saúde dentro da região impulsiona fluxos de transeuntes em busca de atendimento, reproduzindo os padrões de hierarquia da rede urbana-regional e promovendo imprecisões quanto à origem do contágio e à concentração de óbitos no principal centro regional.

Palavras-chave: Densidade. Serviços de Saúde. SARS-CoV-2.

1 INTRODUÇÃO

A globalização tem uma relação simbiótica com o meio técnico-científico-informacional. Enquanto o desenvolvimento tecnológico a impulsiona, ela, por sua vez, também impulsiona as inovações tecnológicas e estimula a mecanização do meio, mas em um ritmo nada homogêneo e combinado. Isto é, os meios técnicos foram se incorporando ao meio geográfico de modo seletivo, com algumas áreas acumulando densidades técnicas e informacionais mais do que outras. Esse movimento elevou o padrão de consumo, criou um setor comercial diversificado e fomentou a difusão dos meios de transportes e de comunicação (Almeida, 2005).

O sistema rodoviário implementado em 1950 foi eficiente para a integração do território e facilitou a circulação de pessoas que, muitas vezes, eram vetores de algum tipo de doença transmissível. Andre Siegfried (1960) salienta que os percursos iniciais das doenças epidemiológicas coincidem com grandes rotas.

Essa dinâmica voltou à evidência no ano de 2020, com o início da pandemia de covid-19, doença caracterizada por graves infecções respiratórias, alta letalidade e fácil transmissão. A primeira pandemia do século XXI teve como epicentro a cidade de Wuhan, na China, país com a segunda maior economia do globo, conhecido como a “fábrica do mundo”, devido a produção e exportação em massa. A ocorrência de uma pneumonia atípica foi registrada na China no fim de dezembro de 2019, e logo o vírus se espalhou pelo mundo.

Segundo dados oficiais do Ministério da Saúde, o vírus chegou ao Brasil no fim de fevereiro de 2020, detectado em São Paulo, a cidade mais populosa e maior centro urbano do Brasil, principal centro financeiro, comercial e industrial do país. Depois disso, a difusão espacial do vírus seguiu por todo o território nacional, chegando a todos os estados.

O primeiro caso de covid-19 identificado no Brasil foi o de um homem advindo de uma viagem à Itália. Do mesmo modo, o primeiro caso registrado no Maranhão, em 20 de março de 2020, também se referia a alguém retornando de viagem: o homem havia retornado de São Paulo para a capital maranhense, São Luís.

Estudos indicam uma aceleração da globalização na difusão espacial do vírus a partir de plataformas aeroportuárias, cuja eficiência logística permitiu o encurtamento do espaço-tempo na propagação do vírus para qualquer lugar do globo em menos de 32 horas, multiplicando o epicentro do contágio (Monié, 2020).

Na Região Geográfica Imediata de Timon (RGIT), o primeiro caso foi detectado em 5 de abril de 2020, no município de Timon, o maior e mais importante centro urbano da região. A partir daí o vírus seguiu um padrão de hierarquia das cidades, ou seja, centros urbanos mais relevantes

concentraram mais casos por possuírem maior oferta de serviços de saúde, o que gerou mais fluxos populacionais, logo, maior dispersão da doença (Maranhão, 2020).

Nesse sentido, caracteriza-se a difusão como um processo de expansão, que se dá tanto de maneira hierárquica quanto por contágio. No primeiro caso, a difusão segue padrões de hierarquia urbana e em sentido decrescente; no segundo, o contágio se dá através da central da rede urbana – enquanto promotora dos fluxos – na propagação dos fenômenos (Catão, 2016).

Diante disso, entende-se que a difusão da doença pelo país seguiu padrões espaciais, representando um dos maiores desafios das últimas décadas em termos de saúde pública, considerando as limitações do sistema de saúde em pequenos centros e sua saturação nos grandes centros urbanos (Fundação Oswaldo Cruz, 2020).

Nesse contexto, o presente artigo tem o objetivo de analisar a dinâmica de difusão da covid-19 na rede urbana da Região Geográfica Imediata de Timon, a partir dos fluxos de pessoas em busca de atendimento de saúde. E considera a segregação espacial na oferta de serviços médico-hospitalares nos municípios maranhenses da RGIT como um elemento que condicionou fortemente a circulação do vírus na pandemia.

Além desta introdução, da metodologia e das considerações finais, este artigo está dividido em mais três seções. A primeira seção, denominada *A Região Geográfica Imediata de Timon*, aponta aspectos históricos e socioeconômicos da região; a segunda, *Densidades e rarefações da oferta de serviços de saúde na rede urbana de Timon*, discute a hierarquia urbana e a centralidade partindo de uma análise descritiva das variáveis de distribuição de equipamentos médico-hospitalares e sua correlação com a circulação do vírus. Por fim, a seção *Fluxos e dispersão da covid-19 na Região Geográfica Imediata de Timon* expõe a difusão dos casos de covid-19, a partir da análise de casos confirmados e de óbitos pela doença, bem como a procedência geográfica da população atendida na região nesse contexto.

2 METODOLOGIA

O estudo se refere a uma pesquisa de caráter empírica, apoiada na sistematização de dados secundários públicos, seguida de análise qualitativa. Esta pesquisa delimita a Região Geográfica Imediata de Timon como recorte espacial, e a relação de sua rede urbana com a espacialização do SARS-CoV-2 constitui o objeto de estudo, cujo o recorte temporal corresponde a um ano de pandemia no estado do Maranhão, acompanhado a partir do primeiro caso registrado (20 de março de 2020 a 20 março de 2021). Considera-se, nesse recorte temporal, uma dinâmica ampla de propagação viral, visto ser o período que antecede o início das vacinas.

Analisa-se tanto a evolução da pandemia na RGIT quanto a reprodução da sua hierarquia urbana na distribuição de serviços médico-hospitalares, bem como a consequente mobilidade de pessoas com covid-19 em busca de atendimento e, como consequência, a dispersão do contágio na região (Oliveira; Gonçalves; Paz, 2021; Oliveira; Madeira; Paz, 2021).

A identificação da oferta de serviços médico-hospitalares foi sistematizada a partir de dois núcleos principais de coleta de dados, diretamente ligados às demandas desencadeadas pela pandemia de covid-19: equipamentos médico-hospitalares, como unidades de terapia intensiva (UTIs), ventiladores/respiradores mecânicos e leitos hospitalares públicos e privados; e recursos humanos. Nesse último núcleo foram consideradas as seguintes especialidades médicas: imunologista, citopatologista, infectologista, médico intensivista, pneumologista e nefrologista. Além disso, foi feito o levantamento da distribuição de estabelecimentos médicos: hospitais gerais; hospitais especializados e unidades móveis de nível pré-hospitalar urgência e emergência.

Também buscou-se identificar a procedência geográfica de pacientes com quadro clínico de problemas no sistema respiratório e/ou covid-19, que, no período analisado, foram atendidos em Timon, município da RGIT com maior oferta de serviços de saúde. Para tal, foi utilizada como referência a Classificação Internacional de Doenças (CID), segundo orientações do Ministério da Saúde para manejo de pacientes com covid-19. O ministério especifica os códigos CID que devem ser utilizados para classificar os casos de covid-19, e os códigos específicos para infecção por coronavírus são: B34.2 (infecção por coronavírus de localização não especificada), U07.1 (covid-19, vírus identificado) e U07.2 (covid-19), sendo estes dois últimos mais recentes que o primeiro (Brasil, [2020]).

Os dados relacionados a serviços médicos e procedência geográfica de casos de covid-19 foram coletados na base de dados do Cartão Nacional de Saúde (CNS) e do relatório de atendimentos médicos de internação, cadastrados no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), e os dados acerca da evolução de casos e óbitos foram coletados nas bases da Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão. A partir disso foram elaborados gráficos e tabelas. Os mapas construídos para esta pesquisa foram feitos com base em estratégias de geoprocessamento, com a utilização do software ArcMap versão estudantil.

3 A REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE TIMON

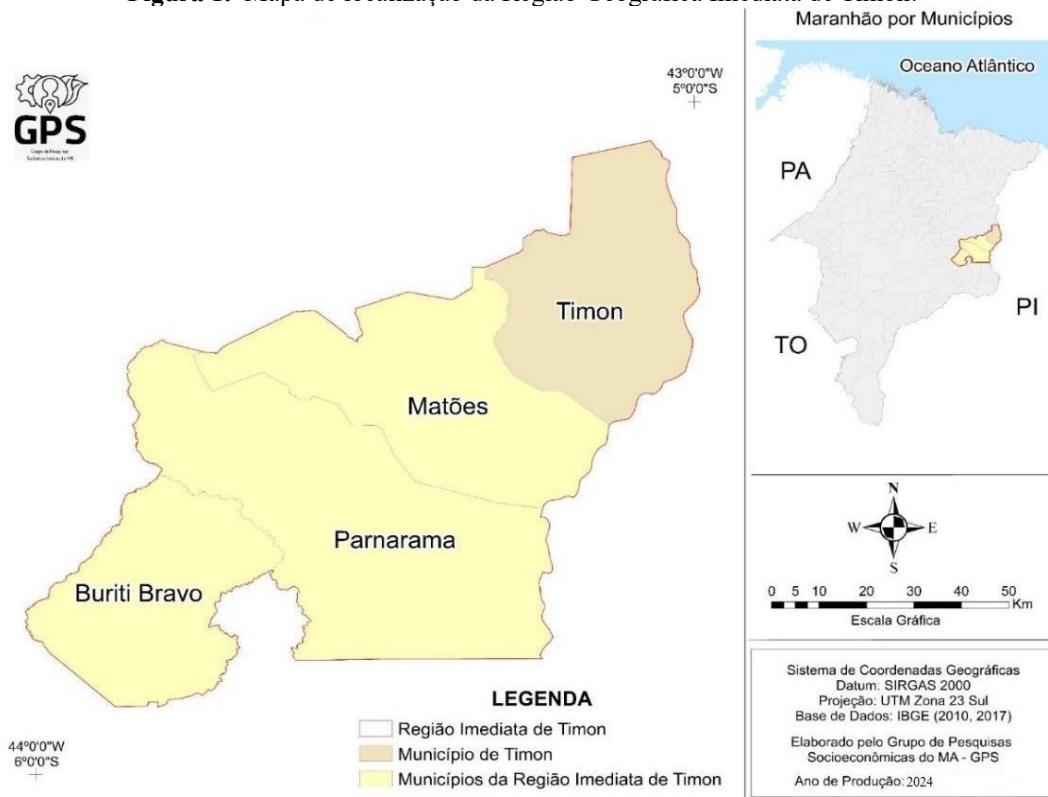
As Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias foram estabelecidas pelo IBGE em 2017 e, diferentemente das regionalizações anteriores – Divisões Fisiográficas (1940), Microrregiões Homogêneas (1970) e Micro e Meso-regiões (1989) –, têm como principais elementos de organização

regional a rede urbana e a centralidade exercida por um centro. O pressuposto considerado por essa regionalização é o do território-rede e das dinâmicas complexas e funcionalidades das cidades na organização do espaço, a partir das atividades humanas diárias em um contexto urbano-regional.

Esse modelo de divisão regional usa a rede urbana como maior referência para o seu recorte espacial, composto por centros urbanos próximos, articulados de várias formas por fluxos materiais e imateriais. O relacionamento entre esses centros se dá pela subordinação e dependência. Um exemplo são os fluxos em torno de uma cidade central (cidade-polo), onde estão localizados os principais e mais complexos serviços, que devem ser garantidos a todos os municípios e povoados de sua região de influência. Os centros são classificados pela hierarquia e centralidade urbana determinadas pela concentração de bens e serviço, como: bens de consumo duráveis e não duráveis, prestação de serviços públicos, educação, trabalho, saúde, emprego, entre outros, intensificando as conexões através dos fluxos contínuos (IBGE, 2017).

Em específico, a Região Geográfica Imediata de Timon (RGIT) está localizada no leste do estado do Maranhão e faz parte da Região Geográfica Intermediária de Caxias. É composta por quatro municípios: Buriti Bravo (1.582,552 km²); Matões (2.108,671 km²); Parnarama (3.245.525 km²) e Timon (1.763,220 km²) (IBGE, 2010).

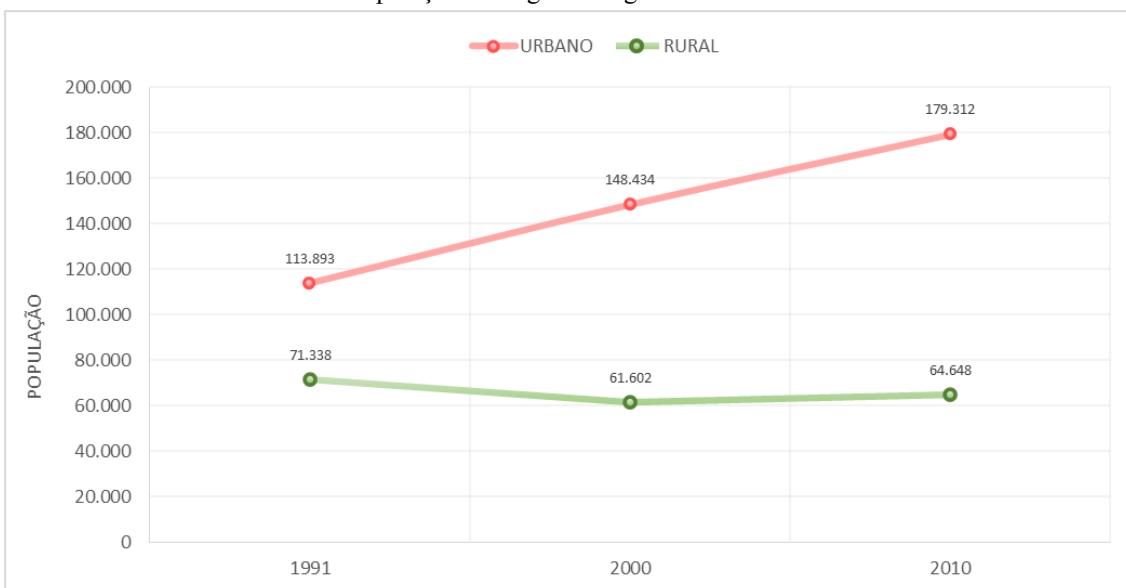
Figura 1. Mapa de localização da Região Geográfica Imediata de Timon.



Fonte: IBGE (2010, 2017). Org. pelos autores (2024).

A origem desses municípios está ligada ao amplo processo de ocupação dos “sertões” brasileiros a partir do crescimento das propriedades de posseiros, com suas lavouras de subsistência. De acordo com o censo divulgado pelo IBGE em 2010, a região apresenta uma população total de 243.960 habitantes, assim dividida: 64.648 habitantes (26,5%) na área rural e 179.312 habitantes (73,5%) na área urbana, conforme se observa no Gráfico 1. Segundo o último censo demográfico, de 2022, a população da região aumentou para 260.344 habitantes (IBGE, 2010, 2023; Sousa, 2014).

Gráfico 1. População da Região Geográfica Imediata de Timon.



Fonte: IBGE (2010). Organizado pelos autores (2024).

Observa-se no gráfico que todos os municípios apresentaram um aumento gradual em sua população urbana, enquanto a população rural dos municípios de Buriti Bravo e Parnarama apresentou queda gradual. Já o município de Timon se destacou entre os demais na ocupação de área urbana, concentrando 74,36% da população urbana da região. No período de 1970 a 1980, a ocupação urbana ultrapassou a rural nesse município e segue aumentando. Associa-se esse fato à vantagem locacional de proximidade do município com a capital do estado do Piauí, Teresina (Sousa, 2014).

Além disso, a partir do censo de 2010, Timon tornou-se o quarto município mais populoso do Maranhão, com 155.460 habitantes, atrás apenas de São Luís (1.080.999 hab.), Imperatriz (247.505 hab.) e São José de Ribamar (163.045 hab.) (IBGE, 2010).

Em relação à economia dos municípios da RGIT, o setor mais importante é o de serviços, sobretudo serviços públicos. Timon é o município mais expressivo nos setores da indústria e principalmente no de serviços, no qual registra o maior percentual do seu Produto Interno Bruto (PIB), semelhante à capital do estado, que também se expressa economicamente mais nesses setores. A

capital São Luís, entretanto, tem rendimento 29,26 vezes maior na indústria e 16,22 vezes mais no setor de serviços, em comparação com Timon; já no setor agropecuário, Parnarama lidera como município de destaque, rendendo duas vezes mais que a própria capital (IBGE, 2020c).

Quanto aos indicadores socioeconômicos, conforme Tabela 1, abaixo, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) médio da região é 0,58; Parnarama apresenta o menor índice (0,54) e Timon o maior (0,64), que ainda está muito abaixo do IDHM da capital São Luís (0,76) e mesmo abaixo do maior centro próximo, Imperatriz (0,73). Já a média do índice de Gini na região é de 0,55, sendo o índice mais desfavorável o do município de Matões (0,56) e o mais favorável o de Timon (0,50); São Luís e Imperatriz apresentam coeficientes de Gini de 0,62 e 0,56 respectivamente (IBGE, 2010).

Tabela 1. Indicadores socioeconômicos da Região Geográfica Imediata de Timon.

Municípios	Hierarquia urbana	Salário médio mensal	População ocupada (%)	Rendimento mensal de até meio salário-mínimo (%)	IDHM	Gini
Timon	Capital Regional A	1,7	10,52%	44,5%	0,64	0,50
Buriti Bravo	Centro Local	1,9	3,51%	52,7%	0,59	0,55
Matões	Centro Local	1,7	7,01%	54%	0,55	0,56
Parnarama	Centro Local	1,6	6,12%	53,2%	0,54	0,55

Fonte: IBGE (2020c). Organizado pelos autores (2024).

Analisando os indicadores de emprego e rendimento (IBGE, 2020c), percebe-se um alto nível de pobreza da população. Em 2020, a média de pessoas ocupadas em todos os municípios, em relação à população total da região, era de 10%. Além disso, mais da metade da população vivia com até meio salário-mínimo (R\$ 651,00).

A média salarial da região (Tabela 1) chegava a aproximadamente 1,7 salários-mínimos, sendo o município de Buriti Bravo o que apresentou a maior média salarial e o de Parnarama a menor: 1,9 e 1,6 salários-mínimos, respectivamente. Vale destacar que Buriti Bravo tem o menor percentual de população ocupada (pessoas que exercem atividade profissional formal ou informal, remunerada ou não), o que – junto com a maior média salarial da região – indica alto índice de concentração de renda.

Timon, por sua vez, tem uma média salarial de 1,7 salários-mínimos e possui o maior percentual de pessoas ocupadas (10,52%), o melhor IDHM (0,64) e o melhor índice de Gini (0,50), que indica a distribuição de renda. Em comparação com a capital do estado, São Luís tem três vezes

mais pessoas ocupadas (34,91%), salário médio mensal também maior (3,1) e rendimento mensal de até meio salário-mínimo menor (37,7%) – inferior ao de Timon (44,5%). Já o maior centro próximo, o município de Imperatriz, classificado como Capital Regional C, apresenta um percentual de pessoas ocupadas duas vezes maior (25,73%), salário médio mensal também maior (2,1) e rendimento médio mensal de até meio salário-mínimo inferior (37,4%) (IBGE, 2020a).

Esses dados expressam de forma sumária a caracterização socioeconômica da região, apontam para elementos relevantes quando se observa regiões da periferia do capitalismo mundial com baixos indicadores de desenvolvimento. Tal característica acaba se reproduzindo em setores essenciais da vida cotidiana.

4 DENSIDADES E RAREFAÇÕES DA OFERTA DE SERVIÇOS DE SAÚDE NA REDE URBANA DE TIMON

A rede urbana pode ser entendida como uma malha de cidades interconectadas através da polarização de fluxos de pessoas, bens e serviços e do desenvolvimento econômico e social. Esse tipo de conexão entre os centros é facilitado pelo processo de urbanização, que proporciona mais acesso às formas de mobilidade e avanços técnicos dos transportes (Oliveira; Silva, 2023).

Em termos abstratos, pode-se dizer que a rede é um conjunto de “nós” que se conectam entre si através de “arcos”, os quais correspondem aos fluxos que interligam, “costuram” os nós. Desse modo, os fluxos de pessoas, bens e informação seriam essa costura, enquanto os elementos infraestruturais – como estradas, ruas ou pontes –, que viabilizam os deslocamentos dos fluxos, seriam os arcos (Souza, 2002). A rede urbana pode se apresentar como um território móvel, conforme explicam Oliveira e Silva (2023, p. 17): “Ela altera contextos e limites regionais que ocorrem em função das concentrações e dispersões provocadas pelos movimentos seletivos de pessoas e da economia regional”.

Esses movimentos seletivos são reflexo da influência de uma cidade sobre a outra, do poder gravitacional de atração que as cidades maiores exercem sobre as menores ou que dispõem de menos ofertas de serviços. O grau de atração irá depender do grau da oferta de serviços, mercadorias, rede de infraestrutura, suporte e potencial de investimento, que, através desses instrumentos de intercâmbio, circulam entre as aglomerações que definem a rede urbana (Oliveira; Silva, 2022; Souza, 2002).

As cidades que fazem parte dessa articulação de rede são classificadas segundo uma hierarquia. Nas palavras de Corrêa (1997, p. 93), assim define-se uma rede urbana:

Um conjunto de centros urbanos funcionalmente articulados entre si. É um tipo particular de rede na qual os vértices ou nós são os diferentes núcleos de povoamento dotados de funções urbanas, e os caminhos ou ligações dos diversos fluxos entre esses centros [...]. A rede urbana é um produto social, historicamente contextualizado, cujo papel é [...] articular toda a sociedade em uma dada porção do espaço, garantindo sua existência e reprodução.

A efetividade das redes urbanas hierarquizadas dá-se a partir da divisão social, técnica e territorial do trabalho, gerando uma relação de interdependência. Segundo Corrêa (2006, p. 26), a rede urbana seria “[...] um reflexo na medida em que, em razão de vantagens locacionais diferenciadas, verifica-se uma hierarquia urbana e uma especialização funcional [...]”.

Os centros passam a desempenhar funções centrais particulares, implicando uma interação espacial assimétrica entre diferentes localidades em escala interurbana. Com isso, os centros urbanos capazes de exercer centralidade são denominados “lugares centrais” e funcionam como centros distribuidores de bens e serviços em sua área de influência, gerando uma diferenciação de caráter hierárquico, determinada pelo alcance espacial. Contudo, a centralidade de um núcleo está fortemente vinculada ao seu grau de importância, definido a partir das suas funções centrais, ou seja, quanto maior for o número de funções e o nível de complexidade, maior será a sua área de influência e o número de pessoas atendidas (Bessa, 2012).

Com base nos conceitos de Christaller, Corrêa (1989) entende que se verifica uma diferenciação na oferta de bens e serviços a partir do alcance espacial máximo e mínimo. Aqueles de consumo frequente demandam reduzido alcance espacial mínimo, pois poucos residentes da localidade central e áreas próximas já são suficientes para justificar sua oferta. O alcance espacial máximo desse tipo de produto e serviço também é reduzido. Corrêa (1989, p. 22) explica o porquê:

[...] a partir de uma relativamente pequena distância da localidade central os custos de transporte tornam-se muito elevados face aos custos dos bens e serviços que são relativamente baixos. Há vários outros centros que distribuem estes bens e serviços: sua oferta é generalizada em numerosas localidades centrais que distam próximasumas das outras.

Camagni (2006) classifica cinco princípios básicos da organização territorial que explicariam as estruturas e leis de movimento das cidades: a) aglomeração, que implica densidade demográfica e concentração de equipamentos em um determinado lugar; b) acessibilidade, que determina a locação de determinadas atividades residenciais e produtivas; c) interação espacial, que designa um complexo conjunto de deslocamentos entre pontos fixos de distintas localizações; d) hierarquia, que é a articulação de conjuntos de cidades agrupadas a partir de uma escala de subordinação; e) competitividade, que se refere à dinâmica entre os centros, implicando crescimento urbano

diferenciado e exercício da capacidade de atração e funcionalidade, bem como fluxos frequentes na busca por serviços.

Desse modo, propaga-se a polarização da região a partir das funções centrais exercidas por determinados municípios em sua área de influência, com base na sua capacidade de atração por meio da oferta de serviços, como educação, saúde e comércio. Essa desigual produção socioespacial gera uma dinâmica pré-estabelecida pelas suas condições e materializa o acesso diferencial aos serviços. Nesse sentido, Corrêa (2006, p. 26) reitera: “[...] é via rede urbana que o mundo pode tornar-se, simultaneamente, desigual e integrado”. Ou seja, “a desigualdade em saúde se manifesta como privação relativa ao acesso, controle e poder; é a distribuição da saúde e da doença entre os estratos sociais de maneira hierárquica [...]” (Siqueira, 2009, p. 14).

Considerando as desigualdades territoriais, segundo Santos e Silveira (2001), o exame da oferta de serviços do território revela os pontos de maior notoriedade de atividade relacionada a serviços de saúde e, portanto, suas zonas de densidade e rarefação. Ou seja, ainda que haja um local com intensa concentração demográfica, de capital, mercadorias, tecnologia, serviços, infraestrutura e empregos, alguns pontos apresentam rarefação, com baixa densidade e menos aquisição tecnológica avançada. Esses aspectos são revelados, no âmbito da saúde, a partir da análise da distribuição de componentes que fomentam os sistemas de saúde, tais como a demografia médica e a distribuição de insumos, unidades de saúde e equipamentos médicos.

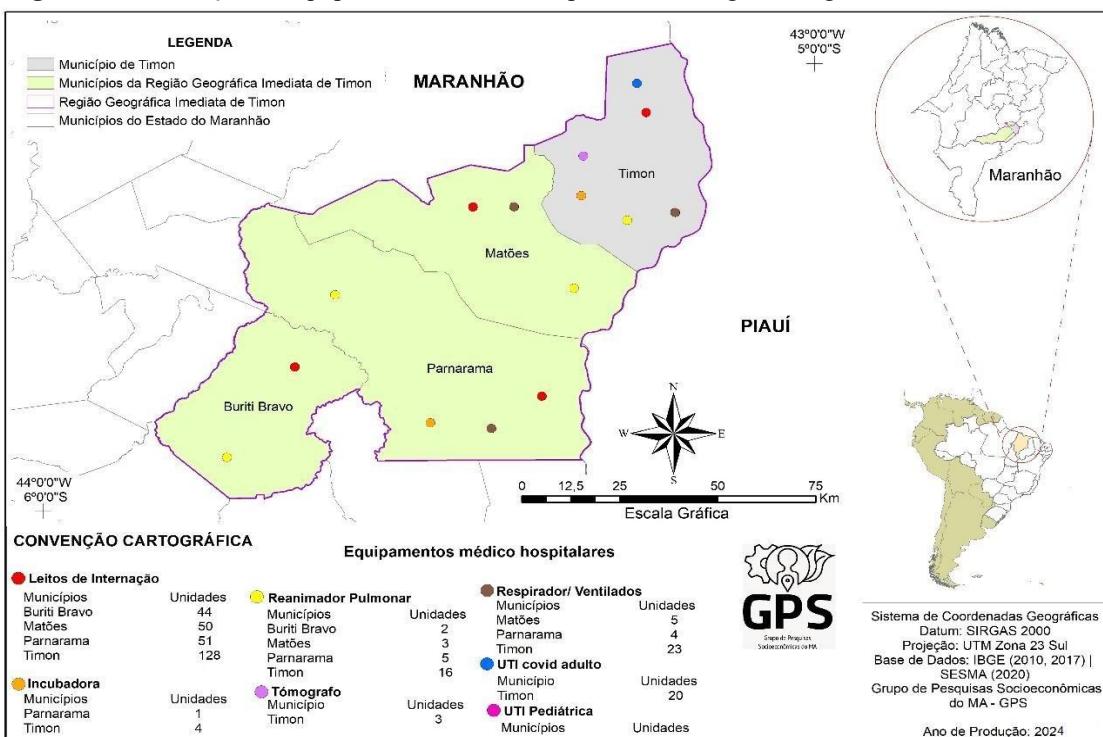
Na Região Geográfica Imediata de Timon, o município de Timon detém a maior parte de recursos médico-hospitalares (Figura 2), gerando oferta e demandas de serviços de saúde especializados em consultas, exames, cirurgias e tratamentos. Como pode ser observado na figura, Timon detém todas as UTIs adulto da região, somando um total de 20 unidades. Além disso, também possui todos os tomógrafos, sendo um total de 3 unidades, fora 4 das 5 incubadoras da região.

Timon também detém o maior número de leitos de internação – 128 unidades –, equivalente a 46,88% do total de leitos da região, quase o mesmo valor que a soma da quantidade de leitos existentes nos outros três municípios. É preciso considerar, entretanto, que há também concentração demográfica no território, mais da metade da população da RGIT (63,72%).

De acordo com a Portaria nº. 1.101/2002, do Ministério da Saúde, os parâmetros de cobertura assistencial do Sistema Único de Saúde (SUS) determinam o número ideal de leitos de UTI: de 2,5 a 3 leitos para cada mil habitantes. Essa normativa foi revogada em 2015, mas ainda é usada como parâmetro pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Nenhum dos municípios da RGIT alcança esse padrão; Buriti Bravo é o que chega mais perto, apresentando 1,92 leitos por mil habitantes; Timon é o que está mais distante, com 0,82 leitos por mil habitantes. Por outro lado, a

capital São Luís ultrapassa o recomendado e apresenta 3,68 leitos por mil habitantes (Brasil, 2002; CFM, 2016).

Figura 2. Distribuição de equipamentos médico-hospitalares na Região Geográfica Imediata de Timon.



Fonte: Brasil (2021). Organizado pelos autores (2024).

Em relação à quantidade de reanimadores pulmonares, usados para fornecer ventilação rápida a pacientes com insuficiência respiratória, a RGIT possui 23 unidades, sendo que 69,5% desses equipamentos estão no município de Timon, equivalente a 16 unidades. Em seguida, vêm os municípios de Parnarama, com 5 unidades; Matões e Buriti Bravo, com 3 e 2 reanimadores, respectivamente.

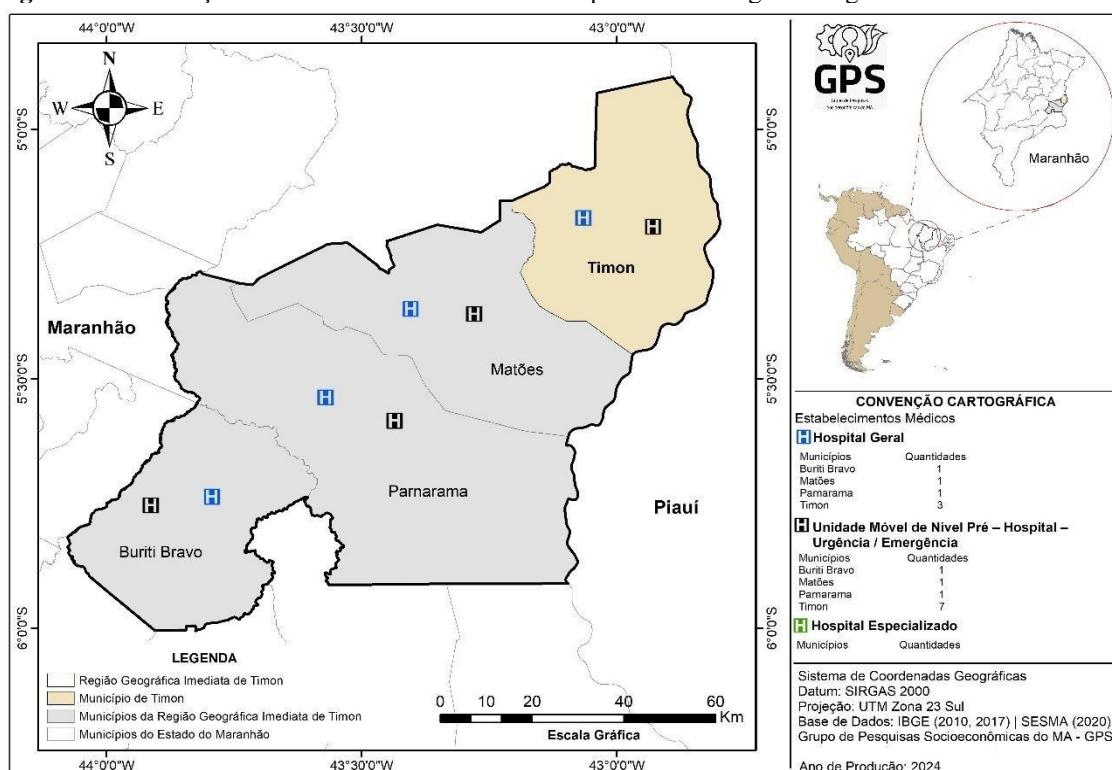
No que se refere aos respiradores, o cenário não é diferente. Enquanto Buriti Bravo não possui nenhuma unidade desse equipamento, Timon possui 23 unidades, seguido por Matões (5) e Parnarama (4). Apesar de alguns municípios possuírem certa quantidade de equipamentos, há vazios em alguns centros locais, onde o Estado não tem conseguido dar provimento adequado, comprometendo, assim, a universalidade do atendimento em saúde.

Segundo dados do DATASUS (Brasil, 2021), os médicos especialistas demandados durante a pandemia de covid-19, encontrados na RGIT, foram os seguintes: 4 geriatras, 2 infectologistas, 2 intensivistas, 3 pneumologistas, 2 nefrologistas e 1 citopatologista. Todos os médicos encontrados

concentram atendimento no município de Timon. Não foi encontrado registro de nenhum imunologista.

Quanto à distribuição de estabelecimentos médico-hospitalares (Figura 3), no geral a região conta com poucas unidades, concentradas no município de Timon. A cidade conta com 3 hospitais gerais, enquanto os demais municípios da região contam com apenas 1 hospital cada. Na distribuição de unidades móveis pré-hospitalares de urgência e emergência, estão concentradas 7 unidades em Timon e 1 unidade em cada um dos outros municípios. Não há hospitais especializados na RGIT.

Figura 3. Distribuição de estabelecimentos médico-hospitalares na Região Geográfica Imediata de Timon.



Fonte: Brasil (2021). Organizado pelos autores (2024).

Embora Timon se apresente para a região como referência em assistência médica, mostra precariedade no que se refere aos estabelecimentos de saúde. No município há apenas 3 hospitais gerais, que prestam atendimento de especialidades básicas, o que é pouco considerando a população total de 155.460 habitantes, ou seja, uma taxa de 0,019 hospital para cada mil habitantes. A concentração em torno de Timon, principal centro da região, representa um desafio para o atendimento de saúde, que se agravou na pandemia de covid-19.

5 FLUXOS E DISPERSÃO DA COVID-19 NA REGIÃO GEOGRÁFICA DE TIMON

As conexões globais potencializaram o avanço da covid-19, qualificando-a como uma doença transecolar, ao ultrapassar barreiras territoriais. Esse avanço na difusão foi impulsionado pelas redes de transportes, que estabelecem interconexões com alta carga social, articuladas a partir dos fluxos. Ou seja, a difusão da doença relacionou-se intrinsecamente à mobilidade de pessoas via modais de transporte. No caso do Brasil, o SARS-CoV-2 desembarcou no país por transporte aéreo e seguiu seu fluxo contínuo através dos eixos rodoviários, que funcionaram como principal propagador da doença, conforme destaca Rodrigues (2022).

A autora considera que o acesso e o grau de exposição não ocorrem da mesma forma em todos os lugares, dependem da posição do lugar em um nível hierárquico. Isso é um fator importante na geração de fluxos, e os fluxos estão diretamente ligados à capacidade de acesso; alguns lugares terão acesso imediato a inovações e patógenos, enquanto outros terão acesso tardio ou mesmo nunca terão. Portanto, para viabilizar o mapeamento da expansão da doença, deve-se levar em conta os fluxos e fixos estabelecidos e suas rotas preferenciais.

Em seu estudo sobre a difusão da dengue no estado de São Paulo, Catão (2016) baseou-se em duas teorias da difusão, a fim de entender o ponto de origem da doença e sua dispersão. Ele tomou por base analogias no aspecto da difusão por extensão, a partir da propagação espaço-temporal. Nesse caso, o fenômeno difundido não deixa o local de origem, mas sim intensifica sua ação nesse local e, em seguida, propaga-se por uma extensão maior.

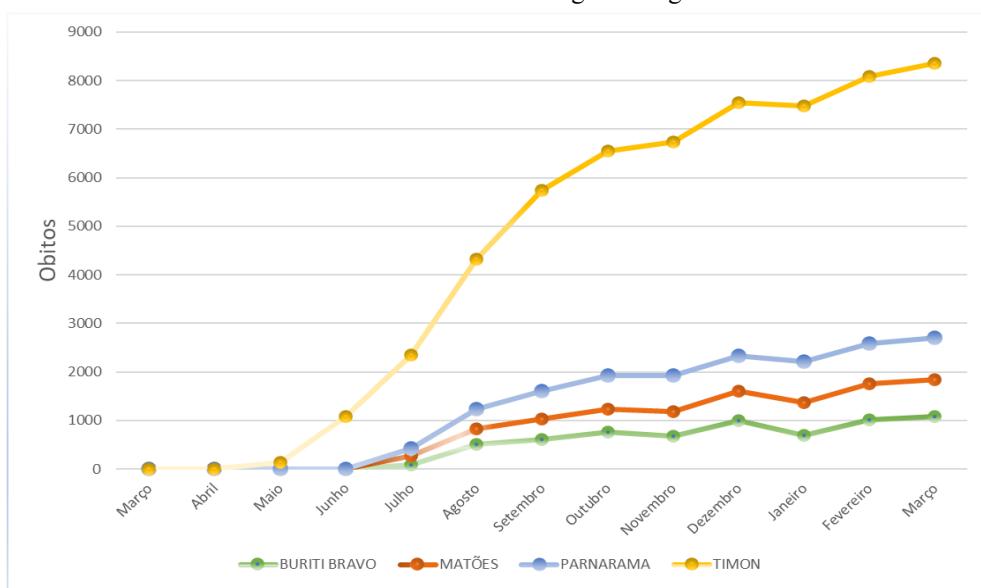
A difusão por extensão pode ser de dois tipos: por contágio e por hierarquia. A difusão por contágio dá-se por meio do contato interpessoal, como em casos de doenças contagiosas, em que a distância de deslocamento interfere na porção atingida. Nos termos de Harvey (1980) – em analogia com o espaço absoluto –, quanto maior a fricção do espaço, menor a probabilidade de contato. Já a difusão por hierarquia segue uma lógica de ordem, obedece a um movimento decrescente, como, por exemplo a rede urbana, onde os fenômenos se iniciam nas metrópoles e partem em direção aos centros locais, que estão no fim da natureza dos processos (Catão, 2016).

O primeiro caso de covid-19 no Brasil foi confirmado em 20 de fevereiro de 2020, registrado na principal metrópole do país, São Paulo. No Maranhão o primeiro registro de caso confirmado aconteceu um mês depois, em 20 de março de 2020, na capital São Luís. Nos dois casos, os primeiros contaminados eram homens recém-chegados de viagem: um de viagem internacional à Itália, outro de viagem nacional a São Paulo. Muitos estudos apontam os aeroportos como principais difusores do vírus SARS-CoV-2, em particular os internacionais e de grandes metrópoles, responsáveis pelo

fenômeno de interiorização do vírus de cidades intermediárias para cidades pequenas (Oliveira; Soares; Oliveira, 2021).

O Gráfico 2 mostra a evolução dos casos confirmados de covid-19 na RGTI no período analisado. Percebe-se que nos primeiros meses, de maio a junho de 2020, os casos se restringiram apenas à Capital Regional de Timon; a partir do mês de julho, constatou-se a proliferação do vírus para os demais centros locais, não mais limitado a áreas particulares. Daí em diante todos os municípios registraram pelo menos um caso.

Gráfico 2. Casos confirmados de covid-19 na Região Geográfica Imediata de Timon.



Fonte: Maranhão (2020, 2021). Organizado pelos autores (2025).

O primeiro caso confirmado de covid-19 na região foi registrado em 5 de abril de 2020, no município de Timon; na ocasião, foram registrados dois casos. Considerando um ano de análise do vírus na região, Timon apresentou o maior número de casos, seguido dos municípios de Buriti Bravo, Parnarama e Matões. A RGIT registrou um total de 8.358 casos, sendo 67,63% destes registrados em Timon. Nesse mesmo período, o Brasil somava 11.958.814 casos confirmados.

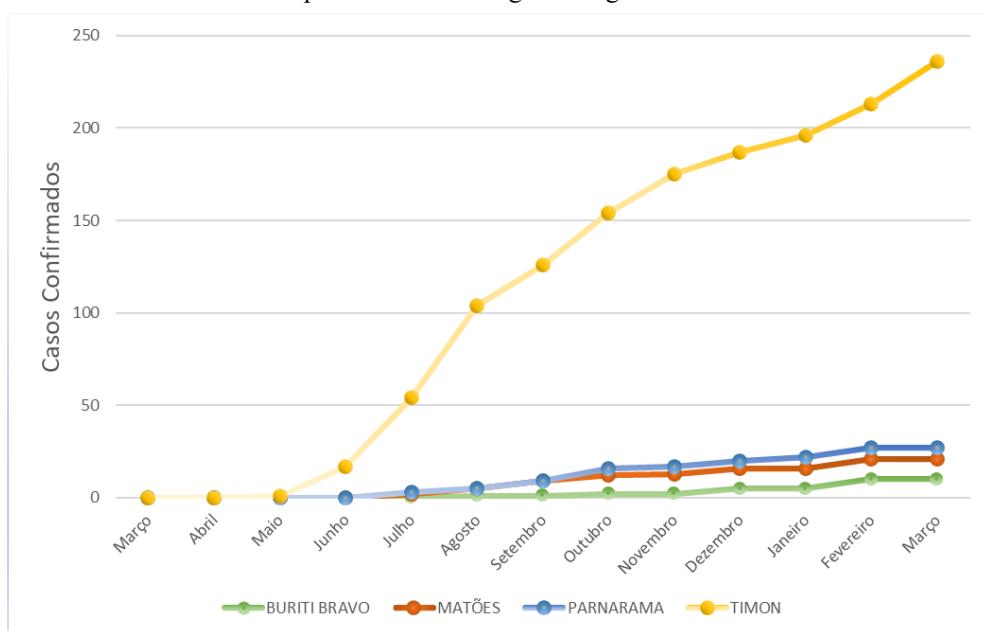
O município de Timon registrou 5.653 casos, maior número no período analisado, seguido dos municípios de Buriti Bravo (1.080 casos), Parnarama (866 casos) e Matões (759 casos), o equivalente a 12,92%, 10,36% e 9,08% dos casos confirmados na região, respectivamente. Destaca-se o mês de agosto, que teve o aumento mais acelerado no número de casos, com um superávit de 1.972 casos.

É importante considerar que o Brasil, assim como outros países, apresentava um percentual pequeno de testagem, principalmente no início da pandemia, e a capacidade limitada de testagem fazia com que os centros de atendimento médico fizessem testes obrigatórios apenas em pacientes com

sintomas sugestivos de síndrome respiratória aguda grave. Apesar de investimentos do governo brasileiro para a ampliação de testes e centros de referência, inicialmente não havia disponibilidade de testes gratuitos, e os valores da testagem no setor privado eram consideravelmente altos. Desse modo, a falta de testes dificultava o diagnóstico da doença, aumentando a subnotificação (Almeida *et al.*, 2020).

O primeiro óbito registrado na região data de 20 de maio de 2020. A partir de então houve um aumento gradual no número de óbitos, registrando-se cerca de 23,5 mais ocorrências por mês, destacando-se o mês de agosto, em que houve 50 óbitos a mais que a média. O município de Timon registrou 88,55% de todos os óbitos da RGIT, totalizando 209 óbitos registrados. Os demais municípios registraram menos óbitos, sendo 11 em Matões, 10 em Buriti Bravo e 6 em Parnarama.

Gráfico 3. Óbitos por covid-19 na Região Geográfica Imediata de Timon.



Fonte: Maranhão (2020, 2021). Organizado pelos autores (2025).

A análise da variável de óbitos é importante para a compreensão da geografia da covid-19, uma vez que a localidade de falecimento do paciente, logo, de registro do óbito, não necessariamente coincide com sua cidade de origem, reiterando o papel dos fluxos e da circulação de pessoas. Outro fator determinante é que os registros de óbitos são originários de instituições de saúde fixas, o que explicaria o fato de Timon, município centralizador da assistência médica na região, não concentrar a maior taxa de detecção do vírus, mas apresentar o maior coeficiente de mortalidade.

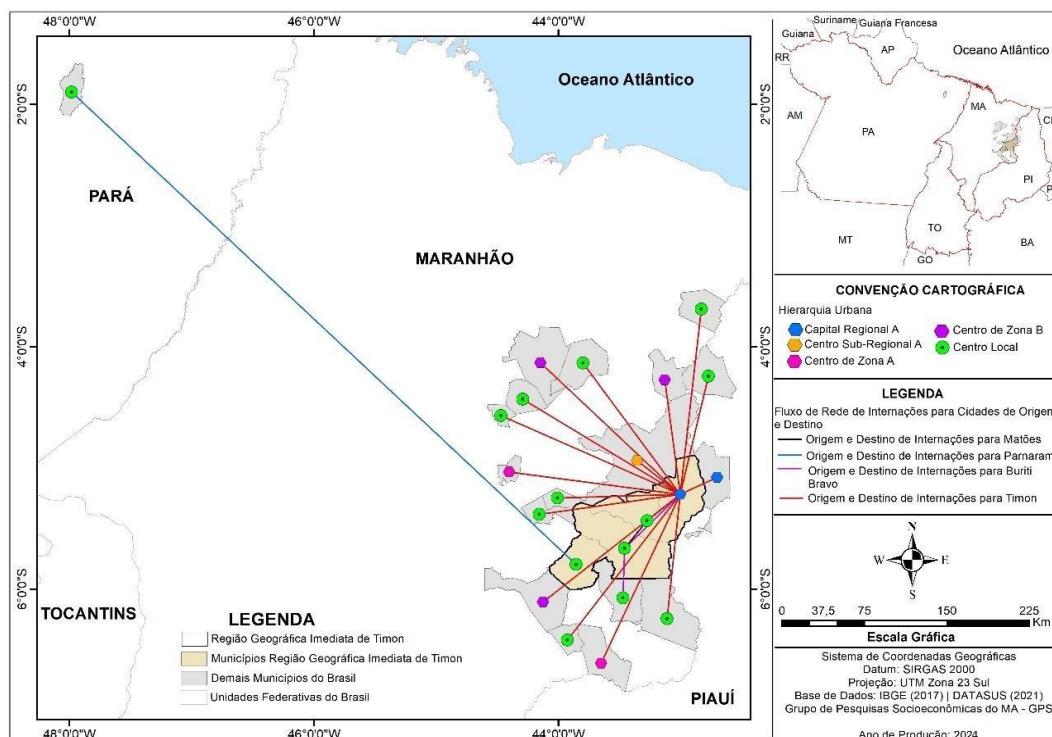
Tabela 2. Casos confirmados e óbitos na Região Geográfica Imediata de Timon.

Municípios	Hierarquia	Confirmados	Taxa de detecção	Óbitos	Coeficiente de mortalidade
Timon	Capital Regional A	5.653	36,36	209	1,34
Buriti Bravo	Centro Local	1.080	47,16	10	0,43
Matões	Centro Local	759	24,47	11	0,35
Parnarama	Centro Local	866	25,03	6	0,17

Fonte: Maranhão (2020, 2021); IBGE (2020b). Organizado pelos autores (2025).

Os dados sugerem que, em certa medida, esse coeficiente segue uma ordem hierárquica em escala de subordinação, segundo classificação dos centros urbanos, estabelecida pelo estudo Regiões de Influência das Cidades (REGIC), do IBGE. De acordo com tal hierarquia, os maiores percentuais estão concentrados no principal centro, seguindo de forma decrescente para centros locais, evidenciando que a organização socioeconômica de uma região não só pode apontar a direção, como também pode ditar a intensidade e a temporalidade dos casos. Desse modo, o caminho percorrido pela covid-19 corresponde ao mesmo das redes de mobilidade (Rodrigues, 2022).

Figura 4. Procedência geográfica de pacientes atendidos com covid-19 na Região Geográfica Imediata de Timon.



Fonte: Brasil (2021). Organizado pelos autores (2024).

Os dados da procedência geográfica de pacientes atendidos com covid-19 na Região Geográfica Imediata de Timon, conforme a figura 4, destacam a polarização do município de Timon e os fluxos de pacientes de municípios próximos que, durante a pandemia, buscaram serviços de saúde nesse centro polarizador.

No total, 1.525 pacientes com covid-19 receberam algum tipo de atendimento médico em Timon, sendo 94,95% pacientes que fazem parte da Região Geográfica Imediata; destes, 88,91% são moradores locais de Timon. Também foram atendidas em Timon pessoas provenientes de outros 15 municípios maranhenses que não aqueles que compõem a RGIT, correspondendo a 4,39% dos atendimentos. Além destes, no período em análise foi registrado o atendimento de 10 pacientes¹ do estado do Piauí.

Considerando o sistema hierárquico e a concentração de serviços públicos de saúde, o centro com maior oferta de serviços deveria comportar pacientes advindos de centros menores, sobre os quais exerce algum grau de influência, potencializando, assim, seu papel de capital regional. Cabe ao centro urbano classificado como capital regional responsabilizar-se por suprir as demandas de cidades menores, onde a oferta de serviços é limitada, e isso implica o deslocamento de pessoas dessas cidades para aquelas com maior estrutura. Essa pendularidade também cria uma ampla área de difusão viral na região de influência, onde há um contingente populacional de 243.960 habitantes, possíveis vetores transitando nos fluxos.

6 CONCLUSÃO

A rarefeita e concentrada oferta de serviços de saúde reflete as vulnerabilidades do sistema e o padrão desigual de reprodução do acesso a serviços essenciais nos municípios que compõem a RGIT. Nesse contexto, Timon se apresenta como epicentro de densidade em oferta de serviços de saúde na região, concentrando os fixos de saúde (hospitais gerais e ambulatórios móveis de urgência e emergência) e os objetos médico-hospitalares (incubadoras, leitos de internação, UTIs, reanimadores pulmonares, respiradores e tomógrafos) – elementos essenciais para o tratamento de pacientes com covid-19.

Essa concentração estimula a atração gravitacional em direção ao município de Timon, atraindo pessoas de centros menores, onde a oferta de serviços de saúde é limitada, sobretudo aqueles demandados no tratamento da covid-19. O consequente aumento dos atendimentos médicos no município principal torna imprecisos os dados acerca da origem do contágio, além de contribuir para

¹ Dada a capacidade de polarização da região, acredita-se que a interação com o município de Timon por meio do atendimento ao paciente tenha sido ocasional, não fruto do papel gravitacional da cidade em relação aos serviços médicos.

a concentração dos óbitos no principal centro regional, gerando disparidades entre os coeficientes de contaminados e de óbitos.

Tais movimentações não só dificultam os registros da doença, como também são extremamente prejudiciais para o controle do contágio, uma vez que o SARS-CoV-2 é um vírus de alta transmissibilidade, e o trânsito de pessoas enfraquece a manutenção e a eficácia de medidas de isolamento social. Afora isso, a centralidade dos serviços de saúde no contexto da pandemia também dificulta e atrasa o tratamento, devido ao paciente precisar se deslocar para ser atendido.

Por fim, cabe evidenciar a relevância e contribuição de estudar fenômenos desta natureza pela lógica da rede urbana, o que reforça o rigor teórico-metodológico do estabelecimento das hierarquias urbanas brasileiras, mas que evidencia as disparidades com que o território é usado por serviços da saúde, historicamente, principalmente em regiões mais pobres como a em questão.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. P. Uso do território brasileiro e os serviços de saúde no período técnico-científico-informacional. 2005. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-04012023-115610/pt-br.php>. Acesso em: 21 maio 2024.

ALMEIDA, W. da S. de et al. Mudanças nas condições socioeconômicas e de saúde dos brasileiros durante a pandemia de COVID-19. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, [São Paulo], v. 23, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/w8HSZbzGgKCDFHmZ6w4gyQv/>. Acesso em: 21 maio 2024.

BESSA, K. Estudos sobre a rede urbana: os precursores da teoria das localidades centrais. *GeoTextos*, Salvador, v. 8, n. 1, p. 147-165, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/6222>. Acesso em: 21 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Orientações para manejo de pacientes com COVID-19. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2020].

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.101, de 12 de junho de 2002. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002. Disponível em:
https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt1101_12_06_2002.html. Acesso em: 02 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Portal do DataSUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/index.php?area=02>. Acesso em: 25 fev. 2024.

CAMAGNI, R. Economia urbana. Barcelona (Espanha): *Antoni Bosch*, 2006.

CATÃO, R. de C. Expansão e consolidação do complexo patogênico da dengue no Estado de São Paulo: difusão espacial e barreiras geográficas. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/handle/1449/141450>. Acesso em: 21 maio 2024.

CFM [Conselho Federal de Medicina]. 5065 municípios brasileiros não possuem leitos de UTI, aponta estudo do CFM. Portal CFM. Brasília, 16 maio 2016. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/noticias/5065-municipios-brasileiros-nao-possuem-leitos-de-uti-aponta-estudo-do-cfm/>. Acesso em: 02 abr. 2024.

CORRÊA, R. L. A rede urbana. São Paulo: *Ática*, 1989. (Série Princípios).

CORRÊA, R. L. Estudos sobre a rede urbana. Rio de Janeiro: *Bertrand Brasil*, 2006.

CORRÊA, R. L. Trajetórias geográficas. Rio de Janeiro: *Bertrand Brasil*, 1997.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. A evolução da Covid-19 no estado do Rio de Janeiro: desafios no enfrentamento da crise sanitária e humanitária relacionada à pandemia. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/41174>. Acesso em: 21 maio 2024.

HADDAD, M. B. As regiões goianas sob o aspecto da nova divisão geográfica do IBGE: o formal e o real, o imediato e o intermediário. *Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho*, Natal, v. 8, n. 1, p. 24-43, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/rerut/article/view/20460>. Acesso em: 21 maio 2024.

HARVEY, D. A justiça social e a cidade. São Paulo: Hucitec, 1980.

IBGE. Censo Demográfico de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9662-censo-demografico2010.html?=&t=downloads>. Acesso em: 02 fev. 2024.

IBGE. Censo Demográfico de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html?=&t=resultado>. Acesso em: 02 fev. 2024.

IBGE. Cidades. Portal IBGE Cidades. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 02 fev. 2024.

IBGE. Coordenação de Geografia. Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. E-book.

IBGE. Coordenação de Geografia. Regiões de influência das cidades 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. E-book.

IBGE. Coordenação de Geografia. Regiões de influência das cidades 20018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b.

IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios. [Rio de Janeiro], 2020c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municípios.html?=&t=destaques>. Acesso em 27 de jan. 2024.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Saúde. Boletins COVID-19 – 2021. São Luís: Secretaria de Estado da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.saude.ma.gov.br/boletins-covid-19-2021/>. Acesso em: 05 jan. 2024.

MONIÉ, F. A África subsaariana diante da pandemia de Coronavírus/COVID-19: difusão espacial, impactos e desafios. Espaço e Economia: *Revista brasileira de Geografia Econômica*, ano 9, n. 18, p. 1-27, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/espacoeconomia/13629>. Acesso em: 21 maio 2024.

OLIVEIRA, A. B.; GONÇALVES, L. F. L.; PAZ, D. A. de S. Particularidades regionais da difusão e atendimento do paciente com covid-19 na rede urbana da cidade de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ateliê Geográfico*, Goiânia, v. 15, n. 1, p. 170-193, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/65495>. Acesso em: 21 maio 2024.

OLIVEIRA, A. B.; MADEIRA, A. S.; PAZ, D. A. de S. Aspectos da difusão de covid-19 na região geográfica imediata de Imperatriz, Maranhão, Brasil. *Caderno de Geografia*, Belo Horizonte, v. 31, n. 64, p. 170-191, 2021. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/24845>. Acesso em: 21 maio 2024.

OLIVEIRA, A. B.; SILVA, A. M. B. da. Covid-19 e sua dinâmica de propagação na rede urbana do Maranhão, Brasil. *Ateliê Geográfico*, Goiânia, v. 16, n. 3, p. 80-101, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/atelié/article/view/72249>. Acesso em: 21 maio 2024.

OLIVEIRA, A. B.; SILVA, L. M. dos R. Aspectos regionais da difusão de covid-19 na rede urbana da Região Geográfica Imediata de Barra do Corda, Maranhão, Brasil. *Geografia* (Londrina), Londrina, v. 32, n. 2, p. 9-28, 2023. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/46802>. Acesso em: 21 maio 2024.

OLIVEIRA, H. M.; SOARES, B. R.; OLIVEIRA, A. F. de. Rede urbana em tempos de Covid-19 no estado do Maranhão: elementos da centralidade em saúde de Imperatriz. *Revista Sapiência*, Iporá, v. 10, n. 3, p. 1-22, out. 2021. Disponível em: www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia/article/view/12388. Acesso em: 21 maio 2024.

RODRIGUES, M. dos S. Difusão espacial do Sars-CoV-2 (novo coronavírus) no município de Niterói-RJ. 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/19276>. Acesso em: 21 maio 2024.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. O Brasil: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SIEGFRIED, A. Itinéraires de contagion; epidémies et idéologies. Paris (França): *Librairie Armand Colin*, 1960.

SIQUEIRA, N. L. Desigualdade social em saúde no Brasil. *Revista Virtú*, Juiz de Fora, v. 9, n. 2, p. 1-15, jul./dez. 2009.

SOUZA, T. de J. dos S. O município de Timon (MA) dos anos 1980 a 2013: sociedade e espaços rurais em transformação. 2014. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11127>. Acesso em: 21 maio 2024.

SOUZA, M. J. L. de. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (org.). Geografia: conceitos e temas. 14. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 77-116.