UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, NATUREZA E DINÂMICA DO ESPAÇO

DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E ACESSIBILIDADE AOS SERVIÇOS DE SAÚDE EM SÃO LUÍS: Uma análise no contexto da Pandemia de COVID-19

São Luís
2024

THIAGO RONYERISSON SILVA COSTA

DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E ACESSIBILIDADE AOS SERVIÇOS DE SAÚDE EM SÃO LUÍS: Uma análise no contexto da Pandemia de COVID-19

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Linha de pesquisa: Dinâmicas socioterritoriais, modernizações e desigualdades.

Orientador: Prof. Dr. Yata Anderson Gonzaga Masullo.

Coorientador: Prof. Dr. José Sampaio de Mattos Junior.

São Luís
2024

Costa, Thiago Ronyerisson Silva.
Desigualdades socioespaciais e acessibilidade aos serviços de saúde em São Luís: uma análise no contexto da pandemia de COVID-19 / Thiago Ronyerisson Silva Costa. – São Luís, 2024.

120 f.

Dissertação (Mestrado) – Curso de Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço, Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Yata Anderson Gonzaga Masullo.
Coorientador: Prof. Dr. José Sampaio de Mattos Junior.

1.Acessibilidade. 2.COVID-19. 3.Indicadores. 4.Serviços de Saúde. 4.Distrito Sanitário. I.Título.

CDU: 616.89:578.834(812.1)

Elaborado por: Luciana de Araújo – CRB: 13/445

DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E ACESSIBILIDADE AOS SERVIÇOS DE SAÚDE EM SÃO LUÍS: Uma análise no contexto da Pandemia de COVID-19

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovada em: 20 de agosto de 2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
YATA ANDERSON GONZAGA MASULLO
Data: 29/08/2024 22:49:08-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Yata Anderson Gonzaga Masullo (Orientador)
Doutor em Geografia (UNB)
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
gov.br
HELEN DA COSTA GURGEL
Data: 27/08/2024 18:17:20-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Helen da Costa Gurgel (Examinadora externa)
Doutora em Geografia (Université de Paris X)
Universidade de Brasília (UNB)

Documento assinado digitalmente
gov.br
SILAS NOGUEIRA DE MELO
Data: 28/08/2024 13:31:42-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Silas Nogueira de Melo (Examinador interno)
Doutor em Geografia (UNICAMP)
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Prof. José Sampaio de Mattos Junior (Coorientador)
Doutor em Geografia (UNESP)
Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha maior fonte de força e inspiração.

À minha família, pelo apoio constante, especialmente à minha mãe, Dora, meu pai, Antônio, minhas irmãs Andréa e Abigail, minha avó, Maria Modesta, e minhas tias Dijé e Rosana, minha mais sincera gratidão pelo suporte e carinho.

Aos meus colegas do PPGeo, agradeço imensamente pelos debates, seminários e discussões em grupo, que tornaram esta jornada mais enriquecedora e gratificante.

Aos amigos da UEMA, Michele Damasceno, Francys Maranhão, Sandra Duarte e Chirlene Pessoa, assim como todos que participaram dessa caminhada, sou profundamente grato pelas conversas e apoio constante.

Ao professor Yata, meu orientador, cuja dedicação, apoio e visão inovadora foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Sampaio, que me acompanhou desde a entrada no GEDITE, agradeço pelas conversas frequentes e pela troca de conhecimento. Sou grato aos meus coorientadores de Iniciação Científica, professor Igor de Sousa e Raquel Santana, pela orientação e dedicação nas diretrizes desta e de outras pesquisas.

Aos professores e à coordenação do PPGeo: Ana Rosa, Allison Bezerra, Claudio Eduardo, Luís Carlos e Silas Nogueira, meu muito obrigado por toda a atenção e conhecimento compartilhado. Agradeço também o apoio e atenção da secretaria do PPGeo, especialmente à Nana.

À banca de qualificação, professores Helen Gurgel e Silas Melo, agradeço pelas valiosas orientações e sugestões de melhoria para esta dissertação.

A todos os membros do GEDITE, pelas discussões, viagens, eventos, debates, atividades e artigos escritos, minha sincera gratidão.

À FAPEMA, expresso meu reconhecimento pelo financiamento da pesquisa. E, por fim, à UEMA, minha profunda e eterna gratidão a todos que fazem parte de uma das melhores instituições de ensino superior das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo analisar a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde considerando os indicadores sociais, econômicos e ambientais do município de São Luís em meio a pandemia de COVID-19. A seleção do município de São Luís foi motivada pela dificuldade na acessibilidade aos serviços de saúde durante a pandemia de COVID-19. Assim, o acesso da população aos serviços de saúde pública durante a pandemia foi investigado, levando em conta o contexto dessa crise sanitária global. Para conduzir a pesquisa, adotou-se a abordagem de complexos tecnopatogênicos desenvolvida por Max Sorre e Milton Santos, e utilizou-se o Método de Área de Captação Flutuante de Duas Etapas (E2SFCA) como técnica de espacialização para entender a acessibilidade espacial aos serviços de saúde (AES). Além disso, foram utilizados dados da pandemia de COVID-19, indicadores sociais, econômicos e ambientais do município de São Luís, além de referências bibliográficas especializadas no tema. Os resultados obtidos ressaltam que a urbanização desordenada em São Luís criou regiões periféricas com infraestrutura insuficiente, resultando em uma distribuição desigual dos serviços de saúde. As disparidades socioeconômicas deixaram bairros vulneráveis com maior dificuldade de acesso a esses serviços. A precariedade da infraestrutura urbana, especialmente a falta de acesso a serviços básicos, aumentou o risco de doenças. A pandemia de COVID-19 evidenciou e agravou essas desigualdades, destacando a necessidade de políticas públicas para uma distribuição mais equitativa de recursos de saúde. Por meio da implementação de políticas públicas efetivas e do fortalecimento da colaboração entre diferentes setores. Diante disso, é fundamental implementar novas políticas e fortalecer as existentes para melhorar a acessibilidade aos serviços de saúde, contribuindo para a redução das desigualdades em saúde no município de São Luís.

Palavras-chave: Acessibilidade; COVID-19; Indicadores; Serviços de Saúde; Distrito Sanitário.

ABSTRACT

The present research aims to analyze the Spatial Accessibility to Health Services considering the social, economic, and environmental indicators of the municipality of São Luís amidst the COVID-19 pandemic. The selection of São Luís was motivated by the difficulty in accessing health services during the COVID-19 pandemic. Thus, the access of the population to public health services during the pandemic was investigated, considering the context of this global health crisis. To conduct the research, the approach of technopathogenic complexes developed by Max Sorre and Milton Santos was adopted, and the Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) Method was used as a spatialization technique to understand the spatial accessibility to health services (AES). Additionally, data from the COVID-19 pandemic, social, economic, and environmental indicators of São Luís, as well as specialized bibliographic references on the subject, were used. The results obtained highlight that the unplanned urbanization in São Luís created peripheral regions with insufficient infrastructure, resulting in an unequal distribution of health services. Socioeconomic disparities left vulnerable neighborhoods with greater difficulty in accessing these services. The precariousness of urban infrastructure, especially the lack of access to basic services, increased the risk of diseases. The COVID-19 pandemic highlighted and exacerbated these inequalities, emphasizing the need for public policies for a more equitable distribution of health resources. Through the implementation of effective public policies and the strengthening of collaboration between different sectors, it is essential to implement new policies and strengthen existing ones to improve accessibility to health services, contributing to the reduction of health inequalities in the municipality of São Luís.

Keys Words: Accessibility; COVID-19; Indicators; Health Services; Health District.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de São Luís e rede de transporte.....20
Figura 2 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos adotados na pesquisa....22
Figura 3 – Quantitativo de artigos indexados.....23
Figura 4 – Processo de implementação do E2SFCA.....25
Figura 5 – As 5 dimensões do acesso.....33
Figura 6 – Medidas de acessibilidade aos serviços de saúde..... 35
Figura 7 – Hierarquia de conceitos em saúde.....47
Figura 8 – Medidas para selecionar indicadores de saúde.....49
Figura 9 – Conceitos-chave e funções do SIG e Geoprocessamento.....51
Figura 10 – Evolução dos casos notificados com COVID-19, em 30 dias (2020-2022) 66
Figura 11 – Casos diários e média móvel de COVID-19 no município de São Luís.....67
Figura 12 – Distribuição da população em favelas e comunidades urbanas - São Luís, Maranhão (2019) 68
Figura 13 – Densidade da proporção de casos notificados por COVID-19 nos bairros do município de São Luís, Maranhão (2020 – 2022) 70
Figura 14 – Localização dos Distritos Sanitários e estabelecimentos de saúde por nível de atenção em São Luís, Maranhão.....74
Figura 15 – Localização dos Distritos Sanitários e estabelecimentos de urgência e emergência em saúde em São Luís.....79
Figura 16 – Densidade populacional, distribuição de estabelecimentos de urgência e emergência em saúde, e rede de transporte coletivo..... 82
Figura 17 – Intervalo de tempo de viagem até o estabelecimento de urgência e emergência em saúde mais próximo utilizando o transporte coletivo em São Luís, Maranhão..... 84
Figura 18 – Intervalo de tempo de viagem até a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) mais próxima utilizando o transporte coletivo em São Luís, Maranhão..... 86
Figura 19 – Expansão urbana em São Luís, Maranhão (1985 – 2021) 92
Figura 20 – Município de São Luís, Maranhão: distribuição espacial segundo faixas de trabalho, renda e Índice de Gini.....96

Figura 21 – Município de São Luís, Maranhão: distribuição espacial segundo faixas de capital humano.....99
Figura 22 – Município de São Luís, Maranhão: distribuição espacial segundo faixas da infraestrutura urbana.....101
Figura 23 – Município de São Luís, Maranhão: distribuição espacial segundo faixas do Índice de Vulnerabilidade Social.....104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios metodológicos para análise da Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde em São Luís**..**.....21
Quadro 2 – Limitações e potencialidades das principais fontes de dados utilizadas...26
Quadro 3 – Revisão Bibliográfica.....52
Quadro 4 – Etapas de aplicação do KDE.....54
Quadro 5 – Etapas de aplicação do E2SFCA.....56
Quadro 6 – Etapas de aplicação do 3FSCA.....59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais métodos e autores associados ao estudo da AES.....24
Tabela 2 – Distribuição populacional em bairros centrais e periféricos de São Luís....83
Tabela 3 – Tempo médio de deslocamento até estabelecimentos de urgência e emergência.....85
Tabela 4 – Unidades de Pronto Atendimento e especializações durante a pandemia.....87
Tabela 5 – Barreiras na Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde.....88
Tabela 6 – Bairros com elevada relação de dependência de idosos.....97
Tabela 7 – Bairros com as maiores taxas para indicadores da dimensão capital humano.....100
Tabela 8 – Bairros com as maiores taxas no acesso dos domicílios aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e ao serviço de coleta de lixo.....102

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 15
1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA ANALISAR A ACESSIBILIDADE ESPACIAL AOS SERVIÇOS DE SAÚDE EM SÃO LUÍS 19
2 ACESSIBILIDADE, DESIGUALDADES E INIQUIDADE: ABORDAGENS CONCEITUAIS 31
2.1 Os complexos tecnopatogênicos no contexto urbano: integrando conceitos de Max Sorre e Milton Santos à Globalização do Espaço Geográfico 31
2.2 Acessibilidade em Saúde: abordagem multinível 32
2.3 A relevância das discussões sobre Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde 36
2.4 Singularidades territoriais e sua influência na Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde 38
2.5 A pandemia de COVID-19 e a Acessibilidade Espacial Aos Serviços de Saúde 42
3 ACESSIBILIDADE A SAÚDE: ÍNDICES E INDICADORES 46
3.1 Medidas e indicadores de saúde 46
3.2 Uma revisão das medidas de Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde 50
3.2.1 Estimativa de Densidade de Kernel (KDE) como ferramenta para mensurar a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde 53
3.2.2 O método Área de Captação Flutuante de Duas Etapas (E2FSCA) e sua aplicação para calcular as áreas de captação de oferta de serviços de saúde e demanda por serviços de saúde 55
3.2.3 O método de Área de Captação Flutuante de Três Etapas (3FSCA) e sua aplicação para medidas de acessibilidade espacial 59
3.3 Os indicadores de saúde no contexto intraurbano 61
4 ANÁLISE ESPACIAL, ACESSIBILIDADE E INFRAESTRUTURA DE SAÚDE DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 EM SÃO LUÍS 65
4.1 Dinâmica socioespacial da pandemia de COVID-19 no município de São Luís 65
4.2 Caracterização dos Distritos Sanitários e da cobertura de saúde do município de São Luís durante a pandemia da COVID-19 73

4.3 Análise dos fatores e condicionantes da Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde em São Luís 80

4.3.1 Análise socioespacial da expansão urbana e desigualdades na Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde em São Luís 90

4.4 Análise das Desigualdades Socioespaciais em São Luís: Indicadores Socioeconômicos, Ambientais e de Saúde e seus impactos na AES 93

4.4.1 Dimensão da Renda e Trabalho e Índice de Gini 95

4.4.2 Dimensão do Capital Humano 98

4.4.3 Dimensão da Infraestrutura urbana 100

4.4.4 Índice de Vulnerabilidade Social 103

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 106

REFERÊNCIAS 108

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma que a saúde, é o estado de completo bem-estar físico, mental social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade de um indivíduo. No Brasil, a saúde caracteriza-se como um direito de todo cidadão, exposto no Artigo 196 da Constituição Federal de 1988, que assegura a saúde como um direito de todos e dever do Estado, visando garanti-la mediante a aplicação de políticas sociais e econômicas, a seu acesso universal e igualitário, para a promoção, proteção e recuperação do indivíduo.

Nesse sentido a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde (AES), atua como elo entre o direito à saúde e sua efetivação, no qual define-se como a facilidade com que a população pode acessar os serviços de saúde, levando-se em consideração a disponibilidade dos serviços, a demanda populacional, a distância geográfica e a infraestrutura de transporte. A AES configura-se como um importante indicador para alcançar a cobertura universal de saúde, reduzir desigualdades e promover a equidade no acesso a saúde. Além disso, a AES é essencial para o planejamento de saúde, à medida que o mundo busca alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) (NELLI *et al.,* 2020; FONSECA *et al.,* 2022; HAMID *et al.,* 2023).

A AES é um tema crítico tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento, com impactos que variam de acordo com a infraestrutura e recursos de saúde disponíveis. Enquanto em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, a maior parte da população pode acessar um estabelecimento de saúde em menos de trinta minutos de carro, em países em desenvolvimento, como a Nigéria, o tempo de viagem pode ultrapassar duas horas. No Brasil, as dificuldades para acessar os serviços de saúde são agravadas pelo baixo investimento no Sistema Único de Saúde (SUS), principal política de saúde do país, fator que resulta na deterioração da capacidade de ofertar serviços de saúde entre os municípios menos populosos, as áreas rurais assim como regiões periféricas nos centros urbanos (SILVA *et al.,* 2021).

Em meio a isso, a pandemia de COVID-19, ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2, emergiu como um catalisador que expôs e intensificou as dificuldades na acessibilidade aos serviços de saúde. Com uma rápida disseminação pelo mundo, países com diferentes níveis de infraestrutura de saúde enfrentaram desafios únicos. No Brasil, o primeiro caso da doença foi confirmado em 26 de fevereiro de 2020, e em

São Luís, Maranhão, em 20 de março de 2020. Sendo a capital e maior centro urbano do estado, São Luís transformou-se rapidamente no epicentro da doença no estado, devido à sua densidade populacional, disponibilidade de bens e serviços e conexões por meio de seu aeroporto com grandes centros urbanos do país (COSTA *et al.,* 2023b; SANTOS; OLIVEIRA; ALBUQUERQUE, 2022).

A população de São Luís enfrentou desafios significativos na saúde pública, incluindo a sobrecarga nos serviços de saúde, a falta de equipamentos e a escassez de profissionais para atender à demanda de pacientes. Além disso, a desigualdade na alocação dos recursos afetou principalmente os moradores das áreas periféricas, devido às suas dificuldades de mobilidade. A pandemia também exacerbou a dificuldade no acesso a dados e informações precisas bem como medidas preventivas que em conjunto, agravaram as desigualdades na acessibilidade aos serviços de saúde (SANTOS; OLIVEIRA; ALBUQUERQUE, 2022; COSTA *et al.,* 2023b).

Diante desse cenário, surge a necessidade de compreender como os indicadores sociais, econômicos e ambientais — incluindo renda, educação, emprego, saneamento básico e habitação — afetam diretamente a saúde da população e promovem ou limitam o acesso efetivo aos serviços de saúde, especialmente à luz dos desafios impostos pela pandemia de COVID-19. Esta crise global destacou a urgência de adotar uma abordagem holística e integrada na saúde pública, que englobe tanto aspectos técnicos quanto sociais, necessários para o atendimento das demandas complexas em áreas urbanas, onde a procura por serviços de saúde de maior complexidade são mais intensas (IPEA, 2015; GUIMARÃES, 2015).

Nesse cenário, o reforço do SUS emerge como uma importante estratégia, a fim de aprimorar a resposta às demandas da população, dedicando especial atenção às regiões periféricas. Assim como aperfeiçoar o processo decisório no SUS, expandir sua capacidade de atendimento às comunidades mais remotas e vulneráveis, e prepará-lo para enfrentar futuras endemias e epidemias. Paralelo a isso, é imperativo melhorar o acesso aos serviços de saúde básicos e à infraestrutura de saúde nas áreas mais vulneráveis (GUIMARÃES; COSTA; NOSSA, 2020).

Diante disso, este trabalho fundamenta-se a partir de um questionamento central: Como as desigualdades socioespaciais e as limitações de recursos influenciam a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde no município de São Luís, no contexto da pandemia de COVID-19? Considerando esses aspectos, a pesquisa foi elaborada com o objetivo central de analisar a Acessibilidade Espacial

aos Serviços de Saúde tendo em vista os indicadores sociais, econômicos e ambientais do município de São Luís em meio a pandemia de COVID-19. Para atingir o objetivo central da pesquisa, foram estabelecidos três objetivos específicos:

- Analisar como os indicadores sociais, econômicos e ambientais afetam a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde em São Luís;
- Mapear a distribuição dos estabelecimentos de saúde em São Luís para determinar as áreas mais vulneráveis e entender como isso afeta a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde da população local.
- Identificar as principais barreiras a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde no município, considerando desafios estruturais e os impactos da pandemia de COVID-19;

Nesse sentido, foram estabelecidas três hipóteses para orientar a análise da AES no município de São Luís, especialmente durante a pandemia de COVID-19:

- A pandemia de COVID-19 agravou as disparidades existentes na Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde em São Luís, aumentando os desafios enfrentados pelo SUS, especialmente em regiões periféricas;
- A distribuição desigual de infraestrutura e recursos em São Luís impacta negativamente a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde, exacerbando as desigualdades sociais e econômicas entre os diferentes bairros da cidade, especialmente durante períodos de crise;
- O fortalecimento do SUS, direcionado especialmente para as regiões periféricas de São Luís e acompanhado de uma distribuição mais equitativa de recursos, poderá atenuar as desigualdades na Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde.

Com base nisso, a presente dissertação organizar-se da seguinte forma: **Procedimentos metodológicos para analisar a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde em São Luís** sistematiza os procedimentos metodológicos empregados durante a realização da pesquisa, bem como os resultados obtidos. O intuito dessa seção é fornecer uma base para a análise e interpretação dos dados apresentados.

Em seguida, estruturou-se dois capítulos, subdivididos em sessões para aprofundar a análise dos aspectos teóricos e metodológicos deste estudo, detalhadas a seguir:

Capítulo 1: Acessibilidade, desigualdades e iniquidade – abordagens conceituais: O capítulo inicia-se com uma breve discussão acerca dos complexos tecnopatogênicos no contexto urbano. Posteriormente, segue com os conceitos essenciais ligados à AES e a análise da acessibilidade à saúde, assim como as características territoriais que envolvem essa acessibilidade. Adicionalmente, o capítulo avalia o impacto da pandemia de COVID-19 na AES, proporcionando uma visão abrangente sobre essa questão.

Capítulo 2: Acessibilidade à saúde – medidas e indicadores: Este capítulo dedica-se à revisão de medidas e indicadores de saúde, ressaltando a relevância destes na avaliação da AES. Aborda-se, ainda, os principais métodos de análise da AES e discute-se a dinâmica dos indicadores de saúde no contexto intraurbano, oferecendo reflexões importantes sobre o assunto.

Além da discussão teórica, a seção: **Análise espacial, acessibilidade e infraestrutura de saúde durante a pandemia de COVID-19 em São Luís** apresenta os resultados deste estudo assim como suas limitações. Tais resultados evidenciam aspectos específicos da acessibilidade espacial a saúde pública, com destaque para os serviços de urgência e emergência em saúde e o impacto da pandemia de COVID-19 no município de São Luís. Propõe-se ainda, uma reflexão sobre os achados, delineando cenários futuros para análises adicionais e possíveis recomendações a partir dos dados obtidos.

Dessa forma, a estrutura apresentada visa proporcionar uma narrativa mais coesa, aprimorando a compreensão dos objetivos, metodologias, discussões, resultados e considerações expostas nesta dissertação.

1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA ANALISAR A ACESSIBILIDADE ESPACIAL AOS SERVIÇOS DE SAÚDE EM SÃO LUÍS

A área de estudo desta pesquisa compreende o município de São Luís, capital do Estado do Maranhão (figura 1). fundada em 1612 por franceses e posteriormente colonizada por portugueses, é uma cidade de grande riqueza histórica e cultural. Reconhecida como Patrimônio Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), São Luís destaca-se pelo seu centro histórico, que abriga uma vasta coleção de azulejos portugueses, simbolizando a herança colonial da cidade. Este centro histórico não só preserva a arquitetura e o urbanismo da época colonial, mas também representa a confluência de diversas influências culturais que moldaram a cidade.

São Luís, juntamente com mais três municípios — São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa —, integra a Ilha do Maranhão. A ilha possui uma população de 1.458.836 habitantes e uma extensão de 1.410,015 km² (IBGE, 2022). Especificamente, o município de São Luís ocupa 57% do território total da ilha, correspondendo a 834,78 km², e abriga 1.037.775 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 1.243,17 habitantes por km. São Luís concentra ainda 15,32% da população absoluta do Maranhão, que apresenta 6.775.152 habitantes (IBGE, 2022).

São Luís e a Ilha do Maranhão beneficiam-se de um sistema de transporte diversificado, o qual atua como um elo com o continente. O Aeroporto Internacional Marechal Hugo da Cunha Machado, oferece voos diretos para as seguintes cidades: Imperatriz, Belém, Brasília, Teresina, Fortaleza, Recife, Salvador, São Paulo, Campinas, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Paralelamente, o município conta com o suporte de *ferry boats,* perfazendo a rota São Luís-Alcântara, com operações centradas no Terminal de Embarque da Ponta da Espera. Este serviço, facilita o transporte de passageiros e veículos para as regiões da Baixada Maranhense e do Litoral Ocidental Maranhense.

Em relação às vias terrestres, São Luís recebe suporte de uma única rodovia a BR-135, assim como uma única ferrovia, a Estrada de Ferro Carajás (EFC). A BR-135, duplicada, conecta a Ilha do Maranhão ao continente, assegurando o acesso rodoviário à capital. Por sua vez, a EFC é responsável pelo transporte de passageiros entre São Luís e o município de Parauapebas no estado do Pará.

Figura 1 - Localização do município de São Luís e rede de transporte



Elaboração: Autor (2024)

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa-quantitativa. Essa abordagem possibilita a reflexão sobre as direções a serem seguidas nos estudos científicos, pois auxilia na compreensão, exploração, qualificação e quantificação, além de permitir o estudo da relevância dos fenômenos e fatos para que possam ser mensurados (PROETTI, 2017). Em complemento, se utilizou da análise exploratória dos dados. Esse tipo de análise consiste no estudo dos dados a partir de todas as perspectivas, incluindo as já existentes, o propósito é extrair toda a informação possível, gerar novas hipóteses no sentido de construir conjecturas sobre as observações que se dispõe (BATANERO; ESTEPA; GODINO, 1991).

Os procedimentos metodológicos foram baseados em quatro critérios para analisar a AES em São Luís conforme as definições propostas por Apparicio (2008) e Fonseca *et al.* (2022), assim como sua correlação com indicadores socioeconômicos, ambientais e de saúde, conforme exposto no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Critérios metodológicos para análise da Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde em São Luís

Critério	Descrição
Disponibilidade e Demanda	Foca na análise da disponibilidade dos serviços de saúde, na demanda por tais serviços e na distância espacial entre os usuários e os estabelecimentos de saúde.
Método de Agregação	Propõe um método de agregação que sintetiza informações sobre a disponibilidade e demanda dos serviços de saúde, além da própria acessibilidade a estes serviços.
Aplicação do Método de Agregação	Aplica o método de agregação, dando ênfase à disponibilidade dos estabelecimentos de saúde.
Sistema de Transporte Público	Considera o sistema de transporte público como um fator determinante na acessibilidade aos serviços de saúde.

Fonte: Apparicio (2008); Fonseca *et al.* (2022)

Além disso, os procedimentos metodológicos foram divididos em quatro etapas distintas, conforme descrito a seguir:

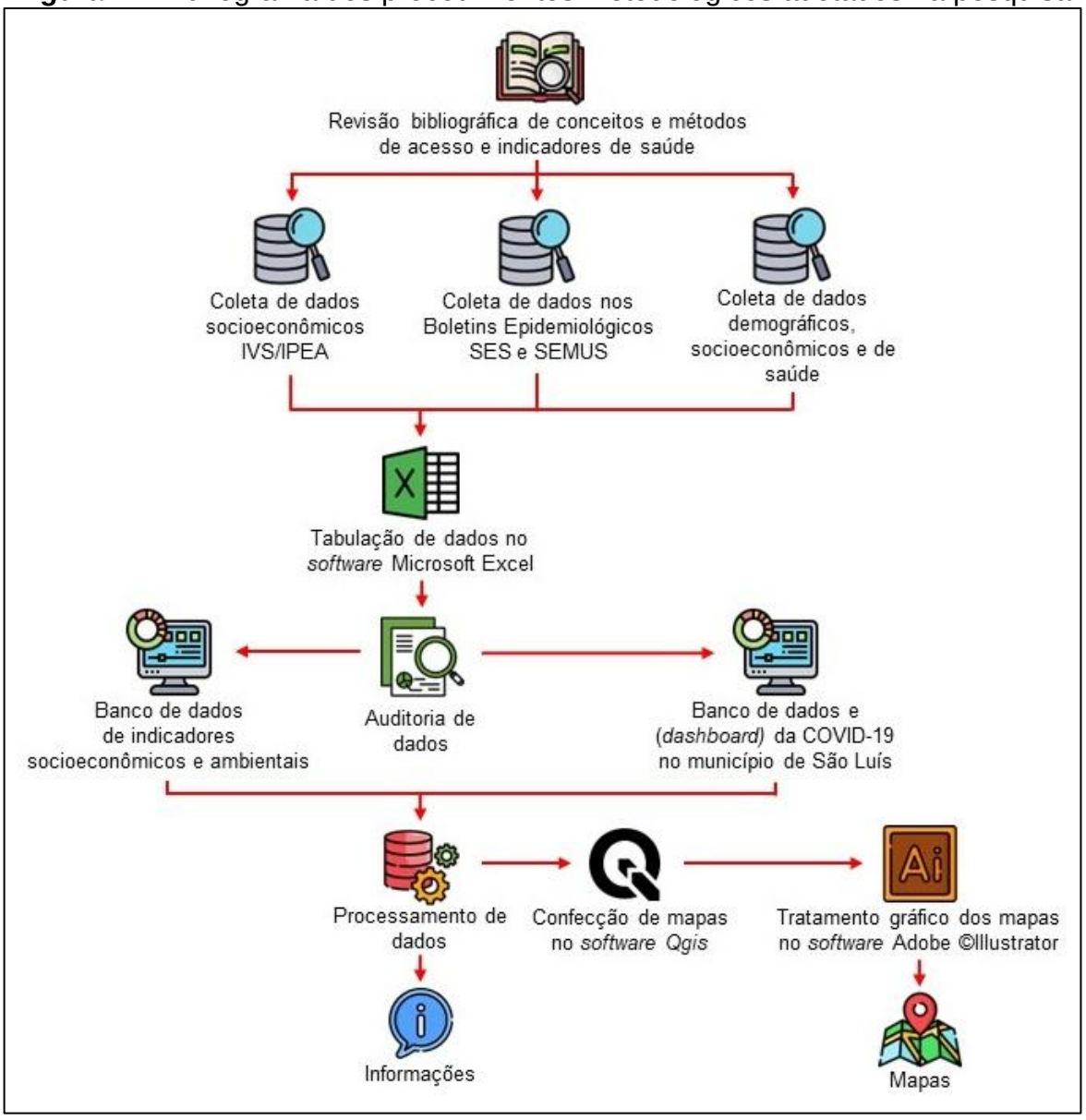
- **Primeira etapa:** descrevem-se as revisões sistemáticas da literatura nacional e internacional para fundamentar o estudo em análise. Essa etapa também incluiu a consulta a bancos de dados para obtenção dos indicadores socioeconômicos, ambientais e de saúde necessários à pesquisa.
- **Segunda etapa:** detalham-se os métodos e técnicas direcionados à espacialização da pandemia de COVID-19 no município de São Luís, a

distribuição dos serviços de saúde e a avaliação da acessibilidade aos serviços de saúde.

- **Terceira etapa:** apresenta-se a fonte, descrição, aplicação, limitações, níveis de agregação e potencialidades de uso dos indicadores selecionados.
- **Quarta etapa:** apresenta-se os *softwares* e instrumentos utilizados para a confecção de mapas, cartogramas e gráficos.

Com o objetivo de facilitar a compreensão dos procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa, decidiu-se representá-los na Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos adotados na pesquisa

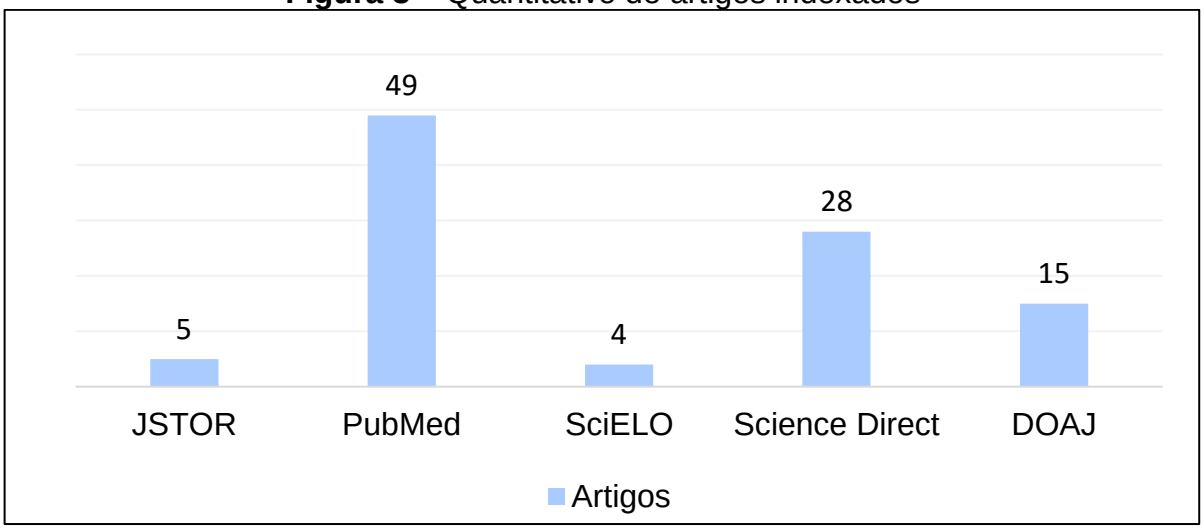


Elaboração: Autor (2024)

Para analisar os principais conceitos abordados na AES, juntamente com os métodos de acessibilidade baseados no uso do SIG, além de modelos metodológicos direcionados à mensuração e correlação de indicadores, tornou-se necessário utilizar uma revisão bibliográfica. Para O'Malley e Arksey (2005), essa revisão caracteriza-se como uma abordagem metodológica que busca identificar, avaliar e sintetizar todas as evidências relevantes disponíveis sobre uma determinada questão de pesquisa. Ela é conduzida de maneira sistemática e transparente, seguindo um protocolo pré-definido que estabelece critérios de inclusão e exclusão dos estudos, estratégias de busca, avaliação da qualidade dos estudos selecionados e síntese dos resultados.

Dessa forma, a partir de uma abordagem sistêmica e multidisciplinar, por meio da revisão metodológica, utilizou-se dos seguintes critérios de análise: método, autor, objetivo, escala e aplicação (MORIN, CIURANA & DOMINGO, 2003). Em termos metodológicos, a revisão baseou-se em: 1) catalogação de artigos científicos nos indexadores: JSTOR, PubMed, SciELO e Science Direct; 2) identificação das principais metodologias utilizadas para agregação e correlação de indicadores ligados a AES; 3) compilação e comparação das características e objetivos (MAIOR; CÂNDIDO, 2014). Nesse sentido, a figura 3 demonstra a quantidade de artigos usados nesta revisão categorizados de acordo com seus indexadores.

Figura 3 – Quantitativo de artigos indexados



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Durante a pesquisa foram selecionados 119 artigos publicados no período de 1981 e maio de 2023, cujos títulos foram verificados por meio de busca nos indexadores supracitados. Assim, tornou-se viável obter informações como resumos,

objetivos e metodologias de pesquisa utilizadas em cada estudo. Com base nesses dados, foi possível agrupar os artigos por tema, seguindo a categoria de análise adotada em cada pesquisa. Para melhor organizar e controlar as informações, criou-se um banco de dados utilizando o *software* MS Excel, empregou-se o serviço de armazenamento em nuvem MS OneDrive e o Google Keep como ferramentas de apoio. Com base no agrupamento realizado, procedeu-se à seleção dos artigos que apresentaram maior relevância, para a seleção dos métodos e abordagens utilizadas, conforme descrito na tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Principais métodos e autores associados ao estudo da AES

Método	Autor
KDE	Silverman (1986), Gatrell *et al.* (1996), Spencer e Angeles (2007), Guagliardo (2004), Luo (2004), Schuurman, B'Erub'e, Crooks (2010).
E2SFCA	Radke e Mu (2000), Luo e Wang (2003), Luo e Qi (2009), Luo e Whippo (2012), Wan, Zou e Sternberg (2012), Delamater (2013), Liu *et al.* (2020), Rocha *et al.* (2021) e Silva *et al.* (2021).
3SFCA	Wan, Zou, Sternberg, (2012), Nikolaos, Bland e Svenson, (2013) e Paez, Higgins e Vivona (2019).

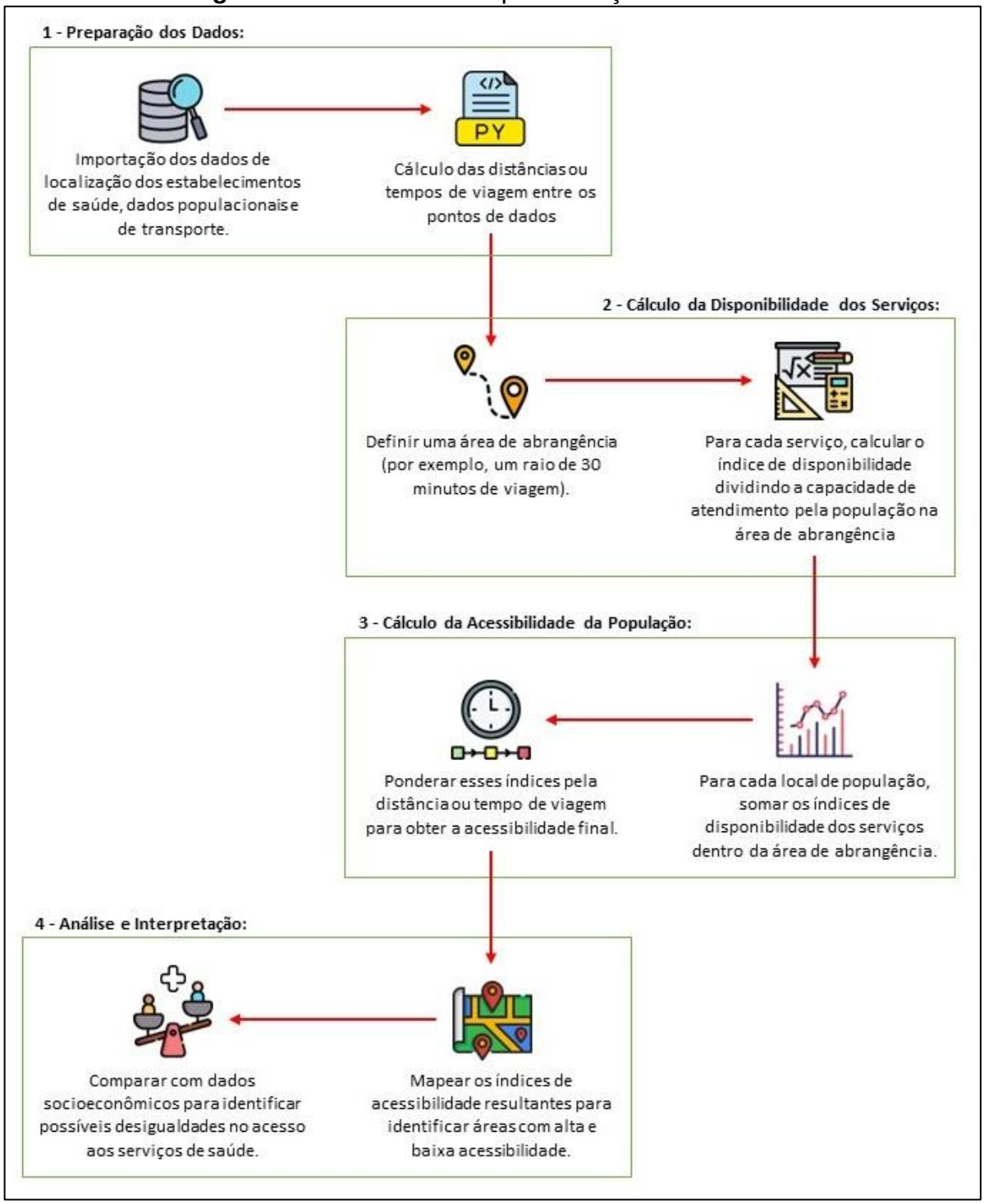
Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Conclui-se que o método E2SFCA configura-se como o mais adequado para ser utilizado nesta pesquisa, posto que este é capaz de calcular as áreas de captação de oferta e demanda por serviços de saúde, ajustando dinamicamente o tamanho da área até equilibrar a demanda e a relação oferta-demanda. Ele oferece ainda, uma representação mais precisa da acessibilidade aos serviços de saúde em regiões específicas, permitindo identificar áreas vulneráveis e alocar recursos de maneira mais eficaz para atender às necessidades de populações com dificuldades de acesso (WAN, ZOU & STERNBERG, 2012). Além disso, o E2SFCA é fácil de implementar em SIG e simples de interpretar, sendo uma forma elaborada da relação oferta-demanda, com pesos ajustáveis para diferentes aplicações e escalas espaciais (LUO & QI, 2009; AL-OMARI, SHATNAWI & AL-MASHAQBEH; 2022).

Para implementar o método E2SFCA, é essencial considerar os tipos de dados necessários, como a localização e a capacidade de atendimento dos estabelecimentos de saúde, a distribuição espacial da população e as distâncias ou tempos de viagem. *Softwares* como ArcGIS e QGIS, juntamente com pacotes de

análise estatística em R ou Python, são utilizados para processar esses dados e realizar as análises necessárias. A figura 4 a seguir detalha todo o processo de implementação do E2SFCA, incluindo as etapas de coleta de dados, utilização de *softwares*, processamento dos dados e análise e interpretação dos resultados.

Figura 4 – Processo de implementação do E2SFCA



Fonte: Dados da pesquisa (2024)
Elaboração: Autor (2024)

Com a implementação do método E2SFCA, torna-se viável determinar as métricas de acessibilidade propostas por Apparicio (2008) e Fonseca *et al.* (2022), que incluem: 1) a distância até o estabelecimento de saúde mais próximo; 2) o número de estabelecimentos dentro de uma distância ou tempo específicos; 3) a distância média até os estabelecimentos; 4) a distância média até os estabelecimentos mais próximos; 5) a aplicação do modelo de gravidade, sendo neste caso o E2SFCA.

Dito isso, o quadro 2 a seguir destaca os dados utilizadas para a aplicação do E2SFCA, em que se cita os dados disponibilizados pela Secretaria de Estado da Saúde (SES), Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS), Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Ministério da Saúde do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (CNES/DataSUS), IBGE e dados da Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte (SMTT). Esse quadro descreve as limitações, níveis de agregação e potencialidades de uso, essenciais para entender as restrições e aplicações de cada conjunto de dados utilizados na aplicação do E2SFCA.

Quadro 2 – Limitações e potencialidades das principais fontes de dados utilizadas

Fonte de dados	Limitações	Nível de agregação	Potencialidades de uso
SES	Dados podem ser incompletos ou subnotificados. Variedade de fontes e metodologias pode afetar a consistência.	Municipal, estadual	Monitoramento de saúde pública, gestão de recursos de saúde, estudos epidemiológicos.
SEMUS	Dados podem ser incompletos ou subnotificados. Diversidade de sistemas pode causar inconsistências.	Municipal	Monitoramento da saúde pública municipal, gestão de recursos de saúde, estudos epidemiológicos.
CNES/DataSUS	Dados administrativos podem conter erros de registro e estar sujeitos a subnotificações. Diversidade de sistemas pode causar inconsistências.	Municipal, estadual, nacional	Análises de saúde pública, planejamento de políticas de saúde, estudos epidemiológicos.
IBGE	Dados censitários são atualizados apenas a cada 10 anos, podendo estar desatualizados. Dados podem ser agregados, dificultando análises individuais.	Setor censitário	Análises macroeconômicas e demográficas, planejamento urbano.
INCID	Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural	Setor censitário	Limitados pela frequência de atualização e cobertura, pode haver inconsistências metodológicas entre diferentes conjuntos de dados.
SMTT	Dados podem estar desatualizados e incompletos. Variedade de fontes pode afetar a consistência.	Municipal.	Análises de mobilidade urbana, planejamento de transporte, estudos de acessibilidade.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Uma das inconsistências observadas na integração dos dados das diferentes fontes é a discrepância na delimitação dos bairros, especialmente entre o INCID e a SES/MA. Enquanto o INCID trabalha com setores censitários e pode não reconhecer oficialmente determinados bairros, a SES/MA os considera em seus registros administrativos, resultando em diferenças na granularidade e na identificação espacial das áreas analisadas. Além disso, há casos em que bairros amplamente reconhecidos na gestão municipal encontram-se subdivididos em regiões menores dentro de setores censitários, o que pode gerar incompatibilidades na aplicação do método E2SFCA. Essa divergência afeta a precisão das análises de acessibilidade e distribuição de serviços, dificultando a criação de diagnósticos mais detalhados sobre a oferta e a demanda por infraestrutura urbana e serviços de saúde.

Ressalta-se as várias limitações nos dados fornecidos, com destaque para a SMTT sobre as linhas de ônibus que afetam a aplicação do método E2SFCA. Uma das principais limitações desses dados é a sua frequência de atualização, que pode não refletir mudanças recentes nas rotas e horários dos ônibus, comprometendo a precisão das análises de acessibilidade. Além disso, a variabilidade na qualidade e na granularidade dos dados, como a falta de informações detalhadas sobre paradas e horários exatos, dificulta a aplicação eficaz do método, que exige dados precisos e detalhados para mapear a AES.

Para aplicar e confeccionar o mapa de densidade da proporção de casos notificados de COVID-19, utilizou-se o método KDE. Aplica-se a análise de Kernel para especializar a distribuição da população e o número de casos em São Luís, conforme a equação 3 a seguir.

$$\hat{\lambda}_R(P) = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R^2} k\left(\frac{P - P_i}{R}\right) \qquad (1)$$

Onde k é uma função kernel bivariada e simétrica chamada de função de estimação ou alisamento e o parâmetro R > 0 é conhecido como largura da banda (ou raio de influência) que determina o grau de suavização; essencialmente ele é o raio de um disco centrado em P, em que os Pi irão contribuir significativamente para (P) (KAWAMOTO, 2012). Nesse sentido, a função Kernel pode ser utilizada como uma ferramenta adequada no mapeamento dos casos notificados na escala municipal, evidenciando áreas de concentração de casos e contribuindo, portanto, para o processo de tomada de decisão por parte da gestão pública.

Após estimar o raio, o arquivo de representação matricial, possui uma limitação que permite classificar sua legenda apenas de forma contínua, intervalo igual e quantil. Porém, esses métodos de representação distorcem a informação, pois suavizam (contínua e intervalo igual) ou concentram (quantil) as densidades (RIZZATI *et al*., 2020). Diante disso, a legenda foi estruturada no método quantitativo de Quebras Naturais (*Jenks*), utilizou-se desta técnica para agrupar feições similares e destacar os *outliers*, ou seja, valores discrepantes dentro de uma representação (SOUSA *et al*., 2020).

Quanto aos indicadores socioeconômicos, ambientais e de saúde utilizados, este tem origem no Atlas da Vulnerabilidade Social, produzidos pela Fundação João Pinheiro, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em 2015. Os dados foram tabulados utilizando-se do *software* MS Excel. O IPEA, por meio do conceito de vulnerabilidade, agrupou os indicadores no Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) em três dimensões: dimensão renda e trabalho, dimensão infraestrutura urbana e dimensão capital humano. A partir da seleção e análise dos indicadores que compõem essas três dimensões, foi possível compreender a dinâmica dos indicadores supracitados e assim, aplicá-los ao município de São Luís.

Destaca-se que o IPEA utilizou microdados do Censo Demográfico 2010 do IBGE. O IPEA espacializou esses dados em Unidades de Desenvolvimento Humano (UDH), que representam recortes territoriais dentro das áreas metropolitanas. Essas unidades podem corresponder a uma parte de um bairro ou a um bairro completo (IPEA, 2015). Ressalta-se que os indicadores que compõem o IVS foram os únicos disponíveis para a escala territorial mencionada e utilizada para análise dos indicadores, visto que os dados do Censo Demográfico 2022 do IBGE ainda não foram disponibilizados para esse tipo de análise até a data de fechamento desta dissertação.

Nesse sentido, o IVS destaca-se por combinar três dimensões, oferecendo uma visão holística da vulnerabilidade social, identificando áreas mais vulneráveis e orientando políticas públicas. Além do efeito de sintetizar múltiplos indicadores, o IVS simplifica a análise e comunicação dos dados. No entanto, apresenta algumas limitações: simplificação excessiva que pode levar à perda de nuances e detalhes específicos de cada dimensão; a escolha das ponderações para cada dimensão é subjetiva e pode afetar os resultados, além das limitações dos dados, uma vez que o

IVS depende dos dados disponíveis e nem sempre reflete todas as particularidades da realidade social.

Nesse sentido, a correlação entre altos níveis de vulnerabilidade e barreiras na acessibilidade à saúde ressalta a importância de políticas públicas direcionadas para melhorar a infraestrutura urbana, os recursos no sistema de saúde e a renda da população. Assim, ao utilizar o IVS como um conjunto de indicadores para planejamento e gestão urbana, torna-se possível direcionar esforços para fomentar a acessibilidade e, consequentemente, melhorar os indicadores de saúde pública, enfatizando a necessidade de uma abordagem integrada que considere tanto os aspectos socioeconômicos quanto ambientais.

Foram utilizados ainda, os Boletins Epidemiológicos divulgados diariamente pela SES. Os dados coletados abrangem o período de 20 de março de 2020 (data do primeiro caso confirmado no Maranhão) até 20 de julho de 2022 e foram organizados em um banco de dados no formato *dashboard*. Esse banco de dados, constitui uma ferramenta que possibilita a análise dos dados por meio de métricas e gráficos dinâmicos, apresentando o comportamento das variáveis relacionadas à pandemia de COVID-19 nos bairros de São Luís. Para enriquecer a análise da pandemia de COVID-19, os dados dessa *dashboard* foram integrados com informações demográficas, socioeconômicas e de saúde disponibilizadas pelo IBGE, SES, DataSUS e Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC).

Para análise da distribuição da população do município de São Luís, por Distrito Sanitário optou-se por utilizar os dados desagregados dos 1.121 setores censitários do censo demográfico de 2010. Dessa forma, projetou-se a população de cada setor censitário para o ano de 2020 (ano do primeiro caso de COVID-19 notificado no Maranhão). Tomou-se como base, o crescimento vegetativo observado no período entre 2010 e 2019 de 9,28% (IBGE, 2020). replicando-se assim, para cada setor censitário. Ressalta-se que, este cálculo não leva em consideração o deslocamento de pessoas durante o período mencionado.

Quanto a aplicação dos *softwares* e instrumentos de pesquisa, cita-se: o *software* Qgis para confecção dos mapas e cartogramas utilizados na dissertação, o *software* MS Excel para coleta, tabulação, auditoria e montagem dos bancos de dados, bem como a *dashboard* e o *software* de edição gráfica Adobe Illustrator utilizado para edição de quadros, imagens e inserção dos rótulos dos fenômenos analisados nos mapas, contribuindo para a melhoria da qualidade visual destes. Com

a aplicação desse conjunto de procedimentos, tornou-se possível analisar os resultados obtidos por meio do método de acessibilidade empregado assim como os indicadores socioeconômicos, ambientais e de saúde para compreender a AES no município de São Luís em meio a pandemia de COVID-19.

Salienta-se, por fim, os desafios significativos no acesso a dados públicos acerca da pandemia de COVID-19, o que dificultou as análises e reflexões sobre as ações governamentais e não governamentais. Problemas relacionados à não disponibilização de dados georreferenciados sobre casos notificados e mortalidade, por exemplo, assim como a falta de qualidade no preenchimento de variáveis como cor da pele e renda pelas secretarias de saúde. Desde 2020, a falta de transparência dos dados da pandemia tem sido uma constante, apesar do interesse público. Em resposta, veículos de comunicação formaram um consórcio para coletar, sistematizar e divulgar amplamente esses dados em meio ao "apagão de dados" do Ministério da Saúde entre 2021 e 2022 (Bertoni, 2022), fator que exemplifica os desafios no monitoramento e produção científica sobre a pandemia de COVID-19.

Dito isso, a sessão a seguir, destaca a variação na distribuição da COVID-19 em São Luís, com ênfase no efeito do isolamento social e na ocupação de leitos. Variação da incidência de casos variando significativamente entre os bairros, pressionando o sistema de saúde. Assim como a necessidade de estratégias de saúde pública focadas nas áreas mais vulneráveis.

2 ACESSIBILIDADE, DESIGUALDADES E INIQUIDADE: ABORDAGENS CONCEITUAIS

2.1 Os complexos tecnopatogênicos no contexto urbano: integrando conceitos de Max Sorre e Milton Santos à Globalização do Espaço Geográfico

Para o desenvolvimento da pesquisa e alcance dos objetivos estabelecidos, adotou-se o conceito de complexos tecnopatogênicos, que se baseiam inicialmente na ideia de complexos patogênicos proposta por Sorre (1957), e na categoria de espaço geográfico em meio a perspectiva da globalização, defendida por Milton Santos (1996). De acordo com o conceito de Sorre, as interações ecológicas estabelecidas em cada complexo podem ser patogênicas, uma vez que sua existência estável e localizável no espaço resulta no surgimento de doenças e na deterioração da saúde humana. Portanto, é a ação humana que determina se essas doenças persistirão ou diminuirão em cada complexo patogênico (GUIMARÃES; CATÃO; CASAGRANDE, 2018).

Na apresentação da obra de Max Sorre, Megale (1984) descreve que Sorre, influenciado pela geografia médica, desenvolveu a ideia de três planos inter-relacionados nos quais a atividade humana ocorre: o plano físico, o plano biológico e o plano social. Esse conceito, denominado complexo patogênico, ainda é atribuído a Sorre e amplamente reconhecido nos campos da ciência médica, saúde pública e higiene. Sorre explorou esse tema extensivamente em seus livros, analisando a diversidade de agentes retransmissores e as várias etapas da infecção contagiosa, e destacando as interações entre o meio natural, os seres vivos e os humanos. Historicamente, o complexo patogênico desempenhou um papel significativo na evolução do ecúmeno, afetando a mortalidade e a migração.

A categoria de espaço geográfico por sua vez, deve ser conceituada como uma entidade inseparável, composta por sistemas de objetos e sistemas de ações, o qual possui uma organização interna que constantemente desenvolve processos e acumula tempos (SANTOS, 1996). Nesse contexto, torna-se relevante analisar como a produção do espaço geográfico urbano pode originar diversos complexos tecnopatogênicos.

Dito isso, Pierre George (1978) introduziu o conceito de complexos tecnopatogênicos, referindo-se às interações patogênicas associadas ao uso da

tecnologia. Essa era é denominada por Santos (2013) como meio técnico-científico-informacional. Para Santos, o ambiente de vida humano, sua realidade circundante, não se limita mais ao que alguns decênios atrás, geógrafos, sociólogos e historiadores denominaram de meio técnico. O meio técnico-científico-informacional é um contexto geográfico onde o território incorpora necessariamente ciência, tecnologia e informação, representando a nova dimensão do espaço e do tempo (Ibidem).

Verifica-se, portanto um contexto em que as desigualdades intraurbanas e a acessibilidade aos serviços de saúde estão profundamente conectadas aos complexos tecnopatogênicos. Segundo Guimarães (2015), isso reflete a maneira como o espaço urbano é produzido, o que gera uma série de fenômenos socioespaciais. Esses complexos são formados por elementos estruturais que podem tanto ser fontes de doenças quanto capazes de fornecer resposta por parte do sistema de saúde.

Considerando o exposto, o próximo tópico abordará a importância da acessibilidade em saúde, destacando a necessidade de uma abordagem multinível que considere influências sociais e econômicas para garantir uma assistência justa e equitativa.

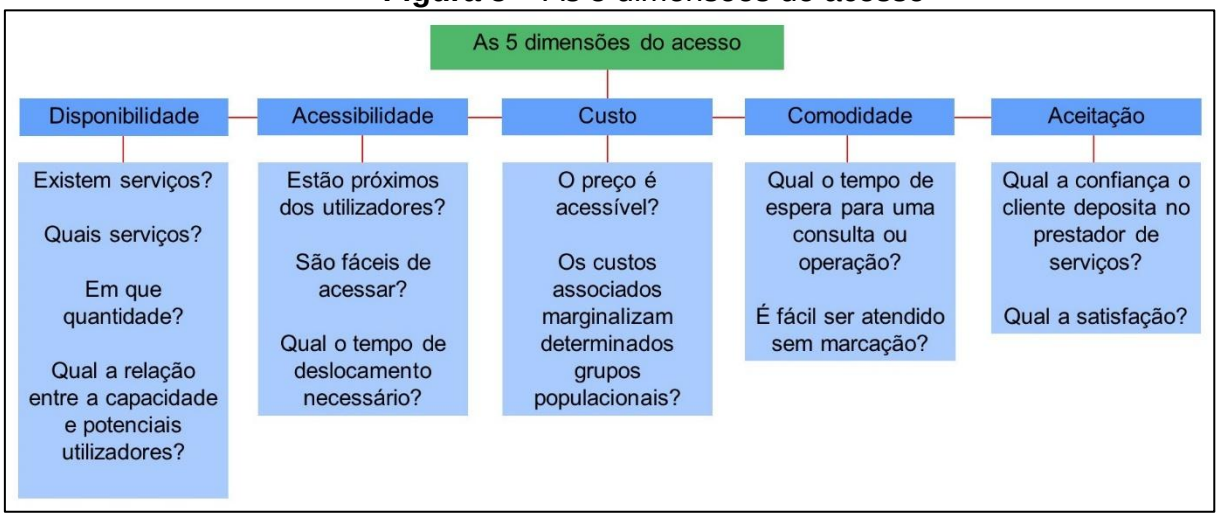
2.2 Acessibilidade em Saúde: abordagem multinível

O acesso a um serviço, provedor ou instituição é definido como a oportunidade ou facilidade com que consumidores ou comunidades podem utilizar serviços adequados às suas necessidades (DANIELS, 1982; WHITEHEAD, 1992). O acesso a esses recursos é especialmente importante para populações com mobilidade e renda limitadas, pois um acesso mais direto e fácil proporciona oportunidades ao reduzir o tempo e os custos financeiros necessários para utilizá-los, além de potencialmente melhorar a qualidade de vida das pessoas (PEARCE *et al.,* 2007).

Diferentes autores e contextos oferecem interpretações distintas para "acesso" e "acessibilidade", termos que, em alguns casos, são usados mutuamente, enquanto outros autores fazem distinções claras entre os dois (TRAVASSOS & MARTINS, 2004). Penchansky e Thomas (1981) são exemplos de autores que destacam a diferença entre acesso e acessibilidade, embora reconheçam que ambos são complementares. Eles argumentam que a transição do acesso potencial para o efetivo

pode enfrentar barreiras, categorizadas em cinco dimensões: disponibilidade, acessibilidade, custo, comodidade e aceitação, conforme exposto na figura 5 a seguir.

Figura 5 – As 5 dimensões do acesso



Fonte: Penchansky & Thomas (1981)
Elaboração: Autor (2024)

As dimensões de custo, comodidade e aceitação abrangem fatores não espaciais, como financeiros, culturais e de comunicação. Por outro lado, as dimensões de disponibilidade e acessibilidade incluem aspectos espaciais. A disponibilidade refere-se à capacidade do prestador de serviços de saúde, enquanto a acessibilidade relaciona-se ao esforço de deslocamento entre o paciente e o prestador de serviços. Em áreas urbanas, com maior oferta de estabelecimentos que ofertam serviços de saúde, as dimensões de disponibilidade e acessibilidade tendem a se complementar, configurando o que se denomina de acessibilidade espacial (KHAN, 1992; KHAKH, FAST & SHAHID, 2019).

Nesse contexto, Donabedian (2003) expande a definição de acessibilidade espacial, identificando duas categorias de acessibilidade: a sócio-organizacional e a geográfica. A primeira está relacionada aos aspectos estruturais dos serviços de saúde, como tempo de espera e qualidade do atendimento, e representa fatores não espaciais que influenciam a capacidade do usuário de obter cuidados. A acessibilidade geográfica, por sua vez, é mensurável e depende de fatores como distância, tempo de deslocamento e custo da viagem.

A presente pesquisa, adota a definição de acessibilidade espacial a saúde conforme apresentada por Starfield (2002), que a enfatiza como um elemento estrutural para o primeiro contato com os serviços de saúde, sendo essencial para

facilitar o acesso efetivo das pessoas a esses serviços. Essa definição destaca a importância da localização geográfica e da infraestrutura de transporte na determinação da facilidade de acesso aos serviços de saúde.

Em consonância, Gulliford (2002), considera definições mais abrangentes relacionadas às dimensões de acessibilidade, que envolvem influências financeiras, informacionais e comportamentais. Os autores questionam ainda os conceitos de ter acesso aos serviços de saúde e obter acesso. Segundo eles, o primeiro refere-se à disponibilidade de serviços, enquanto o segundo diz respeito à capacidade dos indivíduos de superar barreiras financeiras, organizacionais e socioculturais para utilizar esses serviços. Sugerem o acesso e uso, ter acesso e não usar e ter acesso e usar os serviços de saúde. Ressalta-se ainda que, as crenças e expectativas de diferentes grupos em diversos contextos geográficos e culturais também influenciam as tendências de AES (HIGGS, 2004).

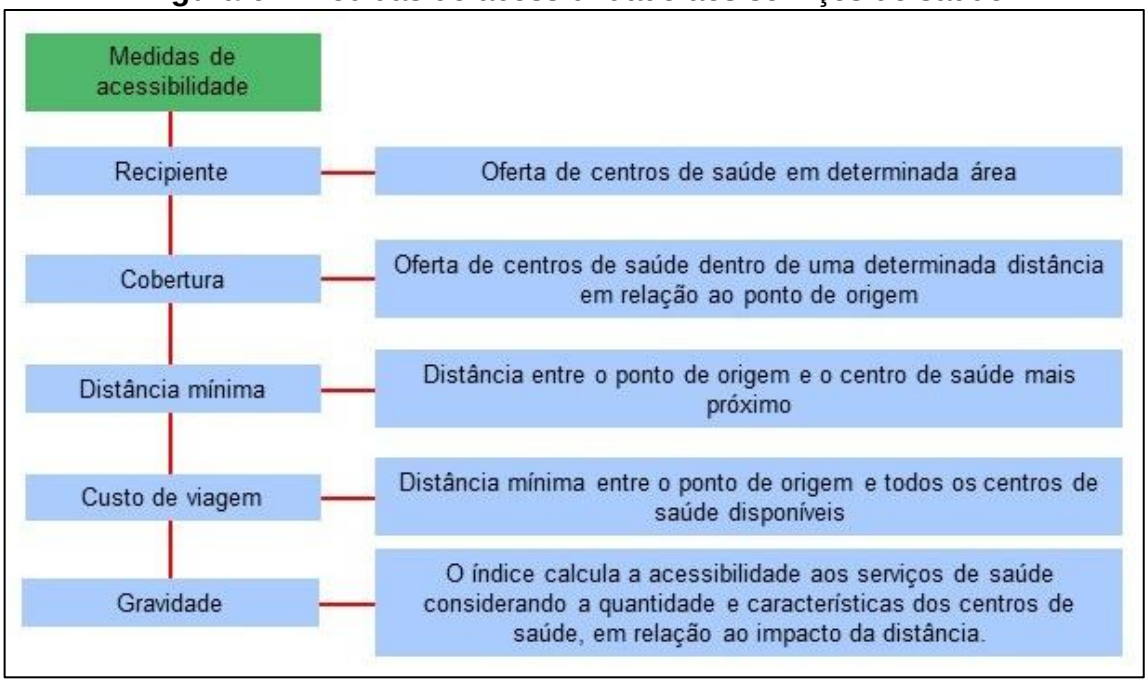
Dito isso, Travassos e Martins (2004) afirmam que a utilização dos serviços de saúde é vista como o centro do funcionamento dos sistemas de saúde, envolvendo tanto contatos diretos como consultas médicas e hospitalizações quanto indiretos como exames. Diversos fatores influenciam essa utilização, incluindo as necessidades de saúde, características dos usuários, dos prestadores de serviços, da organização dos serviços assim como as políticas de saúde.

Nesse sentido, os estabelecimentos de saúde, independentemente de sua complexidade, estão situados em locais fixos, enquanto as necessidades de saúde da população atuam no espaço e no tempo, o que acarreta riscos maiores para comunidades remotas. Segundo Fleur, Okiro e Flahault (2021), a baixa acessibilidade física aos estabelecimentos de saúde é um fator crítico no controle de doenças. A distância dificulta o acesso e faz com que infecções leves possam evoluir para estágios mais graves, levando a cuidados inadequados fora do sistema de saúde e até mesmo a casos de mortalidade. Esse cenário resulta em atrasos significativos nos relatórios de saúde, distorce as estimativas nacionais de doenças e facilita a disseminação silenciosa de doenças infecciosas, atrasando ou limitando a detecção de casos por meio de sistemas de vigilância passiva (Ibidem).

Critérios comuns na definição da distância espacial aos estabelecimentos de saúde incluem complexidade do terreno, modo de transporte, rede rodoviária, volume de tráfego, tempo de incidência assim como outros fatores que possam representar uma superfície de atrito. Em geral, maior capacidade de atendimento, menor demanda

populacional e menor impedância geográfica implicam maior acesso espacial aos serviços de saúde (WAN; ZOU & STERNBERG, 2012). A distância deve ser considerada como uma variável importante na análise da AES, por isso, optamos por abordar as principais medidas de acessibilidade, seguindo-se a adaptação dos estudos realizados por Talen (2003), exposto na figura 6 a seguir.

Figura 6 – Medidas de acessibilidade aos serviços de saúde



Fonte: Talen (2003)
Elaboração: Autor (2024)

Os estudos de Apparicio (2008) e Fonseca *et al.* (2022), consideram ainda, cinco medidas de acessibilidade: 1) distância até o estabelecimento de saúde mais próximo; 2) número de estabelecimentos dentro de uma determinada distância ou tempo; 3) distância média para todos os estabelecimentos; 4) distância média para os estabelecimentos mais próximos; e 5) modelo de gravidade adotado.

Os estudos de Higgs *et al.* (2019) acerca do papel dos fatores espaciais examinaram o impacto de três conjuntos principais de fatores na acessibilidade geral: (a) a configuração espacial e as características do sistema de prestação de serviços de saúde, incluindo-se diversas medidas de qualidade associadas a serviços específicos; (b) o papel do sistema de transporte na condução das pessoas a esses destinos, incluindo-se a importância relativa do transporte privado e público em diferentes contextos socioculturais; e (c) as características das pessoas que utilizam

os serviços de saúde ou, mais comumente, as características das áreas em que residem, com base em dados censitários relevantes.

Com base nessas perspectivas, o tópico a seguir aborda a relevância da AES, enfatizando-se a necessidade de uma abordagem ampla que considere influências sociais e econômicas na AES.

2.3 A relevância das discussões sobre Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde

O direito ao acesso a saúde é fundamental, assegurando a população a capacidade de receber cuidados de saúde de qualidade, sem enfrentar discriminação e mantendo a equidade. Esse direito passa por influências de fatores individuais, sociais, econômicos e ambientais (OPAS, 2022). Paralelamente, a AES está ligada às características dos sistemas de saúde, que pode tanto facilitar quanto restringir o acesso dos potenciais usuários a esses serviços, afetando o equilíbrio entre a demanda e a oferta de serviços apropriados (FONSECA *et al.,* 2022; OMS, 2022).

Nesse sentido, a AES configura-se como um elemento essencial da cobertura universal de saúde, pois garante que as pessoas tenham acesso aos serviços de saúde de que precisam. Nessa perspectiva, estudos como os de Nelli *et al.* (2020) e *Rood et al.* (2018) evidenciam que a acessibilidade pode ser um indicador de subnotificação de doenças. Isso ocorre porque pessoas com menor acessibilidade aos serviços de saúde são mais propensas a não notificarem doenças, o que pode prejudicar o planejamento e a implementação de políticas públicas de saúde.

Os estudos conduzidos por Hamid *et al. (*2023) investigam a acessibilidade espacial aos cuidados primários de saúde em áreas rurais de Selangor, um estado da Malásia, em que destacam os obstáculos enfrentados pelas populações rurais em quando comparados as áreas urbanas, em que se destaca as barreiras geográficas e à escassez dos serviços de saúde. O estudo sublinha a importância de implementar políticas e programas que garantam a oferta de serviços de saúde de qualidade para toda a população, independentemente de sua localização geográfica ou capacidade financeira, além de ressaltar a necessidade de avaliar a equidade no acesso aos serviços de saúde.

Por sua vez, Chen *et al.* (2023) realizou suas pesquisas no condado rural de Chishui, situado na província de Guizhou, China, tendo escolhido esta região devido

ao seu alto índice de pobreza a nível nacional. O estudo abordou questões em escala local, analisando-se à demanda populacional, os recursos de saúde disponíveis e a infraestrutura de transporte para o acesso aos serviços de saúde em várias aldeias do condado. O estudo evidencia que a análise das contribuições individuais desses fatores possui potencial considerável para orientar a formulação de políticas de saúde e decisões relacionadas a alocação de investimentos em saúde.

A AES é o ponto central dos estudos liderados por Tao, Cheng e Liu *et al.* (2020) na cidade de Shenzhen, na província de Guangdong, Sul da China. Nessa investigação, no qual o principal objetivo é avaliar o acesso aos estabelecimentos de saúde, os autores ressaltaram a importância de assegurar a equidade no acesso aos serviços de saúde, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas e com grande diversidade socioeconômica, como é o caso de Shenzhen. Além disso, a avaliação da AES nesse estudo ofereceu informações para o planejamento e gerenciamento de serviços de saúde, permitindo a identificação de áreas com maior ou menor acesso aos serviços de saúde.

No estado do Texas, Estados Unidos, Everhart e Wilson (2023) efetuaram suas pesquisas com o objetivo de avaliar a acessibilidade espacial à terapia hormonal para indivíduos transgêneros. Eles escolheram o Texas devido à sua grande extensão territorial e diversidade entre áreas rurais e urbanas. Os autores destacam a escassez de dados confiáveis sobre o acesso à saúde para essa população, o que leva à dependência de estimativas e dados sintéticos, no qual prejudica a compreensão completa das dimensões espaciais da acessibilidade aos serviços de saúde e dificulta a identificação e medição das disparidades de saúde enfrentadas pelas comunidades transgênero.

O estudo realizado por Ocholla *et al.* (2020) concentrou-se no Quênia e examinou como a acessibilidade espacial afeta o comportamento de desvio de pacientes das instalações neonatais utilizando-se de dados de unidades de internação neonatal em três condados do país: Bungoma, Busia e Kakamega. A relevância das discussões sobre a AES neste estudo reside na importância do acesso aos cuidados neonatais de alta qualidade. Além disso, enfatiza que modelar o tempo de viagem para recém-nascidos doentes em direção às unidades de saúde é fundamental para

estimar a população de recém-nascidos vulneráveis que enfrentam o segundo atraso, um dos três atrasos[1] identificados na redução da mortalidade materna global.

No Brasil, a AES apresenta desafios significativos, especialmente nas áreas rurais e periféricas. Os estudos de Santos (2021), mostram que a distribuição desigual dos serviços de saúde agrava as disparidades no acesso, principalmente em regiões com alta densidade populacional e infraestrutura inadequada. Em Recife, a pesquisa revelou que as favelas e comunidades urbanas têm baixos índices de acessibilidade em todos os níveis de complexidade da assistência, contrariando a diretriz de equidade de acesso.

Além disso, a análise de acessibilidade deve considerar não apenas a dimensão geográfica, mas também fatores econômicos, culturais e organizacionais. A combinação dessas barreiras impede que muitos brasileiros, especialmente os mais pobres e residentes em áreas rurais, tenham acesso equitativo aos cuidados de saúde. Mesmo com a priorização da atenção básica pelo SUS, há desafios contínuos na sustentabilidade financeira do sistema e na superação das desigualdades de acesso (ASSIS & JESUS, 2012; OCDE, 2021).

Dito isso, o tópico a seguir discute as particularidades territoriais sobre a acessibilidade aos serviços de saúde, em que se destaca a urgência de implementar políticas sensíveis às condições locais e às disparidades intensificadas pela pandemia da COVID-19.

2.4 Singularidades territoriais e sua influência na Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde

A compreensão do território como categoria geográfica está intrinsecamente ligada à categoria do espaço, que por sua vez, constitui o objeto de estudo da Geografia. De acordo com Raffestin (1993), o espaço é percebido como uma entidade pré-existente a qualquer ação humana. Seu significado molda-se em meio as relações de produção que se desdobram no decorrer do tempo e no próprio espaço, indicando que o espaço antecede o território. Logo, o território surge a partir do espaço,

[1]O atraso da mãe em tomar a decisão de procurar atendimento (atraso 1), o atraso da mãe em chegar ao serviço depois de decidir a escolha do serviço (atraso 2) e o atraso experimentado em receber serviços uma vez depois de chegar ao serviço (atraso 3).

desenvolvendo-se como consequência de atividades interdependentes em múltiplos níveis (HAESBAERT, 2004).

Entre essas atividades, denota-se a apropriação humana, tanto de maneira concreta quanto abstrata, que por meio de representações, resulta na territorialização do espaço. Isso implica que qualquer representação de um projeto espacial desvenda a imagem desejada de um território, um local de interações. Embora o território derive do espaço, ele não é o mesmo que o espaço, ele é, na verdade, uma entidade formada a partir do espaço (HAESBAERT, 2004). Dessa forma, o território está essencialmente ligado à reprodução dos grupos sociais, no sentido de que as relações sociais são especificamente ou geograficamente mediadas. Essa compreensão mais abrangente do território pode ser aplicada a qualquer tipo de sociedade, em qualquer período histórico, o qual pode até ser confundido com o conceito de espaço geográfico (HAESBAERT, 2007).

O conceito de território, especialmente no contexto da saúde, transcende sua mera definição geográfica para incorporar uma complexa interação de fatores sociais, políticos e culturais. Nessa perspectiva, Monken *et al.* (2021), destaca a importância crescente do uso da categoria território nas discussões sobre saúde, posto que sua compreensão envolve o reconhecimento das dinâmicas de poder, os projetos de desenvolvimento e a utilização do espaço por diferentes agentes sociais, particularmente em um mundo cada vez mais globalizado. Essa complexidade agrava-se pela natureza interconectada dos territórios no mundo moderno, tornando-os não mais confinados a pequenos espaços, mas parte de uma rede global (Ibidem).

Nesse sentido, Santinha (2013) destaca que a conexão entre território e saúde surge por meio da interação de elementos geográficos, socioeconômicos e culturais, os quais afetam tanto o acesso quanto a oferta dos serviços de saúde. Em comunidades rurais distantes, a ausência de políticas públicas nacionais que assegurem transporte adequado, contínuo e oportuno para os serviços de saúde intensifica as desigualdades existentes e impede a efetivação do direito universal à saúde bem como o acesso a esse serviço (ALMEIDA *et al.,* 2022).

Ao analisar a relação entre o território e a saúde, discute-se o acesso aos serviços de saúde, em que se adquire uma nova perspectiva ao considerar as disparidades presentes nas áreas urbanas. Utiliza-se como referencial o meio técnico-científico-informacional que, conforme Santos (2002), constitui a expressão da globalização. Nesse contexto, ressaltam-se as estruturas de circulação do SARS-

CoV-2, que se expandem dos centros urbanos de grande e médio porte para os centros urbanos de menor porte. Sob essa ótica, a Geografia transcende sua função tradicional de mera ciência cartográfica. Ela emerge como um relevante instrumento analítico para compreender os impactos da pandemia de COVID-19 e suas consequências nas esferas política, cultural, econômica e ambiental, as quais especializam e modificam a dinâmica territorial (ADORNO, 2020).

Diante dessa perspectiva, Augustin e Soares (2021) argumentam que a pandemia de COVID-19 destacou as desigualdades socioespaciais existentes nas cidades brasileiras, revelou ainda, variações significativas na capacidade de isolamento social em diferentes áreas dos grandes centros urbanos. Essas variações associam-se a fatores como ocupação, renda e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), responsáveis por refletir os diferentes níveis de exposição da população ao vírus SARS-CoV-2. Com isso, as dinâmicas urbanas, moldadas por determinantes sociais e ambientais, passam a afetar diretamente a promoção e acesso aos serviços de saúde em meio as desigualdades (COBO; CRUZ; DICK, 2021).

Essas desigualdades estendem-se ainda a outras áreas, como a exposição a riscos no trabalho, a falta de acesso a saneamento básico e a uma alimentação saudável (AUGUSTIN; SOARES, 2021). Com base nisso, Albuquerque *et al.* (2017) definem as desigualdades socioespaciais no acesso a saúde como; concentração de poder nas mãos de determinados grupos e de infraestruturas e riqueza em determinados lugares o que, na prática, impõe desafios à distribuição espacial equitativa dos serviços e recursos e ao acesso a saúde por parte da população.

Albuquerque e Ribeiro (2020) argumentam que as desigualdades no acesso aos serviços de saúde referem-se às diferenças no acesso a saúde e na capacidade de prevenção, bem como sobrevivência às consequências sanitárias, econômicas e sociais. Essas desigualdades podem ser influenciadas por diversos fatores, como gênero, renda, etnia, cor da pele, escolaridade, ocupação, condições de moradia, trabalho e circulação. Logo, essas condições preexistentes de vida e saúde da população, em cada lugar, explicam em grande parte sua capacidade de enfrentamento das doenças (ibidem).

Em complemento, Santos, Oliveira e Albuquerque (2022), consideram que as desigualdades no acesso aos serviços de saúde possuem conteúdo político e relacionam-se com a injustiça social e os direitos humanos, que afetam diretamente os processos de saúde-doença-cuidado. Possuem relação direta com as

características socioambientais e resultam da combinação de diferentes determinantes e condições individuais, sociais, estruturais e conjunturais. Essas desigualdades são influenciadas pelo território, ou seja, pela localização geográfica das pessoas e dos estabelecimentos de saúde assim como seus condicionantes.

Confunde-se ainda os conceitos de desigualdade e iniquidade em saúde. Estes, são conceitos construídos a partir de diversos campos de conhecimento, sendo a área da saúde uma das principais referências. Dessa forma, Barcellos *et al.* (2011) elucida que a desigualdade em saúde está intimamente ligada à concepção de justiça social e à forma como sua ausência impacta as condições de saúde da população. Por isso, ocorre uma iniquidade quando há uma associação entre as condições de vida e o estado de saúde. Em outras palavras, a iniquidade caracteriza-se pela injustiça na distribuição de oportunidades e recursos que influenciam diretamente a saúde da população (Ibidem).

Para Santinha (2013), as mudanças na organização dos sistemas de saúde levam à racionalização de recursos e à centralização de serviços, que pode afetar de forma desigual o acesso aos serviços de saúde em diferentes lugares. Em áreas urbanas, a concentração de serviços de saúde pode resultar em uma maior disponibilidade de cuidados de saúde, devido à proximidade e à densidade populacional. No entanto, em áreas rurais, a centralização de serviços pode levar a uma menor disponibilidade e acesso aos serviços de saúde, devido à distância e à baixa densidade demográfica. Isso pode resultar em desafios adicionais para os residentes rurais em termos de acesso a atenção básica em saúde, diagnósticos, tratamentos e serviços de urgência e emergência (Ibidem).

Observa-se que as situações geográficas assim como as desigualdades exercem uma influência na disponibilidade e na qualidade dos serviços de saúde. Com base nisso, Albuquerque e Ribeiro (2020), evidenciam que regiões marcadas por processos de metropolização, há uma tendência de concentração de recursos e serviços de saúde, especialmente aqueles de maior especialização e complexidade, que atendem a uma demanda regional e nacional. Apesar dessa concentração, essas áreas podem não oferecer todos os serviços de saúde necessários ou podem falhar em torná-los acessíveis a população, posto que os sistemas de saúde na maioria dos países do Sul Global são desigualmente distribuídos (CHOWDHURY; JOMO, 2020).

Dessa forma, é importante que haja um planejamento adequado para a oferta de serviços de saúde, que leve em consideração as características geográficas e

demográficas da região, bem como a participação ativa da comunidade na definição das prioridades e na avaliação dos serviços oferecidos (SOUSA; FONSECA; BOUSQUAT, 2023). Por fim, Albuquerque e Ribeiro (2020) salientam a importância ao considerar as diferenças regionais e geográficas no planejamento e implementação de políticas de saúde. Eles enfatizam que isso é fundamental para assegurar um acesso justo e eficaz aos serviços de saúde.

Isto posto, o tópico seguinte dedica-se à análise dos métodos propostos para a avaliação do acesso aos serviços de saúde. Uma variedade de abordagens foi desenvolvida, que engloba modelos e indicadores que desempenham um papel fundamental na compreensão assim como mensuração e análise da AES.

2.5 A pandemia de COVID-19 e a Acessibilidade Espacial Aos Serviços de Saúde

No final de 2019, especificamente no último dia do ano, a China reportou um surto de uma doença infectocontagiosa até então desconhecida, causada pelo vírus SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*), que pertence à família *Coronaviridae*. Este vírus é o responsável pela doença conhecida como COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*). A rápida disseminação do vírus e os desafios em controlá-lo levaram a OMS a anunciar, em 11 de março de 2020, o início da pandemia mais significativa em um século, desde a pandemia de gripe H1N1 em 1918 (CHUNG *et al.*, 2021).

Conforme indicado pelo Ministério da Saúde (2020) e pela OMS (2020), os sintomas mais comuns da COVID-19 incluem febre, cansaço e tosse seca. Pessoas idosas e aquelas com condições pré-existentes, como hipertensão, problemas cardíacos e pulmonares, diabetes ou câncer, são particularmente propensas a desenvolver formas graves da doença. No entanto, qualquer pessoa infectada pelo SARS-CoV-2 pode sofrer complicações sérias. As medidas iniciais adotadas para limitar a propagação do vírus incluíram o distanciamento social, a higiene frequente das mãos, o uso de máscaras, a limpeza e desinfecção de ambientes, além do isolamento de casos suspeitos ou confirmados (ibidem).

A pandemia de COVID-19 causou um impacto substancial tanto para a população quanto para as economias ao redor do mundo. A ausência de uma vacina ou tratamento eficaz contra o SARS-CoV-2 e sua rápida disseminação resultaram na

implementação de diversas políticas governamentais com o objetivo de frear a disseminação do vírus. Estas políticas visavam principalmente a mitigação, o que incluiu a redução do pico de demanda por cuidados de saúde e a proteção das populações mais vulneráveis (CHUNG *et al.,* 2021). Estratégias comuns incluíram o rastreamento de contatos e o investimento em vacinas contra a COVID-19, que refletem os esforços globais para suprimir o contato social em locais de trabalho, escolas e outras esferas públicas com o objetivo de reduzir a transmissão do vírus.

Em meio a pandemia de COVID-19, os governos adotaram diversas estratégias de resposta, influenciando suas estruturas de governança e seus sistemas de saúde, além do acesso à saúde em um contexto que exigia o isolamento social. Nesse sentido, as pesquisas de Unruh *et al.* (2022), comparam as respostas de saúde do Canadá, Irlanda, Reino Unido e Estados Unidos, em que se destaca os desafios para ampliar a testagem de casos suspeitos de infecção por COVID-19, implementar medidas de contenção e superar a falta de insumos humanos e materiais na saúde. Em contraponto, em países do Sul Global, as comunidades de baixa renda e os trabalhadores informais foram particularmente os mais afetados pela pandemia, enfrentando dificuldades econômicas, insegurança alimentar e falta de acesso a cuidados de saúde adequados (CHOWDHURY; JOMO, 2020).

O Brasil por sua vez, enfrentou desafios sanitários significativos. Em um contexto de desigualdades socioespaciais, com parcela significativa da população em condições de vulnerabilidade[2], as estratégias para enfrentar a pandemia no país tornaram-se ainda mais complexas. O Ministério da Saúde adotou um conjunto de estratégias subdivididas em quatro fases: contenção, mitigação, supressão e recuperação. A fase de contenção envolveu o rastreamento ativo de passageiros vindos do exterior para evitar a transmissão comunitária. A fase de mitigação buscou reduzir os níveis de transmissão para os grupos de maior risco, enquanto a fase de supressão exigiu medidas de distanciamento social para toda a população. A fase de recuperação demandou uma reestruturação socioeconômica, com intervenção estatal (BRANDÃO; MENDONÇA; SOUSA, 2023).

Nesse sentido, o Ministério da Saúde desempenhou um papel central na gestão da pandemia, mas enfrentou dificuldades, o qual inclui-se a rotatividade de ministros,

[2]A vulnerabilidade é caracterizada por uma condição na qual três componentes são fundamentais: a exposição a um risco, a incapacidade de responder a ele e a dificuldade em se adaptar quando esse risco se concretiza (MOSER, 1998).

colapso da rede assistencial de saúde e atrasos na vacinação. As medidas adotadas muitas vezes divergiram das recomendações internacionais, fator que resultou em uma abordagem frequentemente negacionista, com consequências negativas para a contenção da pandemia (BRANDÃO; MENDONÇA; SOUSA, 2023).

No âmbito da vigilância epidemiológica, o Brasil tinha avançado significativamente nos anos anteriores, mas a chegada do SARS-CoV-2 testou a eficácia desses avanços, principalmente em um momento de redução de investimentos no SUS (LANA *et al.,* 2020). A resposta à pandemia foi impactada pela falta de diagnóstico precoce e uma resposta mais efetiva aos casos suspeitos, exacerbada pela desinformação e notícias falsas (*fake news*) disseminadas pelas mídias sociais (BORTOLI *et al.,* 2023).

O Banco Mundial (2020) destaca a implementação do auxílio emergencial, estabelecido pela Lei 13.982/20, como resposta política para amenizar os impactos econômicos da crise e apoiar famílias de baixa renda. Esse auxílio expôs uma grande parte da população brasileira anteriormente marginalizada, evidenciando a necessidade urgente de políticas públicas mais inclusivas e efetivas para enfrentar os efeitos da pandemia e seu período subsequente. Nessa perspectiva, Costa *et al.* (2023b) indica que, apesar da grande importância socioeconômica do recebimento do auxílio emergencial para a população vulnerável, a forma de recebimento e a necessidade de sair do isolamento social para ter acesso a este auxílio, pode ter sido um fator que contribuiu para a maior exposição da população ao SARS-CoV-2.

No Maranhão, os desafios enfrentados durante a pandemia de COVID-19 espelham aqueles observados em âmbito nacional. Para Costa *et al.* (2022), a pandemia intensificou as vulnerabilidades, particularmente em regiões com falhas no planejamento de saúde, fator que levou a disparidades significativas na alocação de leitos, testes e profissionais de saúde, acentuando as desigualdades socioespaciais já existentes no estado. Contudo, observou-se que as estratégias adotadas pelo Governo Estadual, o qual cita-se a reestruturação do sistema de saúde e aquisição de insumos, além do aumento no número de leitos do SUS entre março de 2020 e março de 2021, um indicativo dos esforços para melhorar a infraestrutura de saúde para tratar os pacientes infectados pela COVID-19 (COSTA *et al.,* 2023b).

Nesse sentido, as pesquisas de Unruh *et al.* (2022) enfatizam que a comunicação eficaz, a coordenação entre saúde e política, investimentos em infraestrutura de saúde, treinamento de profissionais e a adoção de tecnologias

digitais são essenciais para fortalecer os sistemas de saúde. Chung *et al.* (2021) e Chowdhury e Jomo (2020) sugerem a necessidade de aplicação sustentada e consistente de políticas, como campanhas de informação pública, que mostram efeitos imediatos, a acessibilidade aos serviços de saúde, com distribuição de testes, rastreamento de contatos e investimento em saúde que precisa ser priorizada e amplamente disponível para garantir contenção e mitigação eficazes.

Com base nisso, o próximo capítulo foca na análise dos indicadores de saúde. Sublinha-se a relevância desses indicadores na compreensão da extensão, escala e quantidade de atributos de saúde em níveis individuais, populacionais e geográficos. Além disso, ressalta a importância da coleta e análise de dados para aprimorar o acesso aos serviços de saúde.

3 ACESSIBILIDADE A SAÚDE: ÍNDICES E INDICADORES

3.1 Medidas e indicadores de saúde

O verbo "mensurar" refere-se ao processo de aplicar uma escala padrão a uma ou mais variáveis. Já a "mensuração" é a determinação da extensão, dimensão ou quantidade de um atributo. Segundo Morgenstern, Kleinbaum e Kupper (1980), a mensuração em saúde pode ocorrer em diversos níveis, sendo realizada tanto por observação direta de um indivíduo quanto pela análise de um grupo populacional ou de uma área geográfica, utilizando taxas e proporções. As mensurações que se baseiam na observação de grupos ou espaços geográficos são essenciais para a elaboração de indicadores de saúde.

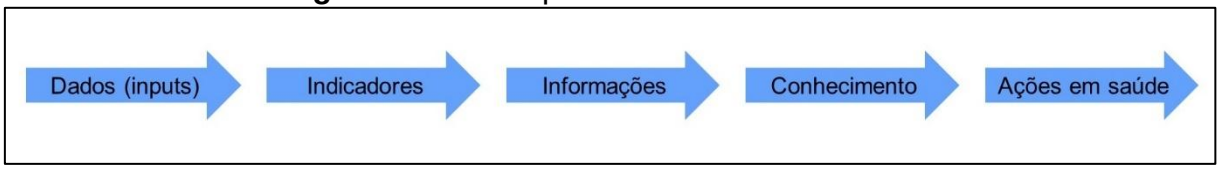
A OMS (2018), descreve cada indicador de saúde como uma estimativa, uma mensuração que apresenta um certo grau de imprecisão, representando uma dimensão específica da saúde em uma população determinada. No Brasil, a Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA), apresenta uma definição consensual para um indicador de saúde como um instrumento utilizado para medir uma realidade, atuando como parâmetro norteador, instrumento de gerenciamento, avaliação e planejamento das ações na saúde (RIPSA, 2012).

Os indicadores de saúde têm por finalidade promover o acompanhamento, o monitoramento e a avaliação de ações estratégicas em saúde ao longo do tempo. Eles permitem também avaliar e disponibilizar novas informações sobre diferentes atributos e dimensões da saúde, bem como sobre a performance dos sistemas de saúde como um todo (KLIGERMAN *et al.,* 2007; MATTA & MORENO, 2014). Os indicadores de saúde são essenciais na avaliação de políticas de saúde pública. São amplamente utilizados tanto por organizações responsáveis pelas políticas quanto por outras partes interessadas, contribuindo significativamente desde a fase inicial de definição da agenda em saúde até a sua aplicação e avaliação (TUDISCA *et al.,* 2018).

Diante desse contexto, compreende-se que os indicadores em saúde seguem uma hierarquia abrangente, englobando vários conceitos, o qual inicia-se com os dados, sendo as unidades primárias ou *inputs*. Ao processar esses dados, transformam-se em indicadores. A análise cuidadosa desses indicadores produz informações. A interpretação dessas informações dentro de um contexto apropriado gera conhecimento. Esse conhecimento deve ser comunicado de forma eficiente para

influenciar a tomada de decisões em saúde, resultando em ações concretas e bem-informadas (OPAS, 2018). Esse fluxo (figura 7), desde a coleta de dados até a ação final, evidencia como cada etapa conecta-se e contribui para o processo geral de tomada de decisão em saúde.

Figura 7 – Hierarquia de conceitos em saúde



Fonte: Larson & Mercer (2004)
Elaboração: Autor (2024)

Essa hierarquia é essencial para a produção de evidências em saúde pública e desempenha um papel fundamental nas ações adotadas em saúde. A abordagem supracitada, sublinha a necessidade de obter evidências de pesquisa disponíveis no momento e em formato adequados (OPAS, 2018). Segundo Andermann *et al.* (2016), garantir a disponibilidade dessas evidências permite que os profissionais da saúde integrem as mesmas às demais informações necessárias para a tomada de decisões e a efetividade desse processo está atrelada à precisão e à atualidade das informações, as quais são fornecidas pelos indicadores de saúde.

Neste contexto, Fleming, Schellevis e Paget (2003) ressaltam a relevância dos indicadores de saúde como ferramentas para a geração dessas evidências. Os autores, sublinham a capacidade dos indicadores em identificar desigualdades de saúde, principalmente no âmbito dos cuidados primários. Essa capacidade dos indicadores de refletir iniquidades em saúde e assegurar a qualidade dos cuidados primários é indispensável para o desenvolvimento e implementação de políticas de saúde baseadas em evidências. Nesse sentido, os indicadores não apenas complementam as evidências necessárias para a tomada de decisões informadas em saúde, mas também para a identificação de áreas que necessitam de atenção e melhorias dentro do sistema de saúde (Ibidem).

Além disso, os indicadores resultam da combinação de vários conjuntos de dados previamente coletados. A composição de um indicador de saúde específico requer, geralmente, pelo menos dois conjuntos de dados (variáveis) que sejam válidos e consistentes, assim como a relevância de dois tipos de indicadores de saúde: aqueles ligados à finalidade, como eficiência, eficácia e efetividade, e os que se

referem ao conteúdo, incluindo aspectos demográficos, socioeconômicos, mortalidade, morbidade, recursos e cobertura (MATTA & MORENO, 2014).

Levando-se essas finalidades em consideração, diversos estudos têm explorado o papel dos indicadores de saúde na análise de questões sociais e de saúde pública. Por exemplo, a pesquisa realizada por Kim, Vazquez e Cubbin (2023) nos Estados Unidos, concentra-se nas disparidades socioeconômicas e seus efeitos nos resultados de saúde. O estudo investiga como fatores como renda familiar, nível educacional e etnia podem influenciar a saúde, revelando que crianças de famílias de baixa renda ou com menor nível educacional tendem a sofrer mais com problemas de saúde, observando-se variações notáveis entre diferentes grupos raciais e étnicos.

Paralelamente, Amegbor e Addae (2023), adotam uma abordagem espaço-temporal para examinar o impacto dos indicadores de desenvolvimento global na mortalidade infantil. Os autores destacam a forte correlação entre a educação feminina e a redução da mortalidade infantil. Ambos os estudos ilustram como os indicadores de saúde são ferramentas que levam os planejadores de políticas públicas de saúde a compreender e abordar questões como disparidades socioeconômicas e mortalidade infantil, fornecendo informações para políticas de saúde mais efetivas.

No Brasil, os indicadores de saúde são aplicados na avaliação e no planejamento de políticas de saúde pública, abrangendo uma ampla gama de aspectos, desde a gestão e financiamento do SUS até a saúde ambiental e mortalidade por doenças específicas. No contexto do SUS, a implementação de políticas, gestão e financiamento foi significativamente influenciada pela introdução do Pacto pela Saúde em 2006, que trouxe avanços na organização do sistema de saúde e ferramentas para negociação entre gestores. Esse pacto destacou a importância da adesão a indicadores de saúde e metas de melhorias, visando aprimorar a gestão, o acesso, os serviços e a condição de saúde da população (ALBUQUERQUE & MARTINS, 2017).

Comumente, identificam-se duas formas de referenciar os indicadores de saúde produzidos: em relação à finalidade, que inclui indicadores de eficiência, eficácia e efetividade, e em relação ao conteúdo, que abrange indicadores demográficos, socioeconômicos, de mortalidade, morbidade, fatores de risco, recursos, cobertura, entre outros (MATTA & MORENO, 2014). Devido a esta ampla abrangência e à tendência de simplificação para homogeneização, bem como ao uso

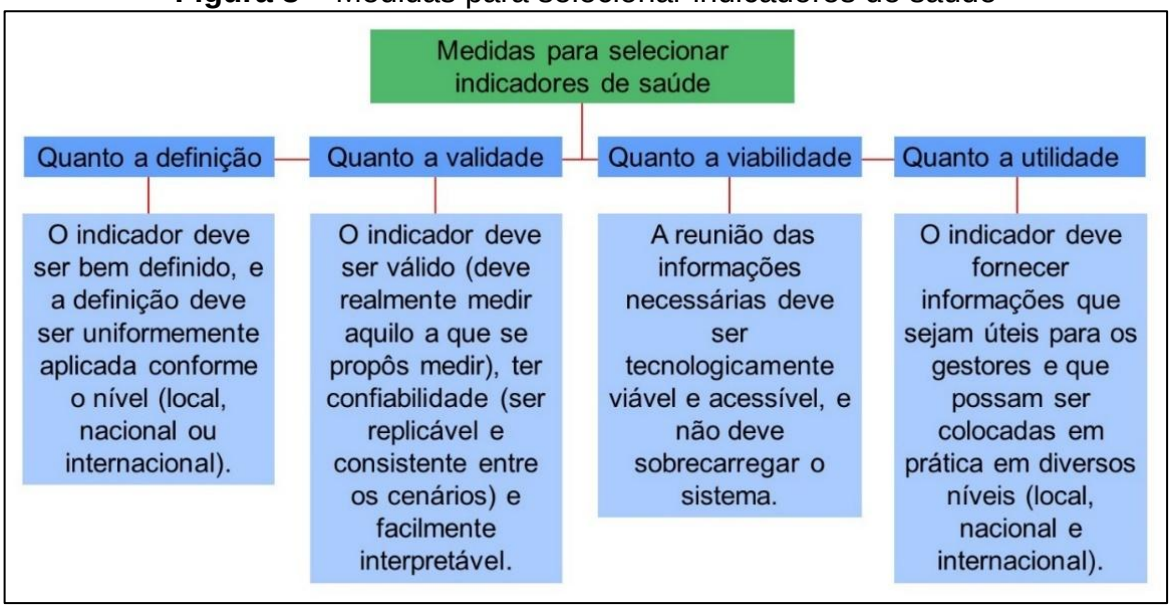
desses indicadores na política, atribui-se a eles um significativo poder de utilidade e capacidade de resolução para diversas questões da saúde (Ibidem).

Os indicadores de saúde, que variam amplamente em sua natureza e aplicação, estendem-se além das estatísticas convencionais. Eles englobam elementos como eficiência do financiamento da saúde, acesso e qualidade dos serviços, bem como o impacto de fatores socioeconômicos, governamentais e institucionais (RIBEIRO, VAITSMAN & MOTTA, 2022). Essa abordagem expandida reflete a compreensão de que a saúde de uma população é influenciada pelo contexto político e institucional, evidenciando a interligação entre políticas de saúde, governança e resultados em saúde (Ibidem).

No entanto, desafios na construção de indicadores de saúde são notáveis, especialmente no tratamento da informação em sua forma original ou bruta, para torná-la acessível e compreensível. A seleção de indicadores envolve considerações como a existência de dados base, possibilidade de ajuste, custo de implementação e atualização. Esses aspectos enfatizam a importância da especificidade, sensibilidade, confiabilidade científica e imparcialidade dos indicadores (KLIGERMAN *et al.*, 2007).

Para compreender a noção de confiança na determinação dos indicadores de saúde, ao invés de seu simples papel indicativo, torna-se essencial analisar o grupo de características listadas por Larson e Mercer (2004) exposto na figura 8 a seguir. Essas características são fundamentais na seleção de indicadores de saúde.

Figura 8 – Medidas para selecionar indicadores de saúde



Fonte: Larson & Mercer (2004)
Elaboração: Autor (2024)

Em complemento a essa perspectiva, surge uma crítica relevante sobre como a informatização na saúde tem sido conduzida. Frequentemente caracterizada por investimentos em *hardware e software* sem uma clara finalidade ou adequação às necessidades reais, essa abordagem resulta em um baixo investimento em qualificação de recursos humanos. Além disso, promove uma postura fragmentadora na organização das informações de saúde (MORAES & SANTOS, 1998). Dessa forma, percebe-se uma conexão direta entre a escolha e aplicação dos indicadores e a maneira como a tecnologia é integrada no contexto da saúde.

A realidade apresentada, reflete na gestão e avaliação de desempenho do sistema de saúde, como é evidente no SUS, no qual observa-se a necessidade de uma melhor articulação entre os níveis de governo (União, Estados, Distrito Federal e municípios) e a constituição de redes de atenção. A evolução do SUS demonstra a complexidade e os desafios na adoção de indicadores de saúde, ressaltando-se a necessidade de critérios justos para a repartição de recursos e a definição de metas e objetivos de saúde (ALBUQUERQUE & MARTINS, 2017).

Nesse sentido, os esforços empreendidos para a composição, estruturação e definição de Indicadores de saúde, impulsionados pelos processos de globalização, são inegáveis. Esses esforços, que dependem de premissas que exigem elevado grau de confiança nos aspectos mencionados, tendem a priorizar mais a cientificação, por meio de suas afirmações, descobertas e determinações, do que a integração e complementaridade entre diferentes conhecimentos (MATTA & MORENO, 2014).

Dito isso, o tópico a seguir propõe-se a uma revisão dos métodos de análise da AES. Essa revisão buscar compreender a mensuração efetiva da AES, identificar as desigualdades na acessibilidade aos serviços de saúde, assim como sua aplicação para planejamento de políticas de saúde pública mais justas e eficazes.

3.2 Uma revisão das medidas de Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde

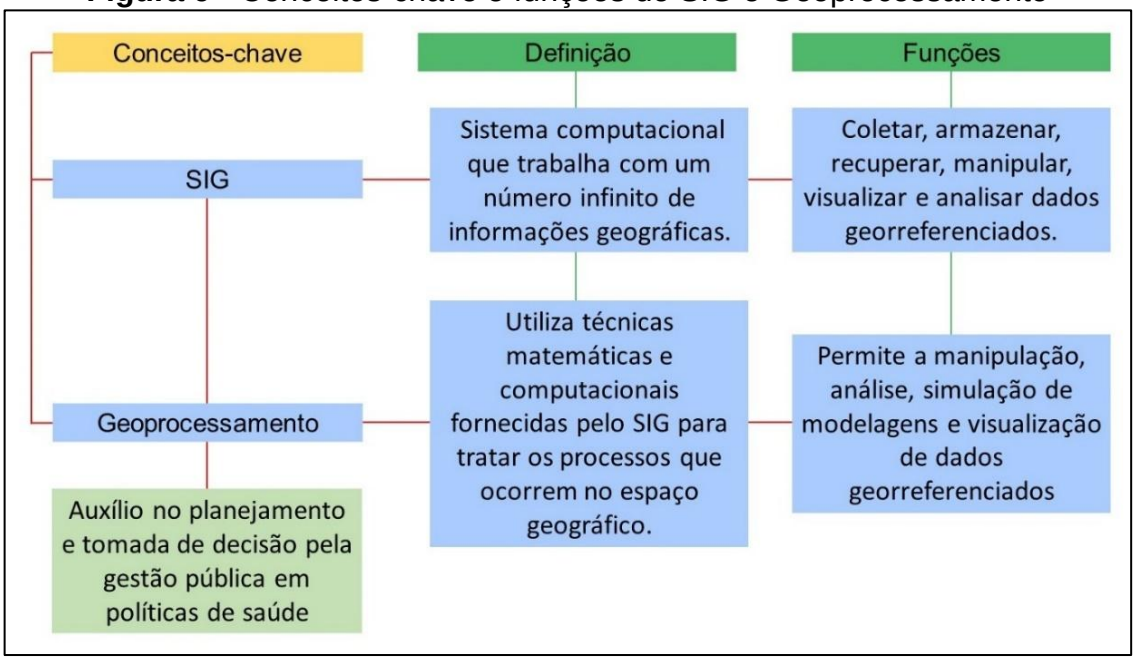
O conceito de acessibilidade baseada no potencial de oportunidades, sugere que a acessibilidade de um local é proporcional ao número de oportunidades disponíveis dentro de uma certa distância ou tempo de viagem (HANSEN, 1959). Nesse contexto, torna-se importante considerar o sistema de transporte e o uso do solo conjuntamente para avaliar a acessibilidade, destacando-se como essas

interações influenciam a facilidade com que as pessoas podem acessar serviços essenciais, incluindo saúde (PAÉZ, 2012).

Destaca-se as técnicas de Análise Espacial. Estas são fundamentais no panorama da AES, um fator crítico para assegurar a equidade no acesso aos serviços de saúde. A utilização dessas técnicas permite destacar áreas com acesso insuficiente a esses serviços e auxilia no direcionamento de esforços para melhorar a cobertura e a qualidade dos destes em regiões vulneráveis. Nesse sentido, a Análise Espacial pode avaliar a distribuição de serviços públicos, como os de saúde, no qual evidencia-se as disparidades na oportunidade de acesso entre diferentes grupos populacionais ou regiões (FAYET *et al.,* 2020).

Com base nisso, torna-se essencial compreender ainda alguns conceitos-chave da Análise Espacial: o Sistema de Informações Geográficas (SIG) e o Geoprocessamento, assim como a aplicação destes nas pesquisas em Geografia da Saúde. A figura 9, a seguir, apresenta os conceitos definidos por Fitz (2008) e Cardoso *et al.* (2020) para exemplificar sua definição, funções e aplicação no planejamento e tomada de decisão em políticas de saúde.

Figura 9 - Conceitos-chave e funções do SIG e Geoprocessamento



Fonte: Fitz (2008); Cardoso *et al.* (2020)
Elaboração: Autor (2024)

Isto posto, é necessário mensurar a AES para identificar desigualdades na oferta dos serviços de saúde. Conforme Higgs (2004), essa avaliação proporciona

dados aos responsáveis pelo planejamento e formulação de políticas em saúde, possibilitando a identificação de áreas vulneráveis assim como o direcionamento dos insumos de saúde. O autor enfatiza ainda a importância da mensuração da AES com vistas a aprimorar a qualidade desses serviços, por meio de intervenções e estratégias de prevenção e controle de doenças. Destaca-se, portanto, a necessidade de identificar métodos que permitam mensurar a acessibilidade à saúde em diversas escalas e contextos geográficos, conforme exposto no quadro 3, a seguir.

Quadro 3 – Revisão Bibliográfica

Método	Objetivo	Idealizador/Ano de desenvolvimento	Aplicação
Estimativa de Densidade de Kernel (KDE)	Capturar o valor dos dados atribuídos a um ponto específico e os dispersa por uma área previamente definida.	Silverman (1986).	Silverman (1986), Gatrell *et al.* (1996), Spencer e Angeles (2007), Guagliardo (2004), Luo (2004), Schuurman, B'Erub'e, Crooks (2010).
Área de captação flutuante de duas etapas (E2SFCA)	Calcular as áreas de captação de oferta e demanda, aumentando dinamicamente o tamanho da área até que a demanda e a relação oferta-demanda atinjam seus respectivos limites.	Radke e Mu (2000), modificado por Luo e Wang (2003) e aprimorado por Luo e Qi (2009).	Radke e Mu (2000), Luo e Wang (2003), Luo e Qi (2009), Luo e Whippo (2012), Wan, Zou e Sternberg (2012), Delamater (2013), Liu *et al.* (2020), Rocha *et al.* (2021) e Silva *et al.* (2021).
Área de captação flutuante em três etapas (3SFCA)	Calcular as áreas de captação de oferta e demanda, aumentando dinamicamente o tamanho da área até que a demanda e a relação oferta-demanda atinjam seus respectivos limites além da atribuição de um peso competitivo com base no tempo de deslocamento para cada par de locais médicos populacionais.	Wan, Zou e Sternberg (2012).	Wan, Zou, Sternberg, (2012), Nikolaos, Bland e Svenson, (2013) e Paez, Higgins e Vivona (2019).

Fonte: Dados da pesquisa (2024)
Elaboração: Autor (2024)

A AES desempenha um papel importante para um sistema de saúde eficiente e equitativo. Os métodos utilizados para analisar essa acessibilidade exercem uma função essencial na identificação de barreiras e na promoção do acesso aos serviços de saúde. As abordagens baseadas no uso de SIG na AES têm como objetivo garantir uma acessibilidade adequada para a população, independentemente de sua

localização, condição socioeconômica ou características culturais. Dito isso, tópico a seguir discute os três métodos selecionados na revisão para mensurar a AES.

3.2.1 Estimativa de Densidade de Kernel (KDE) como ferramenta para mensurar a Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde

As aplicações do KDE são fundamentadas em variáveis espacialmente abrangentes, como dados socioeconômicos e de saúde. No caso específico da saúde, o KDE é frequentemente utilizado para mensurar a AES, comparando as densidades de oferta e demanda em uma determinada região. Dessa forma, torna-se possível identificar distribuições desiguais de serviços que podem representar barreiras ao acesso geral e à equidade dos cuidados de saúde (GUAGLIARDO, 2004; LUO, 2004).

Neste contexto, a análise dos artigos revela um padrão de utilização do método KDE. Oito artigos foram identificados por aplicarem o método KDE; todos empregaram escalas regionais ou locais. O intervalo de tempo mais proeminente foi entre 2016 e 2020, durante o qual foram publicados quatro artigos. Esses trabalhos constituem 6,72% do total de artigos utilizados nesta revisão. Isso destaca a relevância crescente do KDE na Análise Espacial, particularmente no campo da saúde.

Inicialmente, a técnica de estimativa de densidade do kernel foi utilizada em SIG para modelar o risco de doenças. Foi aplicada a um conjunto de pontos que representavam a ocorrência de doenças, a fim de criar uma superfície de densidade de probabilidade das ocorrências. Essa superfície foi então dividida por uma superfície de densidade populacional, resultando em uma superfície de risco de doença (GATRELL *et al.,* 1996). Este avanço metodológico demonstra como o KDE evoluiu para se tornar uma ferramenta essencial na avaliação da distribuição espacial e acessibilidade dos serviços de saúde.

Para Spencer e Angeles (2007), o KDE captura o valor dos dados atribuídos a um ponto específico e os dispersa por uma área previamente definida. Isso resulta em uma representação mais difusa de um fenômeno, que não é retratado por meio de pontos discretos, mas sim por uma superfície contínua. Inicialmente utilizado para avaliar histogramas e sua densidade, o KDE também pode ser adaptado para distribuições espaciais, visto que esse método proporciona uma representação mais refinada dos serviços e da população.

Em seus estudos, Spencer e Angeles (2007) avaliam que a AES é um indicador difícil de medir, no entanto, apontam que o KDE oferece uma abordagem para distribuir a população e as instalações no espaço, permitindo calcular a taxa básica de população para os estabelecimentos de saúde. Ainda de acordo com os autores, essas proporções podem ser utilizadas para auxiliar na avaliação da acessibilidade potencial, que é uma informação valiosa para o planejamento dos serviços de saúde. Assim, o quadro 4 a seguir detalha as etapas de aplicação do KDE, desde a obtenção de dados até a análise e interpretação dos índices de acessibilidade.

Quadro 4 – Etapas de aplicação do KDE

Ordem	Passos	Descrição
Etapa 1	Coleta de dados de saúde	- Reunir dados geoespaciais de eventos de saúde (Ex: locais de casos de doenças)
Etapa 2	Configuração do KDE	- Ajustar a largura da banda com base na escala geográfica dos dados e na precisão desejada
Etapa 3	Aplicação do KDE	Aplicar o KDE aos dados coletados para criar uma superfície de densidade indicando áreas de alta incidência
Etapa 4	Correção por densidade populacional	- Normalizar os resultados pela densidade populacional para obter uma medida de risco relativo ajustada.
Etapa 5	Análise de Resultados	- Analisar as superfícies resultantes para identificar áreas de alto risco e planejar intervenções de saúde pública.

Fonte: Guagliardo (2004)
Elaboração: Autor (2024)

No estudo de Araújo, Ferreira e Abreu (2008), destaca-se como ponto positivo do KDE a sua habilidade de suavizar e interpolar dados espaciais. Essa capacidade permitiu aos autores uma visualização mais clara e contínua da distribuição espacial de eventos, como a ocorrência de larvas do *Aedes Aegypti* analisado em seus estudos. Isso é benéfico para identificar áreas com alta concentração de vetores, auxiliando no direcionamento de esforços de controle e prevenção da dengue.

Wan, Zou e Sternberg (2012) ressaltam como vantagem do KDE a habilidade de incorporar tanto o efeito de decaimento da distância quanto os comportamentos transfronteiriços na busca por cuidados de saúde, considerando-o superior para estimar o acesso espacial aos cuidados de saúde em comparação com medidas de disponibilidade regional. Spencer e Angeles (2007) destacam que o KDE oferece uma representação mais precisa da distribuição espacial de pessoas e serviços, auxiliando na identificação de lacunas na oferta de serviços de saúde e facilitando a tomada de

decisões para melhorar essa distribuição. Eles também enfatizam a facilidade de cálculo e execução do método em SIG.

No entanto, Schuurman, B'Erub'e e Crooks (2010) identificam limitações no uso do KDE para modelar a distribuição dos cuidados de saúde primários. Eles apontam que a largura de banda da população pode ser excessiva para alguns pontos, levando à perda de dados demográficos importantes. Além disso, destacam que o KDE não é eficaz para pontos de serviço, pois não alinha com os polígonos dos blocos censitários. Wang (2012) destaca que o KDE é sensível à escolha do tamanho do raio, o qual pode influenciar significativamente os resultados da análise. Além disso, o método pode ser afetado pela presença de *outliers* ou valores extremos nos dados, o que pode resultar em uma estimativa imprecisa da densidade de ocorrências em uma área específica.

Com isso, o método KDE, mostra-se eficiente para representar distribuições espaciais. No entanto, ele possui limitações, como a sensibilidade à escolha do tamanho do raio. Uma largura de banda inadequada pode resultar em sobreposições ou subestimações significativas da distribuição dos serviços de saúde. Por fim, o KDE pode não capturar com precisão a distribuição espacial em áreas com baixa densidade de pontos de dados, resultando em uma representação imprecisa da acessibilidade.

3.2.2 O método Área de Captação Flutuante de Duas Etapas (E2FSCA) e sua aplicação para calcular as áreas de captação de oferta de serviços de saúde e demanda por serviços de saúde

As metodologias de Área de Captação Flutuante (*Floating Catchment Area* – FCA), são algoritmos que utilizam conceitos de Geografia, Econometria e Física Aplicada, sendo baseados em vetores. As métricas FCA fornecem resultados em unidades facilmente interpretáveis, como médicos por pessoa, por exemplo. Modelos de acessibilidade espacial baseados na gravidade assumem que o acesso espacial de uma população a serviços médicos diminui com o aumento de sua distância aos estabelecimentos de saúde de forma gravitacional (GUAGLIARDO, 2004; JOSEPH & BANTOCK, 1982). Os modelos de gravidade são conceitualmente mais completos e mais flexíveis de realizar, sendo considerado uma técnica de SIG para analisar a AES (DELAMATER, 2013; LUO & QI, 2009; LIU *et al.,* 2020; HIGGS *et al.,* 2019).

Dentre as métricas da família FCA, destaca-se o Método de Área de Captação Flutuante de Duas Etapas (E2SFCA), inicialmente proposto por Radke e Mu (2000), modificado por Luo e Wang (2003) e aprimorado por Luo e Qi (2009). O método E2SFCA é aplicado para calcular as áreas de captação de oferta de serviços de saúde e demanda por esses serviços, aumentando dinamicamente o tamanho da área até que a demanda e a relação oferta-demanda atinjam seus respectivos limites. Nesse sentido, o quadro 5 a seguir detalha as etapas para aplicar o E2SFCA.

Quadro 5 – Etapas de aplicação do E2SFCA

Ordem	Passos	Descrição
Etapa 1	Obtenção dos dados	- Localização dos serviços (ex: clínicas, hospitais) - Localização da população (ex: setores censitários) - Distâncias ou tempos de viagem entre a população e os serviços (ex: rotas de ônibus)
Etapa 2	Calcular a disponibilidade dos serviços para a população	- Definir uma área de abrangência (ex: raio de 30 minutos de viagem do núcleo populacional ao estabelecimento de saúde) - Para cada serviço, calcular o índice de disponibilidade - Contar a população dentro da área de abrangência do estabelecimento de saúde - Dividir a capacidade de atendimento do estabelecimento pela população
Etapa 3	Calcular a acessibilidade da população aos serviços	- Para cada local de população, definir uma área de abrangência (ex: raio de 30 minutos de viagem) - Somar os índices de disponibilidade dos serviços dentro da área de abrangência de cada local de população - Obter a acessibilidade final como a soma dos índices de disponibilidade ponderados pela distância ou tempo de viagem
Etapa 4	Análise e interpretação dos	- Mapear os índices de acessibilidade - Identificar áreas com alta e baixa acessibilidade - Comparar com dados socioeconômicos para identificar as desigualdades

Fonte: Luo & Qi (2009)
Elaboração: Autor (2024)

Dessa forma, identificaram-se 51 artigos que empregaram o método E2SFCA, aplicados em escalas nacional, regional ou local. O primeiro desses artigos data de 2006, e desde então observou-se um aumento significativo na sua aplicação, especialmente quando comparado com os outros dois métodos avaliados nesta revisão. Uma atenção particular foi dedicada ao período entre 2021 e 2023, no qual foram publicados 25 artigos. Este aumento notável está associado à pandemia de COVID-19, período durante o qual diversos artigos focaram na análise da acessibilidade à saúde, a exemplo dos estudos de Al-Omari, Shatnawi e Al-Mashaqbeh (2022), Ghorbanzadeh *et at.* (2021), Escobar, Santiago e Santiago (2020);

Kang e Lee (2022) e Whitehead (2021). Assim, 42,85% do total de artigos selecionados para esta revisão utilizou o E2SFCA como método de avaliação da AES.

Com base nisso, o estudo de Luo e Qi (2009) evidenciou que a incorporação do método às práticas existentes de designação de áreas com escassez de serviços de saúde permitiria que as agências governamentais alocassem recursos limitados de saúde com maior precisão para as populações que apresentam dificuldade na AES. Além disso, o estudo de Delamater (2013) mostrou que o método E2SFCA fornece uma melhor caracterização da acessibilidade espacial aos recursos de saúde e tem o potencial de informar oportunidades futuras de planejamento e desenvolvimento de estratégias para melhorar a AES.

Em complemento, Kiani *et al.* (2021) realizaram um estudo na cidade de Ardabil, capital da província homônima no Noroeste do Irã, com foco na avaliação da acessibilidade espacial a hospitais para pessoas com deficiência e na identificação de áreas com baixa AES. O estudo sugeriu a adoção do método E2SFCA para aferir a acessibilidade a hospitais para pessoas com deficiência, destacando que a inclusão de um fator de gravidade aprimora as medições de acesso. Paralelamente, no Brasil, Silva *et al.* (2021) utilizaram o método E2SFCA para examinar a distribuição de estabelecimentos de saúde com leitos de Unidades de Tratamento Intensivo (UTI), identificando áreas com déficit de acesso a UTIs no país. Em um estudo relacionado, Rocha *et al.* (2021) investigaram o número de pessoas com maior probabilidade de viajar uma certa distância em 2 horas, a uma velocidade de 60 km/h, para acessar serviços de saúde.

Em outro estudo, Al-Omari, Shatnawi e Al-Mashaqbeh (2022) analisaram a distribuição dos estabelecimentos de saúde durante a pandemia de COVID-19 em Amã, Jordânia. Os autores observaram que a distribuição dos estabelecimentos de saúde é inadequado e varia entre as regiões da cidade. Essas regiões, são particularmente carentes em termos de serviços de saúde. Com isso, a alta concentração de estabelecimentos de saúde no centro urbano não necessariamente melhora a acessibilidade aos serviços de saúde, com a distribuição ineficiente das instalações sendo a principal causa da cobertura desigual dos serviços, especialmente em relação aos recursos relacionados à pandemia de COVID-19.

Nesse sentido, um dos pontos positivos do método E2SFCA é que ele pode incorporar a redução da distância, o que implica que as pessoas podem preferir visitar locais de serviço mais próximos do que locais mais distantes. Isso torna a medição da

acessibilidade espacial mais precisa e realista (KANG & LEE, 2022). Um outro ponto leva em consideração o efeito de decaimento da distância, o que pode levar a uma melhor representação da acessibilidade espacial em áreas onde os estabelecimentos de saúde não estão distribuídos uniformemente. Isso pode ser especialmente útil para avaliar a acessibilidade a recursos de saúde em regiões com diferentes densidades de estabelecimentos de saúde e demanda por serviços de saúde (AL-OMARI; SHATNAWI & AL-MASHAQBEH, 2022).

Destaca-se ainda que, o E2SFCA é mais fácil de implementar em SIG e mais simples de interpretar porque é uma forma elaborada da relação familiar entre oferta e demanda (ou seja, relação ponderada). O peso pode assumir diferentes formas e pode ser ajustado para diferentes aplicações, o que o torna flexível e adaptável a diferentes escalas espaciais de análise. Isso sugere que o E2SFCA se caracteriza como uma ferramenta eficaz para identificar áreas carentes de serviços de saúde bem como alocar recursos de forma mais precisa para atender às necessidades das populações mais vulneráveis no acesso a esse serviço (LUO & QI, 2009).

Wan, Zou e Sternberg (2012) e Al-Omari, Shatnawi e Al-Mashaqbeh (2022), afirmam que o método E2SFCA têm suas limitações. Em primeiro lugar, é provável que possam superestimar a demanda por serviços de alguns locais. A segunda limitação desse método, decorre do coeficiente de impedância, que é uma medida que reflete a acessibilidade espacial aos recursos de saúde em uma determinada área. Ele leva em consideração a distância entre os pacientes e os estabelecimentos de saúde, assim como a capacidade de atendimento dos estabelecimentos. Pesquisadores usaram coeficientes de impedância determinados arbitrariamente em estudos anteriores, mas raramente avaliaram a influência desse coeficiente.

Dessa forma, o E2SFCA mostra-se amplamente utilizado devido à sua capacidade de ajustar dinamicamente as áreas de captação com base na oferta e demanda. Contudo, esse método pode ser desafiador em regiões com dados esparsos ou incompletos. Além disso, o E2SFCA pode não considerar adequadamente variações temporais na disponibilidade de serviços, como horários de funcionamento dos estabelecimentos de saúde, medida fundamental para uma avaliação precisa da acessibilidade.

3.2.3 O método de Área de Captação Flutuante de Três Etapas (3FSCA) e sua aplicação para medidas de acessibilidade espacial

O Método de Área de Captação Flutuante de Três Etapas (3FSCA), avalia que a demanda de saúde de uma população por um determinado estabelecimento de saúde é influenciada pela disponibilidade de outros estabelecimentos de saúde próximos. Na prática, o método atribui um peso competitivo com base no tempo de deslocamento para cada par de estabelecimentos de saúde, utilizando uma metodologia similar ao E2SFCA. Esse peso é essencial no cálculo da demanda nas áreas onde se localizam esses estabelecimentos, visando evitar superestimações (WAN, ZOU & STERNBERG, 2012).

Para muitas medidas de acessibilidade espacial, é fundamental compreender o custo de deslocamento entre os pontos de demanda e os estabelecimentos de saúde de interesse. Geralmente, os custos de deslocamento entre locais em uma rede de ruas são calculados em três etapas: 1) atribuição dos custos de deslocamento aos segmentos rodoviários da rede, 2) cálculo dos trajetos de menor custo em termos de deslocamento na rede entre os pontos de demanda e os estabelecimentos e 3) análise dos trajetos de menor custo para todos os pares dos locais de demanda e oferta dos serviços de saúde, somando ou calculando a média (NIKOLAOS, BLAND & SVENSON, 2013). A partir disso, aplica-se o método 3FSCA em quatro etapas, conforme exposto no quadro 6 a seguir.

Quadro 6 – Etapas de aplicação do 3FSCA

Ordem	Passos	Descrição
Etapa 1	Definição das Áreas de Captação	- Definir as áreas responsáveis pelos serviços de saúde, baseando-se em setores censitários ou Distritos de Saúde.
Etapa 2	Medição da Oferta e Demanda	- Avaliar a capacidade dos serviços de saúde e estimar a demanda por serviços baseada em dados demográficos e de saúde.
Etapa 3	Cálculo da Acessibilidade	- Atribuir pesos baseados no tempo de deslocamento entre serviços e calcular a acessibilidade considerando oferta e demanda.
Etapa 4	Análise dos Resultados	- Mapear áreas de alta e baixa acessibilidade e comparar com indicadores socioeconômicos para identificar disparidades.

Fonte: Wan, Zou & Sternberg (2012)
Elaboração: Autor (2024)

Nesse contexto, as pesquisas conduzidas por Wan, Zou e Sterenberg (2012) demonstram a efetividade do método 3FSCA na identificação de áreas com escassez de serviços de saúde, destacando que sua principal vantagem em relação a modelos anteriores é sua suposição mais realista de competição entre os estabelecimentos de saúde. Estudos realizados por Paez, Higgins e Vivona (2019) confirmam a efetividade do método 3FSCA com base na acessibilidade aos médicos da saúde da família na área metropolitana de Hamilton, no Canadá, através dos resultados obtidos sobre a inflação da demanda em busca de serviços de saúde.

Um ponto positivo do método 3SFCA é que ele foi projetado para compensar a superestimação da demanda, levando em consideração os locais de abastecimento circundantes como competição e calculando um peso de seleção (VO, PLACHKINOVA & BHASKAR, 2015). Em complemento, Saxon e Snow (2019), afirmam que o 3SFCA possui capacidade de distribuir a demanda dos pacientes de acordo com uma função de alocação baseada na distância, levando em consideração as preferências dos pacientes em relação aos locais de atendimento. Isso permite uma modelagem mais precisa das necessidades médicas desiguais de diferentes subpopulações, contribuindo para uma melhor alocação de recursos e uma maior equidade no acesso aos serviços de saúde.

No entanto, Zafrir *et al.* (2020), afirmam que o 3SFCA requer conhecimento sobre até que ponto a seleção de estabelecimentos depende da distância e como esse efeito da distância é mediado por fatores como a qualidade e a disponibilidade dos serviços ofertados nos estabelecimentos de saúde. O autor destaca ainda que, o 3SFCA apresenta difícil interpretabilidade. Por sua vez, Vo, Plachkinova e Bhaskar (2015), apontam incertezas quanto a aplicação do método 3SFCA, uma vez que este depende em grande parte do delineamento de uma área de serviço definida para um domínio específico, e qualquer modificação afetaria o resultado empírico do método. Além disso, o método não leva em consideração as regiões não atendidas pelo conjunto original das áreas atendidas pelos estabelecimentos de saúde.

Apesar da relevância do método 3SFCA na análise da AES, observa-se uma utilização limitada na literatura acadêmica. Foram identificados dois artigos que utilizaram este método, ambos em escala local, sendo o primeiro publicado em 2011. Isso representa 1,68% do total de artigos analisados nesta revisão, que indica uma adoção mais restrita do método 3SFCA na pesquisa sobre AES. Embora o 3SFCA tenha sido menos empregado nos estudos analisados, é importante destacar suas

limitações. Este método, embora seja uma evolução do E2SFCA, pode ser complexo em termos de implementação e requer dados detalhados e precisos, que muitas vezes não estão disponíveis, especialmente em regiões menos desenvolvidas.

3.3 Os indicadores de saúde no contexto intraurbano

As condições atuais evidenciam uma acentuada desigualdade, não apenas em termos de renda e riqueza, mas também no que se refere à expectativa de vida e à saúde. Essa situação agrava-se pela existência de uma relação entre esses fatores: pessoas com recursos materiais limitados tendem a ter uma expectativa de vida mais curta e estar propensa a enfrentar maiores problemas de saúde durante suas vidas (MACKENBACH, 2020).

Nesse sentido, as desigualdades sociais em saúde surgem em meio as disparidades observadas em múltiplos territórios, as quais se manifestam como diferenças injustas e evitáveis, afetando desproporcionalmente vários grupos sociais. Essas disparidades impõem-se de forma sistemática sobre populações vulnerabilizadas por estruturas sociais, bem como instituições políticas e econômicas (KRIEGER, 2001). Fatores como renda, etnia, gênero, orientação sexual, localização geográfica e o acesso a serviços de saúde emergem como variáveis causadoras dessas diferenças, demonstrando o papel dos fatores sociais, econômicos e ambientais na contribuição para uma distribuição desigual de doenças e bem-estar nas sociedades (HASKELL, 2020; GONZAGA *et al.,* 2020).

Segundo o relatório *Global Perspectives on Urban Health* (2021), essas disparidades são particularmente notáveis em áreas urbanas, onde condições como alta densidade populacional, habitação inadequada, baixa qualidade do ar, isolamento social, diversidade étnica e cultural, emprego instável e desigualdade de renda são comuns. A urbanização acelerada e desorganizada pode resultar em efeitos negativos consideráveis na saúde social e ambiental, impactando sobretudo os grupos mais vulneráveis (ABEDI *et al.,* 2020).

Em meio a isso, torna-se necessário o uso de indicadores de saúde para conhecer o estado atual das desigualdades em saúde e demonstrar o caminho de como superá-las. Nesse cenário, os indicadores de saúde emergem como ferramentas que orientam políticas e práticas urbanísticas que promovem a saúde (BALLESTAR & GARCÍA-ALTÉS, 2021; PINEO, ZIMMERMANN & DAVIS, 2020). Os

indicadores de saúde são usados na gestão pública para avaliar adequadamente a realidade, interpretar as necessidades da população e implementar ações que atendam às prioridades estabelecidas (GONZAGA *et al.,* 2020). Existe uma grande variedade de indicadores e tópicos para o estudo das desigualdades na saúde em diferentes países e organizações, a exemplo dos indicadores de saúde intraurbanos.

De acordo com Ramírez-Rubio *et al.* (2019), um indicador de saúde intraurbano é uma medida da saúde da população em um contexto urbano específico, frequentemente atribuído a aspectos composicionais por meio das características das próprias pessoas que moram nesses lugares, como idade, renda ou estilo de vida, e contextuais conhecidas pelas características dos lugares em si, como a qualidade do ar, disponibilidade de espaços verdes, ou disponibilidade de estabelecimentos de saúde. Além disso, a abordagem relacional à saúde e ao lugar nota as interações entre esses dois níveis, pois as características das pessoas (composicionais) são influenciadas pelas características do lugar (contextuais) (MCGOWAN *et al.,* 2021).

A integração de indicadores de saúde no planejamento e na tomada de decisões em centros urbanos emerge como uma área de interesse e importância em ascensão. Esta relevância advém do fato de que as cidades, enquanto polos de crescimento econômico, enfrentam desafios singulares relacionados à saúde de seus habitantes (PINEO, ZIMMERMANN & DAVIS, 2020). Nesse sentido, grandes coleções de indicadores, como o *Urban HEART* da OMS e o *Healthy People* dos Estados Unidos, foram criadas para possibilitar que as áreas locais compilem e avaliem seus próprios dados. Essas compilações enfatizam a diversidade de abordagens e focos entre diferentes conjuntos de indicadores (ROTHENBERG *et al.*, 2015).

Outros estudos, como o de Arcaya, Arcaya e Subramanian (2016), destacam o uso do indicador de condição socioeconômica (CSE), como uma medida usada para avaliar o status socioeconômico de um indivíduo ou grupo. Os indicadores de CSE são usados em pesquisas em saúde para entender como as desigualdades socioeconômicas afetam a saúde e o bem-estar das pessoas. Alguns exemplos de indicadores de CSE incluem educação, renda, ocupação e status social. Esses indicadores são frequentemente usados em conjunto para criar um indicador composto de CSE, que é uma medida mais abrangente do status socioeconômico de um indivíduo ou grupo (Ibidem).

Pineo, Zimmermann e Davis (2020), destacam o uso dos indicadores de saúde urbana (UHI) como evidências claras do impacto do ambiente urbano na saúde.

Contudo, a complexidade e os desafios associados ao desenvolvimento e implementação de políticas relacionadas são frequentemente menosprezados. Os indicadores UHI se tornam influentes na política de planejamento urbano quando são incorporados em processos políticos, redes e instituições. Isso sublinha a necessidade de investigações adicionais para entender melhor outros contextos de governança e como as ferramentas UHI impactam o poder de diferentes atores, particularmente em comunidades menos representadas.

Nos estudos de Lima, Kruger e Tennanti (2022), foram selecionados sete indicadores de saúde do Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e padronizaram-nos para calcular o Índice de Saúde Urbana (ICU). Esses indicadores incluem a proporção de domicílios com acesso à rede de esgoto, proporção de domicílios servidos por coleta regular de lixo, proporção de domicílios com dois ou mais banheiros, proporção de famílias que recebem água da torneira, renda média familiar, porcentagem de pessoas brancas e taxa de alfabetização. Estes indicadores foram combinados em uma métrica única no nível do Setor Censitário, seguindo a metodologia do ICU, possibilitando a criação de um índice composto que reflete a situação de saúde em diferentes áreas da cidade de São Paulo.

Esses estudos mantem análises detalhadas assim como as nuances das desigualdades em saúde, uma vez que estimativas gerais podem ocultar disparidades importantes. Isso evidencia a importância da coleta abrangente de dados de saúde em pequenas áreas geográficas. Posto que ao medir as disparidades sociais, outras dimensões além da renda, como educação, saúde e saneamento, devem ser consideradas para uma avaliação abrangente da desigualdade. Isto é particularmente importante para as zonas urbanas dos países em desenvolvimento, onde os serviços sociais e de bem-estar não são distribuídos universalmente (LIMA, KRUGER & TENNANTI, 2022).

Entretanto, a análise de indicadores de saúde urbana enfrenta desafios estatísticos e metodológicos. A agregação desses indicadores representa uma questão complexa, o que requer consenso entre cientistas, formuladores de políticas e profissionais, que abranja aspectos matemáticos e sociais na análise e interpretação dos dados (ROTHENBERG *et al.,* 2015). As métricas atuais sobre saúde urbana concentram-se, em sua maioria, em grandes áreas, com esforços limitados voltados para o desenvolvimento de índices que forneçam dados sobre o nível de saúde e disparidades em regiões geográficas menores (Ibidem).

Ramírez-Rubio *et al.* (2019) apontam que as informações necessárias para medir as desigualdades socioeconômicas de forma eficaz muitas vezes não estão disponíveis, especialmente em locais com recursos limitados. Ademais, os determinantes de saúde usados para ilustração em alguns estudos podem não ser os mesmos que outros pesquisadores escolheriam. Rothenberg *et al.* (2015) enfatizam que a disponibilidade de dados continua sendo um desafio significativo para a avaliação da saúde, tanto em nível global quanto local.

Dessa forma, o futuro da pesquisa e do desenvolvimento de políticas públicas na área da saúde demanda a integração de abordagens unificadas que abarcam múltiplos setores e fomentam sistemas de saúde que sejam ao mesmo tempo resilientes e voltados para a prevenção. *Lin et al.* (2023) e Porterfield *et al.* (2015) apontam para um consenso em formação sobre a essencialidade da cooperação entre entidades de saúde pública, o setor privado e organizações não governamentais. A partilha de dados em tempo real entre esses setores surge como estratégia para enfrentar as raízes dos problemas de saúde e promover maior equidade no acesso aos serviços de saúde.

A promoção da equidade em saúde entre subgrupos populacionais, com foco na melhoria dos indicadores para a população vulnerável e a realização de análises comparativas de indicadores de saúde entre esses diferentes grupos sociais ou áreas urbanas ajudam a identificar e entender as disparidades de saúde e representam uma estratégia eficaz para aprimorar os indicadores de saúde nacionais. (SILVA *et al.,* 2018; LIMA, KRUGER & TENNANTI, 2022).

Para considerar os indicadores de saúde no contexto intraurbano, Salgado *et al.* (2020), Ramirez-Rubio *et al.* (2019) e Pineo, Zimmermann e Davies (2020), asseguram a necessidade de incorporar uma perspectiva ampla que abrange tanto os determinantes ambientais e sociais quanto os resultados específicos de saúde. Isso inclui não apenas os indicadores básicos de atenção à saúde, mas também uma avaliação mais ampla das condições de vida e das desigualdades sociais e ambientais presentes no ambiente urbano.

Com base nisso, o tópico a seguir destaca as estratégias metodológicas que foram adotadas na realização do presente estudo, realçando a abordagem teórica, os métodos escolhidos para a coleta e análise dos dados, além dos procedimentos técnicos que orientam a investigação em questão.

4 ANÁLISE ESPACIAL, ACESSIBILIDADE E INFRAESTRUTURA DE SAÚDE DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 EM SÃO LUÍS

4.1 Dinâmica socioespacial da pandemia de COVID-19 no município de São Luís

A pandemia de COVID-19 dá-se no município de São Luís a partir da data do primeiro Decreto Estadual n° 35.662 de 16 de março de 2020[3], em que se conta três dias até o surgimento do primeiro caso de COVID-19 oficializado pelas autoridades sanitárias. Iniciou-se, então, a proeminência da pandemia em território maranhense e o início das campanhas de sensibilização para que a população adotasse medidas de isolamento social, como estratégia para combater a disseminação do vírus SARS-CoV-2. Em meio a esses eventos, Guimarães *et al.* (2020) ressaltam que a difusão espacial da COVID-19 não se trata de um problema de saúde pública nos mesmos moldes que outras pandemias trouxeram, mas de um desafio a ser enfrentado cada vez mais relevante no mundo globalizado em que vivemos (SANTOS, 2000).

Assim, a partir dessa medida, buscou-se reduzir o fluxo de pessoas em ambientes públicos e no transporte coletivo, com isto, o Governo do Estado tentou obter tempo necessário para reestruturar o sistema de saúde e adquirir insumos necessários para atender aos possíveis pacientes infectados pela COVID-19, assim como reduzir a circulação do SARS-CoV-2 no território maranhense. No entanto, devido a rápida disseminação do SARS-CoV-2, o número de pessoas infectadas acentuou-se rapidamente.

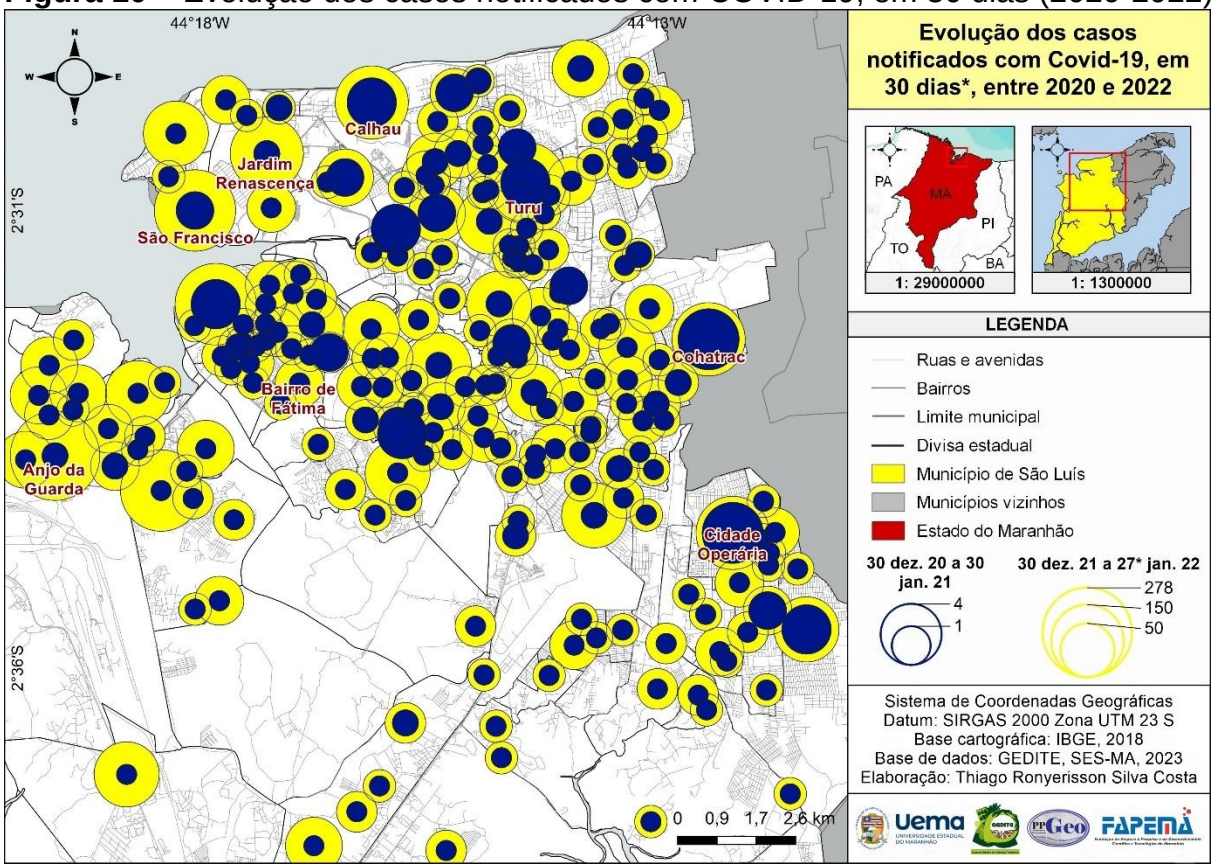
Como reflexo da participação dos casos notificados, o município de São Luís teve seu maior registro no dia 24 de maio de 2020, com 431 pacientes diagnosticados com COVID-19. Em relação à média móvel, registrou-se o maior número em 28 de maio de 2021, com 288 novos casos. A partir de meados de junho de 2020, observou-se uma queda no número de casos que se manteve estável nos seis meses seguintes, com novo aumento a partir do início de janeiro de 2021, em reflexo ao aumento do

[3]Dispõe sobre a suspensão, por 15 dias, das aulas presenciais nas unidades de ensino da rede estadual de educação, do Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IEMA, da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA e da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, nas instituições de ensino das redes municipais e nas escolas e instituições de ensino superior da rede privada localizadas no Estado do Maranhão.

número de casos e óbitos registrados em outros estados, tal como com o surgimento da variante Gama, no início de 2021, tento registrado 47.270 casos diários.

No município de São Luís, os primeiros casos notificados ocorreram nos bairros do Jardim Renascença, Calhau, Bairro de Fátima, Turu e Cidade Operária, em meados de maio de 2020, conforme exposto na figura 10 a seguir.

Figura 10 – Evolução dos casos notificados com COVID-19, em 30 dias (2020-2022)



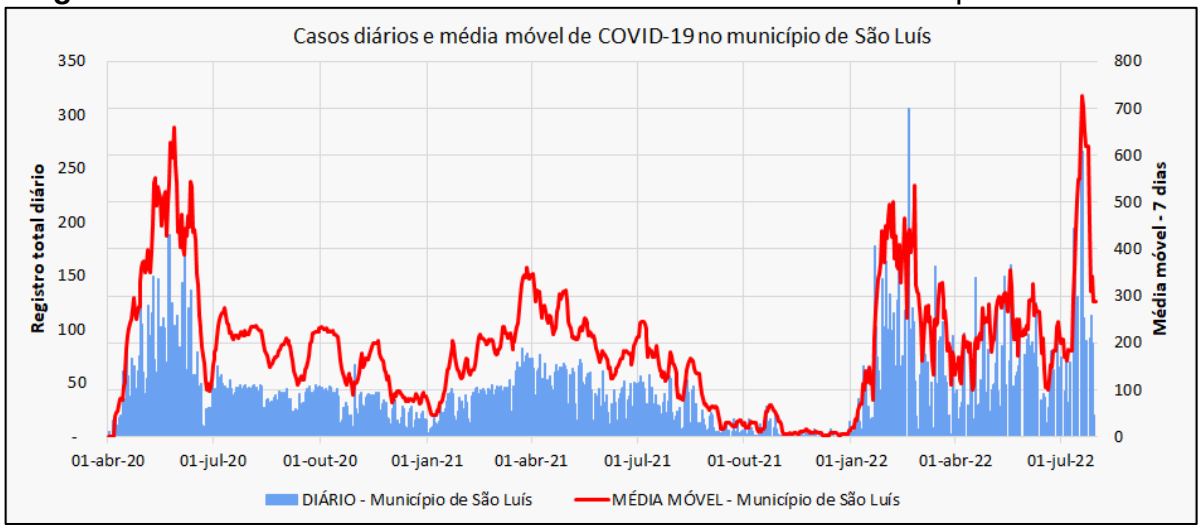
Fonte: SES (2022)
Elaboração: Autor (2024)

No primeiro ano de pandemia, mais de 80% dos bairros do município registraram, pelo menos, um caso conhecido por COVID-19 (SES, 2023). Nesse contexto, ressalta-se a disponibilidade de leitos clínicos em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) como um dos condicionantes para o tratamento de pacientes em estado grave (SES, 2020). Durante o primeiro ano de pandemia, São Luís contou com mais de 95% dos leitos de UTI ocupados, para tratamento de pacientes infectados pela COVID-19, situação de quase colapso (SES, 2020).

O Governo do Estado buscou medidas para contornar esse processo, dispondo de mais vagas de leitos clínicos e de UTI. Contudo, o aumento na

disponibilidade de leitos de UTI não foi suficiente para que a infraestrutura em saúde lograsse de condições para atender a todos os pacientes, sobretudo a população que reside nas favelas e comunidades urbanas. Em meio a isso, a Figura 11, a seguir, expõe o número de casos diários e média móvel no município de São Luís. Vejamos:

Figura 11 - Casos diários e média móvel de COVID-19 no município de São Luís



Fonte: SES (2022)
Elaboração: Autor (2024)

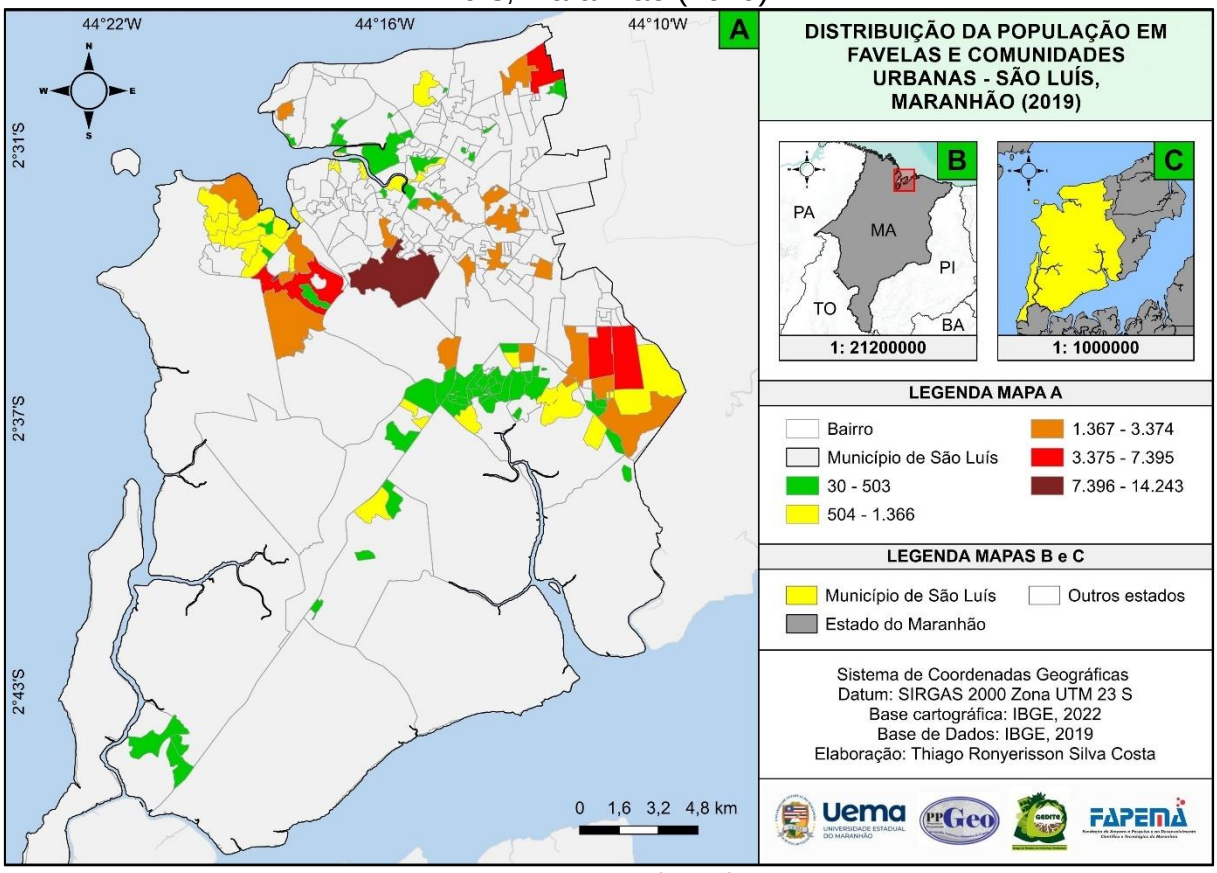
Em 29 de março de 2020, registrou-se em São Luís a primeira morte por COVID-19 no estado, tratando-se de um homem idoso e com comorbidades, segundo Boletim Epidemiológico da SES. Pouco tempo depois, a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), por meio de Boletim epidemiológico, anunciou um aumento expressivo no número de óbitos, ocasionados pelo SARS-CoV-2, na Ilha do Maranhão. Assim, São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa foram os primeiros municípios brasileiros a adotar a medida de *lockdown,* mediante decisão judicial, tendo sido aceito e decretado pelo governo estadual durante o período de 4 e 17 de maio de 2020. No dia 4 de maio de 2020, o município de São Luís registrou média móvel de 14 óbitos, em 31 de maio de 2020, 14 dias após o fim do período de *lockdown* e tempo necessário para incubação do vírus no organismo humano, registra-se média móvel de cinco óbitos, mantendo-se estável pelos dias seguintes.

Verificou-se que a densidade da proporção de casos notificados no município de São Luís é caracterizada por uma baixa dinâmica e uma maior concentração de casos nos bairros centrais, quando comparados as favelas e comunidades urbanas, apesar destes concentrarem mais da metade da população do município (IBGE,

2010). Nesse sentido, a oferta de parte significativa da estrutura em saúde pública, destinada ao atendimento à população durante a pandemia de COVID-19, localizou-se nessas centralidades

Segundo o IBGE (2023), as áreas dispostas de maior adensamento demográfico, encontram-se nas favelas e comunidades urbanas e, em São Luís, essas áreas são frequentemente formadas por ocupações irregulares de terrenos urbanos, onde os moradores constroem suas casas com materiais disponíveis e enfrentam condições precárias de habitação, saneamento e infraestrutura. As favelas surgem principalmente devido à falta de políticas habitacionais adequadas e à urbanização acelerada, resultando em muitas pessoas vivendo em condições de vulnerabilidade e exclusão social, conforme mostra a Figura 12 abaixo:

Figura 12 – Distribuição da população em favelas e comunidades urbanas - São Luís, Maranhão (2019)

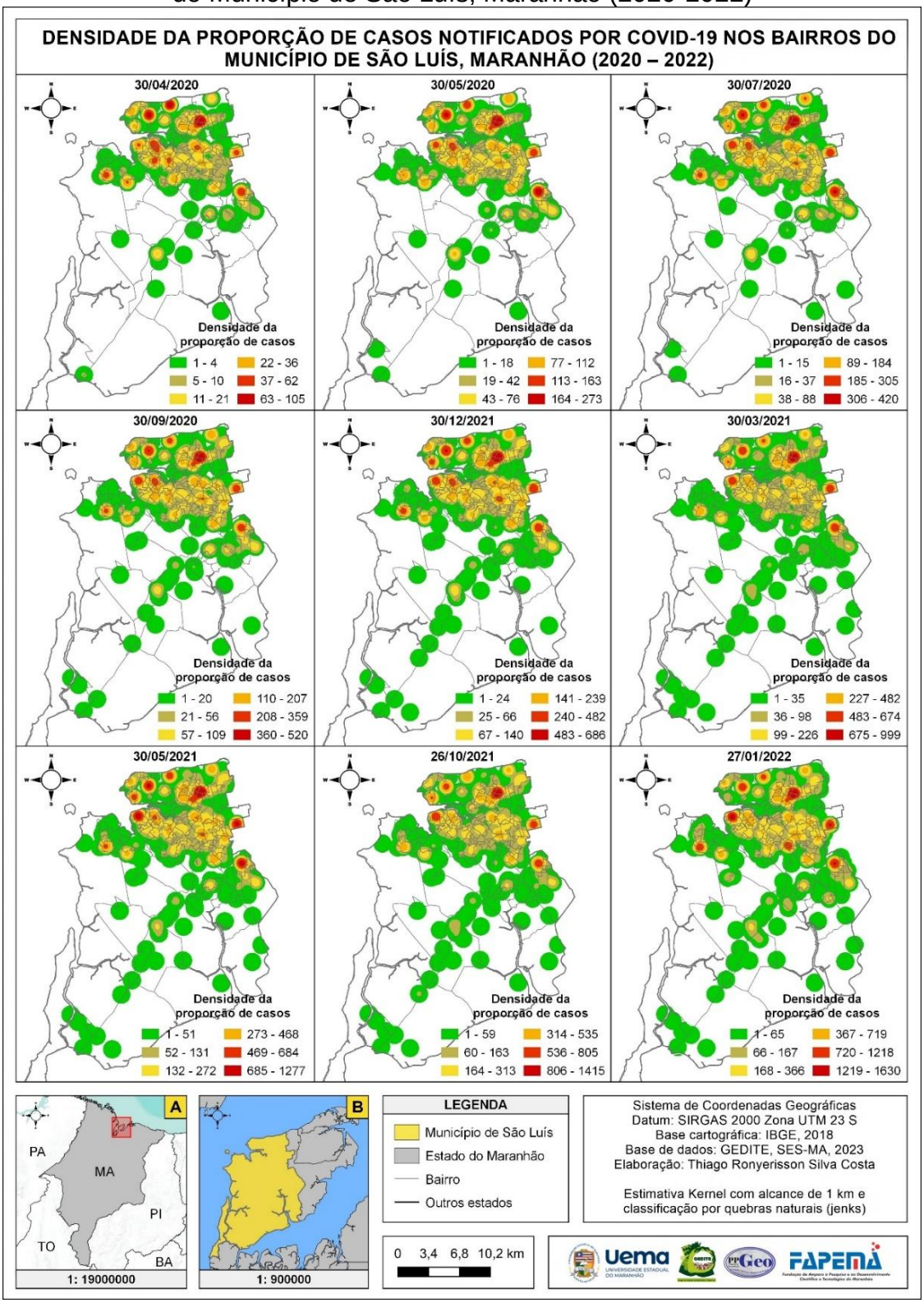


Fonte: IBGE (2019)
Elaboração: Autor (2024)

Em contraponto, observou-se um elevado grau de negligência em todas as esferas de governo, seja a nível municipal, estadual e federal, o que elucida a carência na oferta dos serviços de saúde. Em meio a isso, o CNES/DataSUS (2023)

contabilizava no município de São Luís: 357 leitos de UTI em junho de 2020, no mesmo período de 2019, eram 228 leitos de UTI. Verifica-se ainda que a densidade da proporção de casos notificados no município de São Luís apresenta baixa dinâmica e uma maior concentração de casos nos bairros centrais, quando comparada as favelas e comunidades urbanas. A oferta de parte da estrutura em saúde pública, durante a pandemia de COVID-19, encontra-se nessas centralidades. Diante desse contexto, a figura 13, a seguir, demonstra a disseminação da COVID-19 no município de São Luís.

Figura 13 – Densidade da proporção de casos notificados por COVID-19 nos bairros do Município de São Luís, Maranhão (2020-2022)



Fonte: SES (2022)
Elaboração: Autor (2024)

A partir dessa observação é possível compreender a dinâmica socioespacial da pandemia de COVID-19 no município de São Luís da seguinte forma:

- **30/04/2020:** Os bairros do Renascença, Calhau, Turu, Liberdade, Camboa, Cohatrac e Cidade Operária concentram a maior densidade de casos.
- **30/05/2020:** Observa-se uma redução quanto a densidade casos nos bairros do Calhau, Coroadinho, Liberdade, Camboa, Centro e João Paulo, frente a um aumento nos bairros do Turu e Cidade Operária.
- **30/07/2020:** Com queda no número de casos, as mudanças são pouco visíveis, quando comparado ao período anterior. Destaca-se apenas um leve aumento na densidade de casos dos bairros Anjo da Guarda, Olho D'água e Anil.
- **30/09/2020:** Como reflexo da queda do número de casos, a disseminação da COVID-19 pelos bairros de São Luís apresenta uma baixa dinâmica, associada aos primeiros casos notificados em outros bairros, devido a inconsistências no endereçamento dos pacientes (SES, 2020). Com isso, observa-se apenas o aumento do número de casos em bairros que já apresentam elevada densidade para períodos anteriores (Renascença, Calhau, Turu, Cidade Operária, Centro, Anjo da Guarda, Liberdade, Camboa e Cohatrac).
- **30/12/2021:** Os bairros do São Francisco, Bequimão e Turu apresentam aumento na densidade do número de casos, os bairros citados anteriormente continuam a concentrar o maior número de casos.
- **30/03/2021:** Período que compreende o início do segundo surto da pandemia no Brasil, devido à variante Ômega e com reflexos em todas as capitais de estados, São Luís passa a concentrar nos bairros do Renascença, Centro, Turu, Cohatrac e Cidade Operária, com redução da densidade de casos para os bairros do Anjo da Guarda, Anil, Camboa, Liberdade e Calhau.
- **30/05/2021:** Com o avanço do processo de vacinação (23,45%)[4] e redução do número de casos diários, a densidade da proporção de casos apresenta baixa alteração quando comparado ao período anterior, com leve aumento apenas nos bairros do São Francisco, Anjo da Guarda e Anil.
- **26/10/2021:** Com a estabilização do número de casos em devido ao processo de cobertura vacinal, os bairros do São Francisco, Renascença, Calhau, Turu e Cidade Operaria apresentam redução quanto a densidade da proporção de casos, visto que estes foram responsáveis por concentrar a maior densidade para casos notificados no período analisado.

[4]Considerando-se a população com mais de 18 anos, segundo dados do DataSUS (2013).

- **27/01/2022:** Com a queda continua no número de casos notificados por COVID-19, observam-se pequenas alterações na dinâmica da pandemia no município de São Luís, com uma leve participação apenas dos bairros do Anjo da Guarda e proximidades da Vila Itamar.

Mediante a distribuição dos casos notificados de COVID-19, observa-se que o maior número de casos se concentra nas centralidades, ao passo que a densidade demográfica, bem como o número médio de pessoas por residência também é menor (IBGE, 2010). Em meio a isso, é possível estabelecer uma medida da distribuição espacial das pessoas em vulnerabilidade (favelas e comunidades urbanas) e a infraestrutura em saúde. Para Martinez e Short (2021), as cidades configuram os locais de maior desigualdade, e nesse sentido a pandemia da COVID-19 avança sobre os espaços da população mais vulnerável. O progresso observado nas últimas décadas em relação ao avanço das metas de sustentabilidade, inclusão, melhor governança e redução da pobreza tende a cessar, posto os novos desafios impostos pela pandemia.

Assim, o número de casos nas favelas e comunidades urbanas apresenta redução na densidade da proporção de casos notificados, visto a dificuldades em acessar os estabelecimentos de saúde, e quando o fazem, surge a necessidade de deslocamento, processo que aumenta a exposição, seja pelo tempo médio no transporte público, nos terminais de integração ou filas de espera em busca de atendimento. Evidencia-se, ainda, que a subnotificação de casos, torna-se elevada, seja pela não acessibilidade aos exames sorológicos (testes) que têm disponibilidade limitada ou pelo quadro leve que, na maioria dos casos, resulta em menor busca por serviços de saúde (MARANHÃO, 2020).

A inclusão dos bairros Cidade Operária e Anjo da Guarda evidencia uma menor participação dos bairros mais populosos e com maior concentração de favelas e comunidades urbanas no seu entorno. Portanto, o Anjo da Guarda e a Cidade Operária figuram em meio a uma maior concentração de favelas e comunidades urbanas, Itaqui-Bacanga para o primeiro e Cidade Olímpica/Vila Janaína para o segundo. Com disponibilidade de um maior número de estabelecimentos de saúde, esses bairros são procurados pelas pessoas que buscam atendimento de saúde, seja para atendimento quanto suspeitos, infectados pela COVID-19 ou para outros tipos de tratamentos.

Dito isso, o subtópico a seguir abordará a organização dos Distritos Sanitários, assim como a cobertura dos serviços de saúde no município de São Luís, destacando a importância dessa estrutura como resposta à pandemia de COVID-19.

4.2 Caracterização dos Distritos Sanitários e da cobertura de saúde do município de São Luís durante a pandemia da COVID-19

Um Distrito Sanitário caracteriza-se como uma área geográfica que abrange uma população com características epidemiológicas e sociais distintas, dispondo dos recursos de saúde adequados para atender às suas necessidades. Esse conceito é essencial para a implementação do SUS, uma vez que facilita a regionalização e descentralização dos serviços de saúde (ALMEIDA, 1998). Os Distritos Sanitários incluem componentes fundamentais, como a delimitação do território, a identificação de problemas de saúde específicos, práticas sanitárias adaptadas e processos de trabalho estruturados (Ibidem).

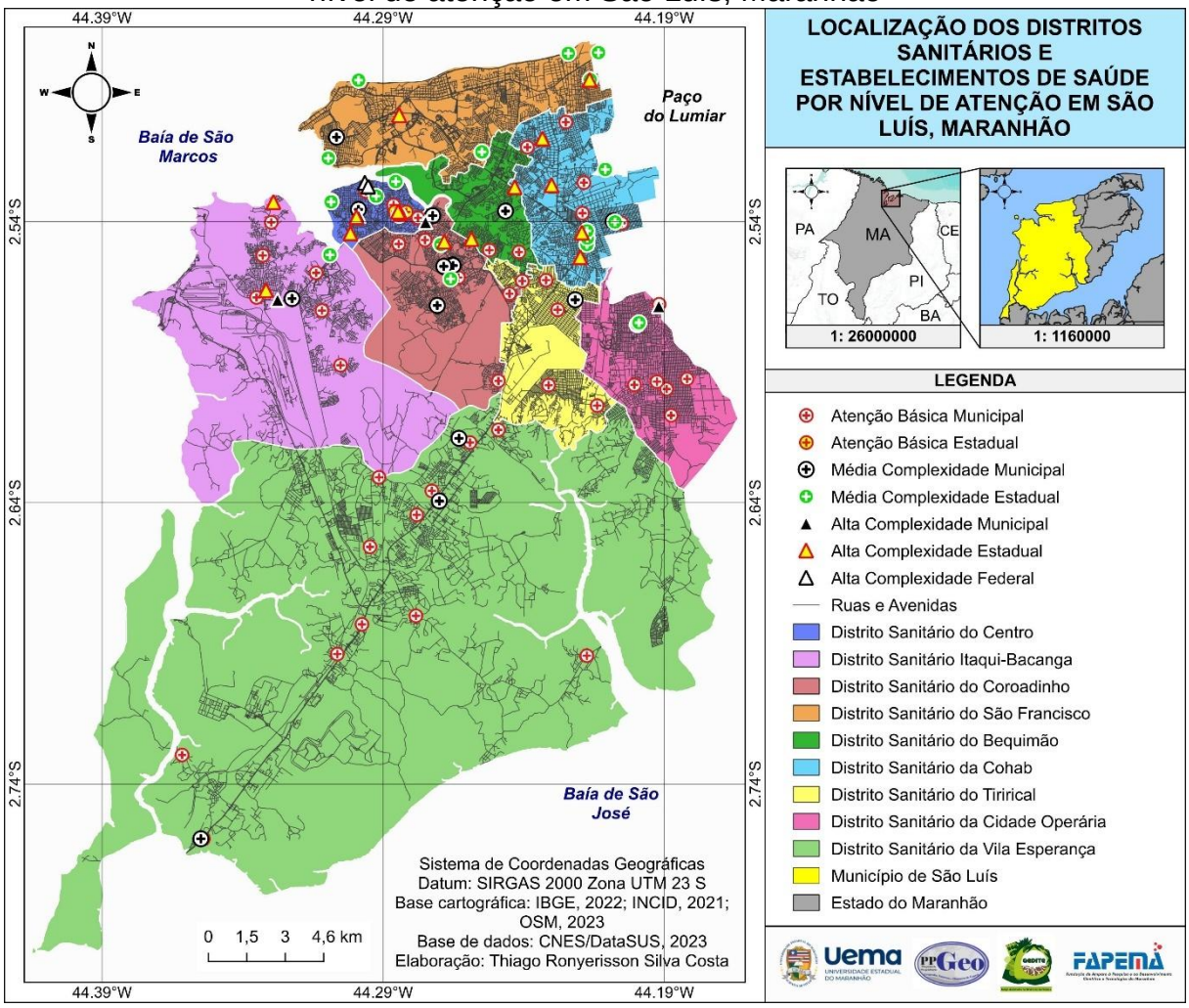
Mendes (1993), Unglert (1993) e Villarosa (1993) são autores que defendem a implementação dos Distritos Sanitários, que atualmente existem em diversos municípios do Brasil para melhorar a gestão dos serviços de saúde, visto que os Distritos Sanitários simplificam a organização dos serviços de saúde, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população local e, estrategicamente, proporcionar assistência integrada em saúde (SANTANA, 2022).

Nesse sentido, a Secretaria Municipal de Saúde, instituída pela Lei nº 1.648, em 10 de janeiro de 1966, é um órgão diretamente vinculado e subordinado à Prefeitura de São Luís, tendo como objetivo principal promover a assistência médica hospitalar, odontológica, profilaxia, campanhas sanitárias e epidemiológicas de prevenção, além de instituir todo o atendimento e acolhimento humanizado à população usuária da rede municipal de saúde (SEMUS, 2023; SANTANA, 2022).

Conforme critérios administrativos da SEMUS, a delimitação dos Distritos Sanitários do município de São Luís (figura 14) segue a Resolução n°018/2020, emitida pelo Conselho Municipal de Saúde (CMS) que homologou a criação de mais dois distritos: São Francisco antes pertencente ao Distrito Sanitário do Bequimão e Cohab e o da Cidade Operária, antes pertencente ao Distrito Sanitário do Tiririca. Atualmente, São Luís está dividida em nove Distritos Sanitários, a saber: 1- Centro; 2

Itaqui-Bacanga; 3- Coroadinho; 4- São Francisco; 5- Bequimão; 6 – Cohab; 7- Tirirical; 8 – Cidade Operária e 9- Vila Esperança.

Figura 14 – Localização dos Distritos Sanitários e estabelecimentos de saúde por nível de atenção em São Luís, Maranhão



Fonte: CNES/DataSUS (2023)
Elaboração: Autor (2024)

Observa-se que os estabelecimentos de saúde localizados nesses distritos disponibilizam uma ampla variedade de serviços com diferentes níveis de complexidades. Esses serviços estão organizados em três níveis de atenção: Atenção Básica, Média Complexidade, Alta Complexidade e Vigilância em Saúde. Esses serviços são financiados por diferentes esferas do SUS: municipal, estadual e federal. De acordo com Ministério da Saúde (2023), os serviços de saúde se distinguem por seu nível de atenção de maneira específica, a saber:

- Atenção Básica: representa o primeiro nível de atenção, com foco em um amplo espectro de ações tanto em níveis individuais quanto coletivo. Isso inclui a

promoção e a proteção da saúde, a prevenção de doenças, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação, a redução de danos e a manutenção da saúde. Visa proporcionar uma atenção integral que exerça uma influência positiva na saúde das comunidades, cobrindo a prevenção e o controle de doenças como tuberculose, hanseníase, Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) e Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), além de oferecer programas específicos para crianças, mulheres, adultos e adolescentes. Também inclui atendimento em clínica médica e odontológica durante 24 horas, avaliação antropométrica, laboratório de análises clínicas, cirurgias e internação.

- Média Complexidade: oferece orientação especializada e atende urgências e emergências, compreendendo serviços especializados ambulatoriais e hospitalares para pacientes com demandas de complexidade média. Ela se destina a casos que ultrapassam a capacidade resolutiva da APS, necessitando de intervenções específicas.
- Alta Complexidade: situada acima da secundária, atende pacientes encaminhados da segunda categoria com quadros de saúde instáveis, risco de vida ou necessidade de intervenções altamente especializadas. Este nível abarca os recursos mais avançados e especializados de tratamento e reabilitação, garantindo suporte intensivo e contínuo para as condições mais graves.
- Vigilância em Saúde: A Vigilância em Saúde é composta pelas áreas de vigilância epidemiológica, sanitária e ambiental. A vigilância epidemiológica se concentra na coleta, análise e disseminação de dados sobre a ocorrência de doenças e agravos, permitindo implementar medidas de prevenção e controle de surtos e epidemias. A vigilância sanitária regula e controla bens, produtos e serviços que possam representar riscos à saúde, como alimentos e medicamentos. Por sua vez, a vigilância ambiental monitora fatores ambientais que podem afetar a saúde humana, como a qualidade da água e a presença de vetores de doenças.

Esses serviços de saúde estão disponíveis nos estabelecimentos situados em diversos bairros de São Luís. No Distrito Sanitário do Centro, encontram-se sete estabelecimentos de saúde de Alta Complexidade, incluindo os Hospitais Universitários da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA), Presidente Dutra e Materno Infantil, além do Hospital Municipal de Urgência e Emergência Dr. Djalma

Marques (Socorrão I). Este último, juntamente com o Hospital Municipal de Urgência e Emergência Dr. Clementino Moura, no Distrito Sanitário da Cidade Operária, oferece uma ampla gama de exames laboratoriais (como hemograma, exames de sangue, urina, diabetes, HIV e AIDS) e procedimentos de imagem (radiografia, tomografia, ressonância magnética, ultrassonografia). Também são oferecidas especialidades em urgência e emergência, cardiologia, oftalmologia, fisioterapia, hemoterapia, suporte nutricional e atendimento odontológico.

Adicionalmente, menciona-se o Complexo Hospitalar do Maranhão, que inclui o Hospital do Câncer do Maranhão Dr. Tarquinio Lago, Hospital Nina Rodrigues e o Hospital Dr. Raimundo Lima. O Distrito Sanitário do Centro também dispõe de seis estabelecimentos de Média Complexidade e seis de Atenção Básica, o que representa 17,12% do total de 111 estabelecimentos públicos de saúde no município de São Luís, atendendo uma população estimada em 78.115 habitantes (IBGE, 2020), oferecendo a maior cobertura de saúde pública quando comparado aos demais Distritos Sanitários.

Os estabelecimentos de saúde no Distrito Sanitário do Itaqui-Bacanga englobam três unidades de Alta Complexidade: a Maternidade Nossa Senhora da Penha, o Hospital da Mulher e o Hospital Aquiles Lisboa. Esse distrito também abriga dois estabelecimentos de Média Complexidade, incluindo a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) do Itaqui-Bacanga, além de sete estabelecimentos de Atenção Básica. Com uma população total estimada em 124.381 habitantes (IBGE, 2020), essa região representa 10,81% para o total de estabelecimentos públicos de saúde presentes em São Luís.

O Distrito Sanitário do Coroadinho abrange a maior favela/comunidade urbana de São Luís, habitado por uma população estimada em 14.243 habitantes (IBGE, 2020). Nesse distrito, encontram-se três estabelecimentos de saúde de Alta Complexidade, incluindo o Hospital da Criança, o Hospital Presidente Vargas e o Hospital Dr. Genésio Rêgo. Além disso, o distrito dispõe de sete estabelecimentos de Média Complexidade e oito estabelecimentos de Atenção Básica. Com uma população total estimada em 123.632 habitantes (IBGE, 2020), essa área contribui com 16,22% para o total de estabelecimentos públicos de saúde presentes em São Luís.

No Distrito Sanitário do São Francisco, localizam-se dois estabelecimentos de saúde de Alta Complexidade, sendo um deles o Hospital de Referência de Alta

Complexidade Dr. Carlos Macieira, administrado pela SES. Este hospital proporciona uma gama de serviços médicos e cirúrgicos especializados, que abrangem cirurgia geral, cirurgia especializada, clínica médica, cirurgia pediátrica cardíaca, além de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) para adultos e crianças, com foco especial na cardiologia. Oferece, ainda, terapia intensiva coronariana para adultos, ambulatórios especializados, serviços odontológicos avançados, como cirurgia bucomaxilofacial, e assistência em neurocirurgia e cirurgia vascular. O distrito conta também com o Hospital Geral da Vila Luizão como parte de sua infraestrutura de saúde.

Existem oito estabelecimentos de Média Complexidade nesse distrito, com destaque para a UPA do Vinhais e a UPA do Araçagi, além de dois estabelecimentos de Atenção Básica. Com uma população total estimada em 102.423 habitantes (IBGE, 2020), o distrito contribui com 10,81% dos estabelecimentos públicos de saúde disponíveis em São Luís.

No Distrito Sanitário do Bequimão, não se encontram estabelecimentos de saúde de Alta Complexidade. No entanto, o distrito dispõe de um estabelecimento de Média Complexidade e um estabelecimento de Atenção Básica. A população total do distrito é estimada em 96.383 habitantes (IBGE, 2020). Esse Distrito Sanitário contribui com 1,80% dos estabelecimentos públicos de saúde presentes em São Luís.

O Distrito Sanitário da Cohab, concentra 5 estabelecimentos de saúde de Alta Complexidade. Em que se cita a Maternidade de Alta Complexidade do Maranhão, a Maternidade Benedito Leite, o Hospital de Cuidados Intensivos (HCI) o Hospital de Trauma e Ortopedia (HTO) e o Hospital da Ilha, ambos sob gestão da SES. Este último, inaugurado em 2022, conta com serviços odontológicos, bucomaxilofacial, vascular, cirurgia pediátrica, cirurgias no pescoço e na cabeça, inclusive, atendimento em especialidades intensivistas, de urgência e emergência (SES, 2023).

O Distrito Sanitário da Cohab, conta ainda com 6 estabelecimentos de Média Complexidade. Ressalta-se que A UPA do Parque Vitória localiza-se no município de São José de Ribamar, mas devido à proximidade do limite como o município de São Luís, atende a população de ambos os municípios. Esse distrito conta ainda com 4 estabelecimentos de Atenção Básica, o que representa 13,51% do total de estabelecimentos públicos de saúde instalados em São Luís. Possui ainda uma população absoluta estimada em 173.140 habitantes (IBGE, 2020).

O Distrito Sanitário do Tirirical não possui estabelecimentos de saúde de Alta Complexidade, dispondo apenas de um estabelecimento de Média Complexidade e

seis estabelecimentos de Atenção Básica, o que equivale a 6,81% do total de estabelecimentos públicos de saúde presentes em São Luís. Esse distrito possui uma população estimada em 105.516 habitantes (IBGE, 2020).

Por outro lado, o Distrito Sanitário da Cidade Operária abriga um estabelecimento de saúde de Alta Complexidade, além de dois estabelecimentos de Média Complexidade, incluindo a UPA da Cidade Operária, e seis estabelecimentos de Atenção Básica. Este quantitativo representa 9,01% do total de estabelecimentos públicos de saúde de São Luís. Esse distrito sanitário possui ainda uma população estimada em 144.664 habitantes (IBGE, 2020).

Por fim, o Distrito Sanitário da Vila Esperança, não conta com estabelecimentos de saúde de Alta Complexidade. Nesse distrito, localizam-se três estabelecimentos de Média Complexidade, sendo um a UPA da Zona Rural, a única UPA sob gestão municipal em parceria com a iniciativa privada, as outras UPAS da Ilha do Maranhão estão sob gestão da SES. Esse distrito conta ainda com 16 estabelecimentos de Atenção Básica. Esse quantitativo, representa 14,41% do total de estabelecimentos públicos de saúde instalados no município de São Luís. O Distrito Sanitário da Vila Esperança apresenta uma população estimada em 89.521 habitantes (IBGE, 2020).

Nesse sentido, a rede de saúde de São Luís, MA, apresenta uma infraestrutura robusta e diversificada. Na Atenção Básica, há 53 estabelecimentos, dos quais 51 são administrados pela SEMUS e 2 pela SES. Os estabelecimentos de saúde de Média Complexidade, que lidam com serviços especializados, há 37 estabelecimentos, sob gestão da SES (23), complementada pela SEMUS (14). Os estabelecimentos de Alta Complexidade, totalizam 21 unidades no total, com 15 sob gestão da SES, 4 sob gestão da SEMUS e 2 sob gestão do HUUFMA.

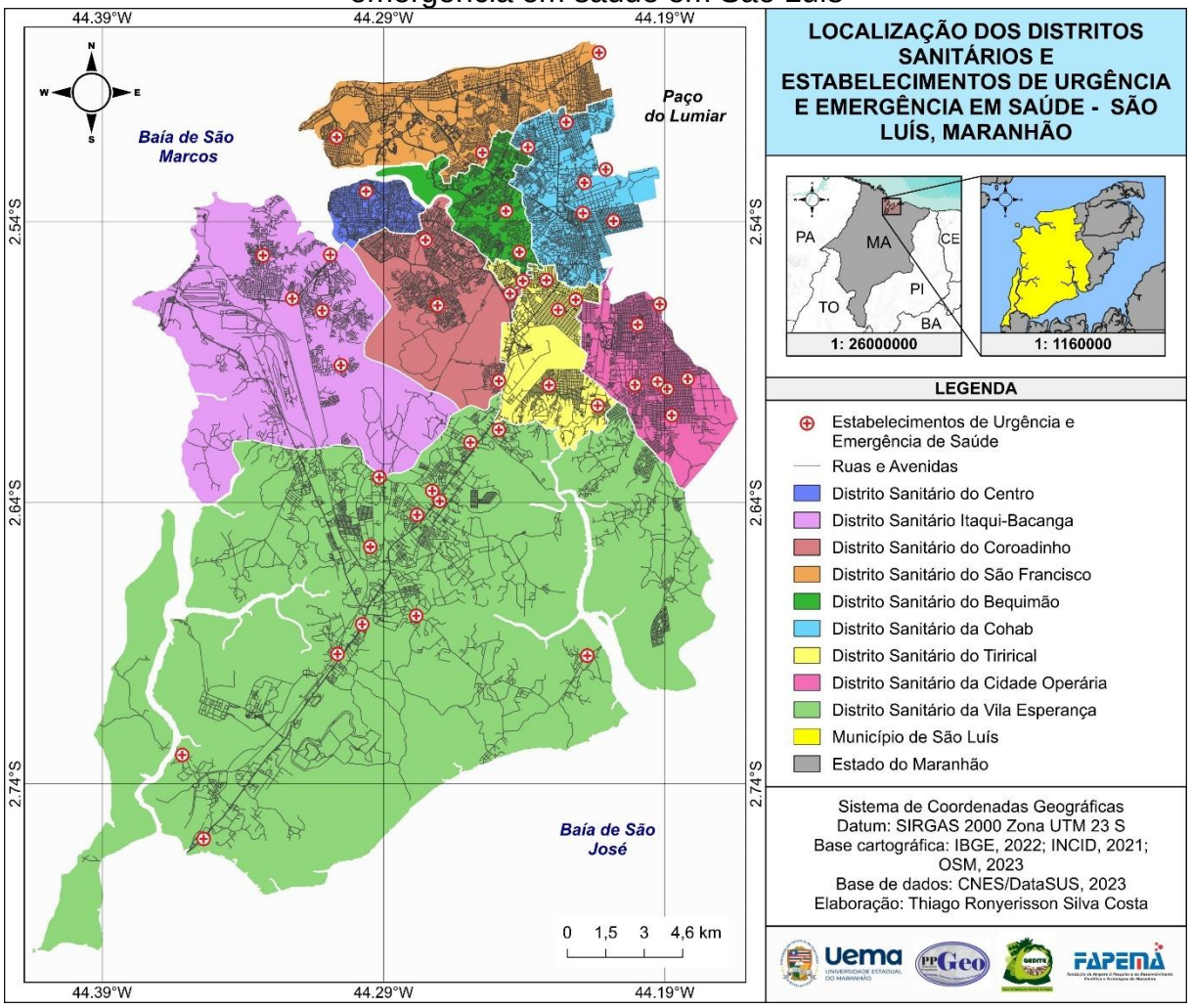
A rede privada de saúde em São Luís, Maranhão, possui uma estrutura significativa, incluindo três importantes hospitais que tiveram um papel essencial na prestação de cuidados médicos, especialmente durante a pandemia de COVID-19. Segundo dados da SEMUS (2020), houve uma expansão temporária na capacidade desses estabelecimentos durante a pandemia, com a criação de centros de atendimento para síndromes gripais.

Além disso, a SES coordenou esforços para integrar os serviços de saúde públicos e privados, garantindo que a população tivesse acesso adequado aos cuidados necessários durante a pandemia de COVID-19. Essa integração foi

fundamental para lidar com a complexidade da pandemia e assegurar a utilização eficiente de todos os recursos disponíveis (SES, 2020).

Com base nisso, o Ministério da Saúde destaca a importância dos estabelecimentos de urgência e emergência em saúde na resposta à pandemia de COVID-19. Esses serviços são essenciais, pois oferecem atendimento imediato a pacientes com sintomas leves e moderados, aliviando a pressão sobre estabelecimentos de outros níveis de atendimento e prevenindo a sobrecarga do sistema de saúde como um todo. A figura 15 a seguir evidencia a localização desses estabelecimentos no município de São Luís.

Figura 15 – Localização dos Distritos Sanitários e estabelecimentos de urgência e emergência em saúde em São Luís



Fonte: CNES/DataSUS (2023)
Elaboração: Autor (2024)

Conforme observado, São Luís dispõe de 48 estabelecimentos de urgência e emergência em saúde, incluindo 1 Pronto-Socorro, 5 UPAs, 2 Unidades Mistas de

Saúde e 40 Unidades Básicas de Saúde, que são cruciais para o enfrentamento da pandemia de COVID-19. A distribuição desses estabelecimentos visa proporcionar uma resposta rápida e eficiente, assegurando que a população tenha acesso a cuidados emergenciais próximos de suas residências. A presença de estabelecimentos de saúde em diversas regiões, incluindo áreas periféricas, é vital para reduzir o tempo de deslocamento e atender de maneira adequada à alta demanda de serviços de saúde durante a pandemia.

A importância dos estabelecimentos de urgência e emergência em saúde foi destacada durante a pandemia de COVID-19, revelando-se essenciais para o manejo de crises de saúde pública. Segundo a OMS (2021), esses serviços são essenciais não apenas no tratamento imediato de casos suspeitos ou confirmados, mas também na manutenção de outros serviços essenciais de saúde que poderiam ser interrompidos devido ao foco no combate à pandemia. Portanto, esses estabelecimentos devem ser procurados primeiro em casos de crises sanitárias, como endemias e pandemias, pois são equipados para lidar com emergências médicas de e para implementar medidas de controle de infecção eficazes.

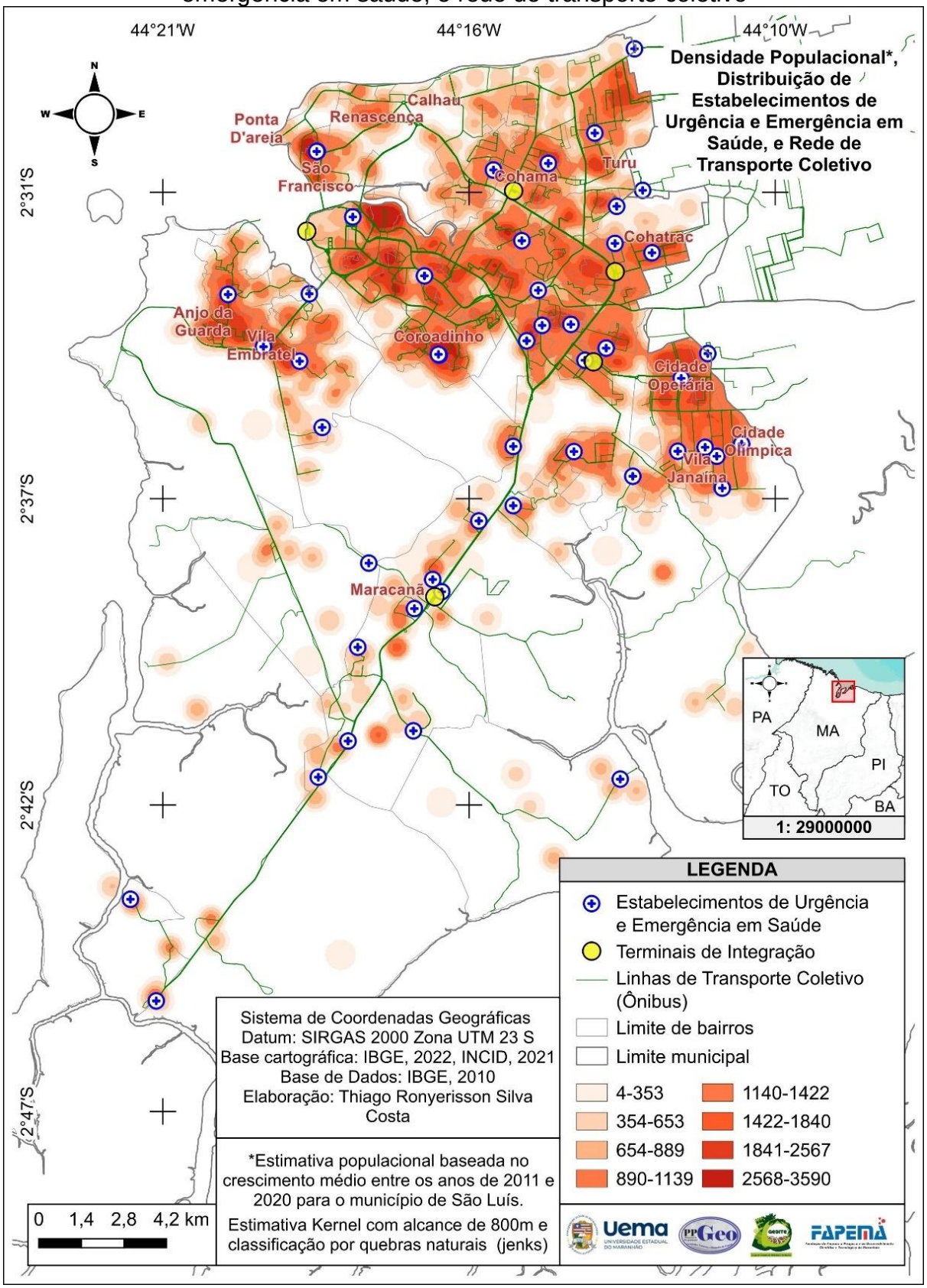
No entanto, é necessário analisar os fatores e condicionantes que influenciam a acessibilidade espacial a esses estabelecimentos, com destaque para a pandemia da COVID-19, com o objetivo de identificar possíveis barreiras e melhorar a eficiência do sistema de saúde, conforme será explorado no subtópico a seguir.

4.3 Análise dos fatores e condicionantes da Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde em São Luís

A AES é uma variável complexa, pois não se limita a verificar apenas a proximidade de um estabelecimento de saúde. Ela também considera a população e a acessibilidade efetiva. O método E2SFCA, desenvolvido por Luo e Qi, é utilizado para medir a AES. Esse método começa com a identificação de pontos que representam onde reside a população que necessita de atendimento, além de incluir a rede de transportes e os estabelecimentos de saúde. A análise envolve a criação de isócronas, que são subzonas baseadas em diferentes tempos de deslocamento, refletindo o tempo que um indivíduo estaria disposto a percorrer, seja dirigindo ou utilizando transporte público, para acessar um provedor de saúde.

Com base nisso, a figura 16 a seguir destaca espacialmente os dados utilizados no E2SFCA, evidenciando a densidade populacional com base em setores censitários, a rede de transporte público utilizada pela população para deslocamento, assim como a cobertura dos estabelecimentos de urgência e emergência em saúde, utilizados como primeiro ponto de acesso durante a pandemia de COVID-19 no município de São Luís.

Figura 16 – Densidade populacional, distribuição de estabelecimentos de urgência e emergência em saúde, e rede de transporte coletivo



Elaboração: Autor (2024)

São Luís, como capital regional de categoria "A", é a única cidade no Maranhão com mais de 1.000.000 de habitantes, desempenhando um papel fundamental na dinâmica econômica do estado e configurando-se como a principal centralidade. A tabela 2 seguir, apresenta a distribuição populacional nos principais bairros, conforme os setores censitários do IBGE (2010) e projeções populacionais para 2020.

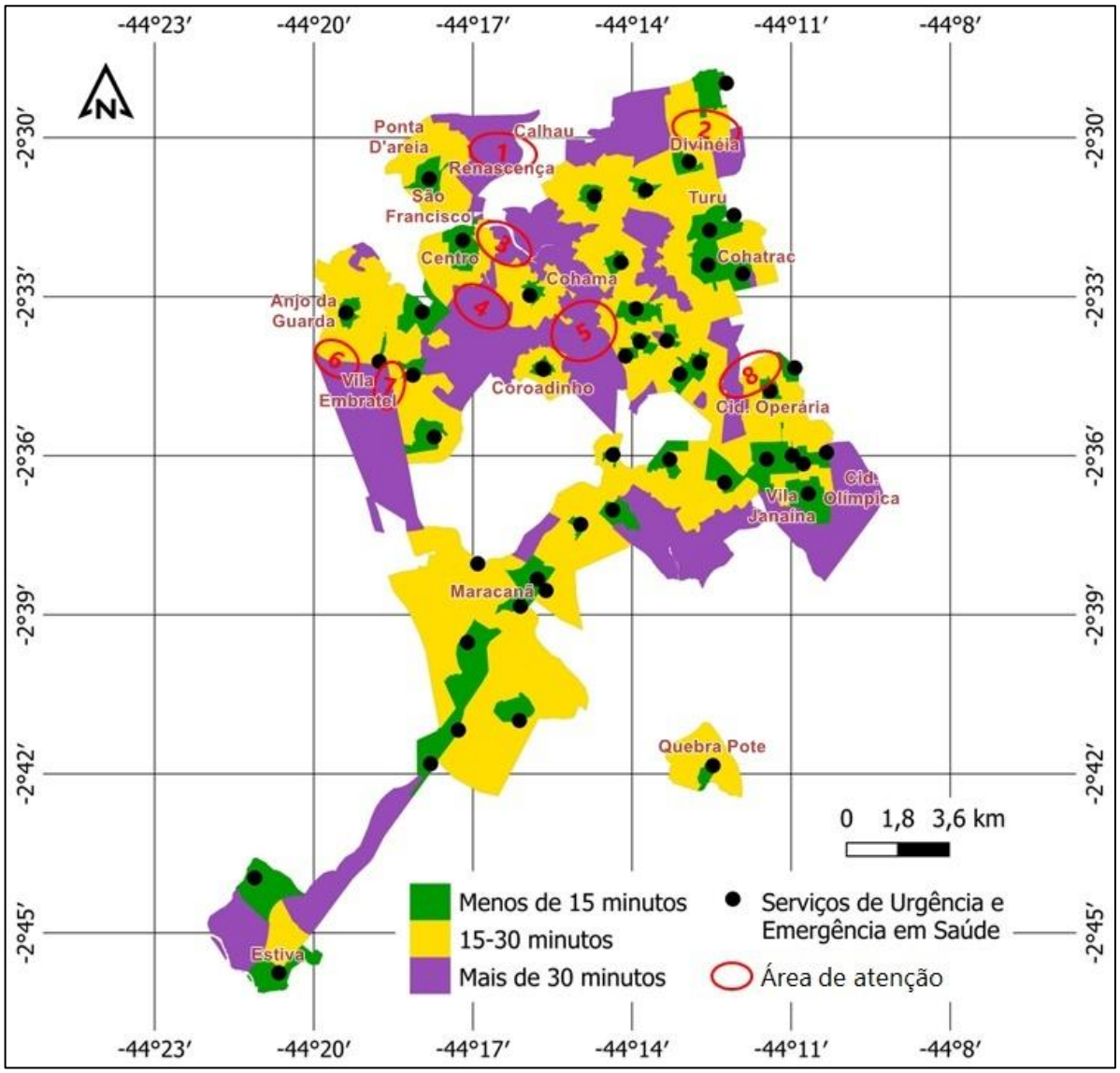
Tabela 2 – Distribuição populacional em bairros centrais e periféricos de São Luís

		População (2020)	**Percentual da População Total**
Bairros Centrais	Calhau, Centro, Cohama, Cohatrac I-IV, Jardim Renascença, Ponta D'areia, São Francisco, Turu.	119.299	10,76%
Bairros Periféricos	Olho D'água, Cidade Operária, Cidade Olímpica, Vila Embratel, Maracanã - Zona Rural, Anjo da Guarda, Coroadinho, Vila Janaína.	256.353	23,12%

Fonte: Dados da pesquisa (2024)
Elaboração: Autor (2024)

Os bairros centrais concentram uma parcela significativa das sedes de órgãos públicos e empresas, garantindo maior facilidade de acesso a serviços essenciais. Em contraste, os bairros periféricos apresentam alta densidade demográfica e enfrentam dificuldades no acesso a serviços públicos, incluindo saúde. Durante a pandemia de COVID-19, a acessibilidade aos estabelecimentos de urgência e emergência em saúde em São Luís, foi significativamente impactada, especialmente nas áreas mais vulneráveis, conforme exposto na figura 17 que ilustra o intervalo de tempo para que a população acesse um estabelecimento de saúde em cerca de 30 minutos.

Figura 17 – Intervalo de tempo de viagem até o estabelecimento de urgência e emergência em saúde mais próximo utilizando o transporte coletivo em São Luís, Maranhão



Elaboração: Autor (2024)

A OMS recomenda que pacientes em emergências devem chegar a um estabelecimento de urgência e emergência em até 30 minutos. Esse tempo é fundamental para minimizar o risco de complicações graves ou fatais, especialmente para condições como ataques cardíacos ou trauma grave. Durante a pandemia de COVID-19, a acessibilidade foi impactada em diversas regiões, conforme mostrado na tabela 3.

Tabela 3 – Tempo médio de deslocamento até estabelecimentos de urgência e emergência

Área de Atenção	Bairros	Tempo Médio de Deslocamento
Área 1	Renascença e Adjacências	Desafios no acesso rápido devido à predominância de estabelecimentos privados
Área 2	Divinéia e Vila Luizão	5 minutos
Área 3	Liberdade e Alemanha	30 minutos ou mais
Área 4	Bairro de Fátima e Parque Timbiras	30 minutos ou mais
Áreas 5 a 8	Vila Lobão, Jardim Conceição, Vila Fumacê, Anjo da Guarda, Vila Embratel, Cidade Operária, Maiobinha	15-30 minutos ou mais

Fonte: Dados da pesquisa (2024)
Elaboração: Autor (2024)

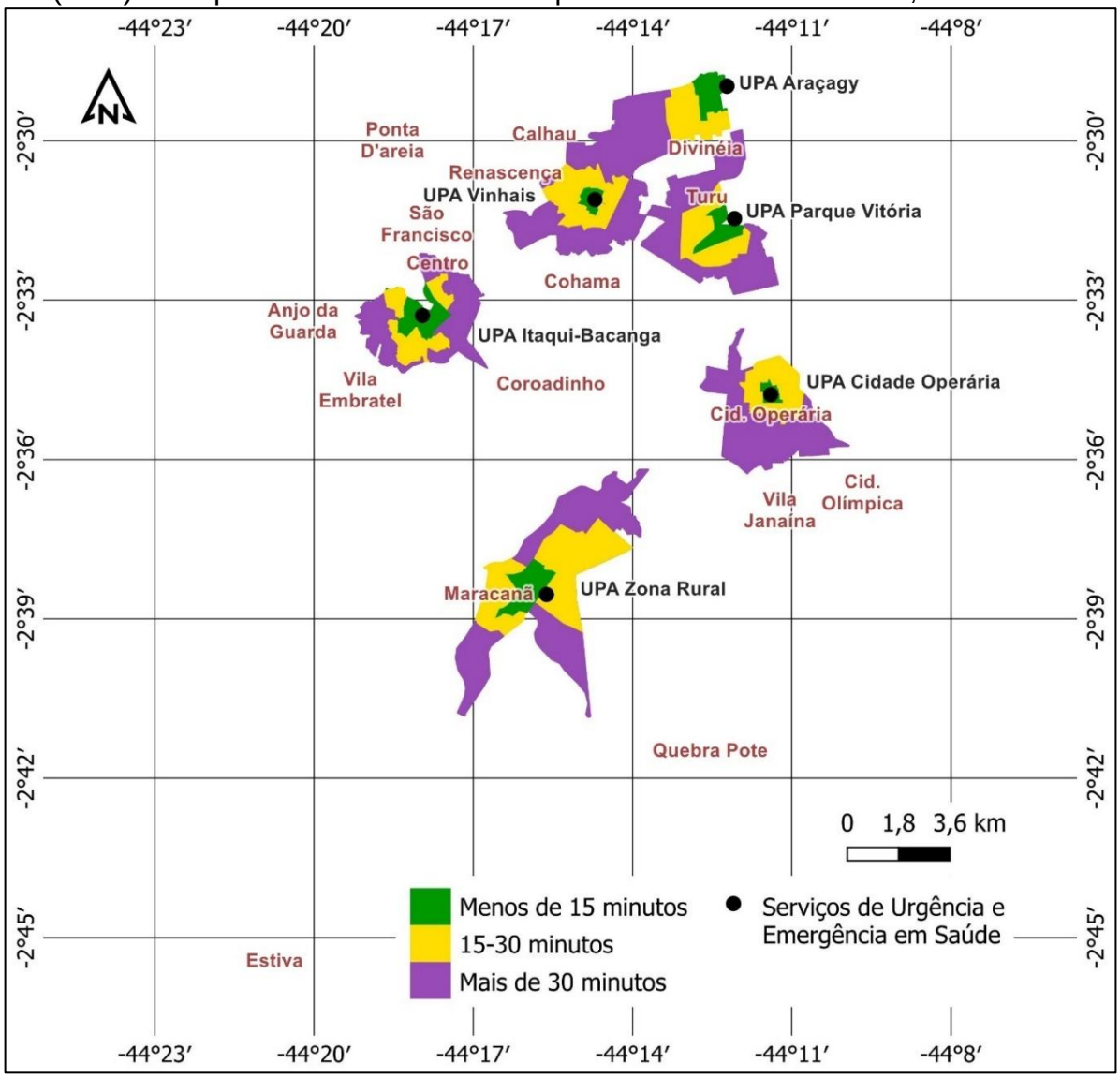
O conceito de acessibilidade espacial, como discutido por Penchansky e Thomas (1981) e expandido por Donabedian (2003), abrange não apenas a proximidade geográfica, mas também fatores como disponibilidade e capacidade de serviços de saúde. Travassos e Martins (2004) e Pearce *et al.* (2007) enfatizam que a transição do acesso potencial para o efetivo pode enfrentar barreiras, que incluem desde a infraestrutura de transporte até questões econômicas e culturais. Este cenário é particularmente evidente em áreas urbanas densamente povoadas de São Luís, onde a distribuição desigual dos serviços de saúde e a alta densidade populacional exacerbam as dificuldades de acesso.

A pandemia de COVID-19 destacou a importância das UPAs no município de São Luís, especialmente em fornecer acesso rápido e eficiente a cuidados de saúde emergenciais. Durante a pandemia, as UPAs foram importantes para a triagem, testagem e tratamento inicial de pacientes com sintomas de COVID-19, ajudando a aliviar a pressão sobre os hospitais e centros de saúde de Média e Alta Complexidades. Além disso, a presença de UPAs em bairros mais afastados ajuda a diminuir o tempo de deslocamento para cuidados emergenciais, o que é essencial em uma situação em que minutos podem fazer a diferença na recuperação ou até na sobrevivência de pacientes infectados pelo vírus assim como outras doenças.

A análise dos tempos de deslocamento para esses serviços, como ilustrado na figura 18, evidencia a importância de políticas públicas que considerem tanto a dimensão geográfica quanto os fatores sociais e econômicos que influenciam a

acessibilidade aos serviços de saúde (TRAVASSOS & MARTINS, 2004; FONSECA *et al.,* 2022).

Figura 18 – Intervalo de tempo de viagem até a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) mais próxima utilizando o transporte coletivo em São Luís, Maranhão.



Elaboração: Autor (2024)

São Luís conta com quatro Unidades de Pronto Atendimento (UPAs) principais, conforme detalhado na tabela 4 a seguir. UPA do Vinhais, UPA do Itaqui-Bacanga, UPA da Cidade Operária e a UPA da Zona Rural, a UPA do Parque Vitória, localizada em São José de Ribamar localiza-se próximo ao limite com o município de São Luís, atendendo a população de ambos os municípios. Durante a pandemia de COVID-19, essas UPAs tiveram papéis fundamentais na triagem e atendimento inicial de pacientes, especialmente aqueles com suspeita ou confirmação da doença.

Tabela 4 – Unidades de Pronto Atendimento e especializações durante a pandemia

UPA	Localização	Atuação na Pandemia
UPA do Vinhais	Vinhais	Atendimento exclusivo para COVID-19
UPA do Itaqui-Bacanga	Itaqui-Bacanga	Atendimento geral
UPA da Cidade Operária	Cidade Operária	Atendimento misto (COVID-19 e emergências gerais)
UPA da Zona Rural	Maracanã	Atendimento exclusivo para COVID-19
UPA do Parque Vitória	São José de Ribamar	Atendimento exclusivo para COVID-19

Fonte: Dados da pesquisa (2024)
Elaboração: Autor (2024)

Essas unidades são essenciais não apenas pelo atendimento emergencial, mas também pela sua capacidade de aliviar a carga nos hospitais, garantindo um atendimento mais ágil e distribuído. A localização das UPAs, no entanto, impacta a acessibilidade para diferentes áreas da cidade, sendo que as regiões mais periféricas enfrentam desafios maiores em termos de tempo de deslocamento e disponibilidade de transporte público adequado

No contexto da pandemia de COVID-19, é possível observar que as áreas com o maior número de casos notificados de COVID-19 em São Luís não coincidem com as áreas mais distantes dos estabelecimentos de saúde. As regiões marcadas em roxo, que indicam um tempo de acesso superior a 30 minutos aos serviços de urgência e emergência, não apresentam uma concentração significativamente maior de casos em comparação com áreas mais bem servidas, como as zonas verde e amarela, onde o acesso é inferior a 30 minutos. Por exemplo, bairros como Cohatrac e Cidade Operária, que possuem muitos casos, estão dentro de zonas de acesso relativamente rápido a esses serviços de saúde, o qual entende-se que a notificação de casos está associada a uma maior acessibilidade a esses estabelecimentos.

Nesse sentido, áreas com maior acessibilidade aos serviços de saúde não necessariamente apresentam menor número de casos notificados de COVID-19. A notificação de casos pode estar associada a uma maior acessibilidade aos serviços de saúde, ressaltando a importância de uma melhor distribuição dos insumos humanos e materiais para o enfrentamento a pandemia de maneira eficaz (SILVA *et al.*, 2021). Dito isso, a AES em São Luís enfrenta desafios adicionais, conforme mostrado na tabela 5.

Tabela 5 - Barreiras na Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde

Fator	Descrição	Impacto
Transporte Público	Infraestrutura insuficiente e horários irregulares	Aumenta o tempo de deslocamento
Congestionamentos	Trânsito intenso nos horários de pico	Retardam o acesso a serviços de emergência
Falta de Dados	Informações incompletas sobre paradas de ônibus e tempos de espera	Dificulta a análise e planejamento da AES
Distribuição de Profissionais	Escassez de médicos em áreas periféricas	periféricas Longos tempos de espera e atendimento precário
Infraestrutura Deficiente	Falta de rampas e acessibilidade física limitada	Barreiras para idosos e pessoas com deficiência
Segurança	Violência e criminalidade em certas áreas	Desmotiva a busca por atendimento

Fonte: Dados da pesquisa (2024)
Elaboração: Autor (2024)

Observa-se que, a utilização de transporte alternativo, como carros por aplicativo, surge como uma solução para melhorar a AES, especialmente em áreas onde o transporte público é inadequado ou inexistente. Este tipo de transporte oferece flexibilidade e rapidez, fatores essenciais para pacientes que necessitam de atendimento de emergência. Contudo, seu custo pode ser uma barreira para pessoas de baixa renda, limitando o acesso igualitário aos cuidados de saúde. Além disso, a dependência de transportes particulares pode acentuar as desigualdades, já que nem todos têm condições financeiras para utilizá-los frequentemente.

Os congestionamentos são um outro problema recorrente em áreas urbanas e representam um desafio significativo para a AES. Em emergências, o aumento no tempo de viagem devido ao trânsito pode comprometer a eficácia do atendimento médico, colocando em risco a saúde dos pacientes. Este problema é exacerbado em São Luís, onde a infraestrutura viária é limitada e frequentemente sobrecarregada.

A falta de dados precisos sobre paradas de ônibus e tempos de espera torna difícil calcular a duração média das viagens até estabelecimentos de saúde. Essa lacuna de informações dificulta o planejamento de rotas e horários que poderiam melhorar a acessibilidade. A ausência desses dados impede uma análise eficaz da AES, fundamental para identificar áreas com deficiências no atendimento.

A falta de pontos de parada de ônibus adequados e os congestionamentos nos horários de pico são outras barreiras que afetam diretamente a AES. A escassez de

paradas bem localizadas dificulta o acesso de populações vulneráveis aos serviços de saúde, exacerbando desigualdades já existentes. Além disso, os congestionamentos nos horários de pico prolongam o tempo de viagem, afetando a pontualidade e a qualidade do atendimento em emergências.

Outro ponto a ser destacado, é a falta de profissionais de saúde em áreas periféricas sobrecarrega os serviços, causando longos tempos de espera e comprometendo a qualidade do atendimento. A comunicação inadequada e a ausência de informações claras sobre os serviços de saúde dificultam o acesso, especialmente para populações vulneráveis. Problemas de acessibilidade física, como a ausência de rampas, também representam barreiras. Em paralelo, a burocracia, a falta de integração entre os níveis de atendimento e a insegurança em certas áreas desmotivam a população a buscar cuidados, criando um cenário que requer uma abordagem integrada para garantir a equidade no acesso à saúde.

A pandemia de COVID-19 evidenciou as desigualdades socioespaciais em São Luís, ressaltando a importância da AES. Os bairros centrais, com melhor infraestrutura de saúde e acesso a serviços privados, conseguiram notificar mais casos e responder melhor à crise, enquanto os bairros periféricos enfrentaram barreiras significativas no diagnóstico e tratamento, devido à alta densidade populacional, menor acesso a serviços de saúde e infraestrutura inadequada. Bairros com maior concentração de famílias de baixa renda e altas taxas de desocupação enfrentaram dificuldades adicionais, pois a necessidade de trabalhar em condições precárias e a dependência do transporte público aumentaram a exposição ao vírus.

Os bairros mais distantes dos centros de saúde enfrentam maiores desafios, o que ressalta a necessidade de implementar políticas públicas para promover uma distribuição mais equitativa de infraestrutura e serviços de saúde. Investir em educação, infraestrutura urbana e saúde é fundamental para reduzir as desigualdades socioespaciais, melhorar a resiliência das populações vulneráveis e garantir uma resposta mais eficaz a crises sanitárias futuras.

Dito isso, o tópico a seguir discute o crescimento urbano desordenado em São Luís como uma das variáveis associadas as desigualdades na AES. A expansão da cidade, marcada por ocupações irregulares, criou uma distribuição desigual desses serviços, beneficiando áreas centrais e bairros de classes média e alta, enquanto regiões periféricas, habitadas por classes mais baixas, enfrentam dificuldades maiores para acessar esses serviços essenciais.

4.3.1 Análise socioespacial da expansão urbana e desigualdades na Acessibilidade Espacial aos Serviços de Saúde em São Luís

A capital maranhense está em processo contínuo de expansão, apresentando um padrão de crescimento urbano em que as áreas periféricas se desenvolvem mais rapidamente que a infraestrutura urbana, incluindo serviços de saúde. Essa expansão desordenada pode resultar em uma integração tardia e desigual dos serviços públicos e privados, criando desafios significativos para a inclusão social. De acordo com Raffestin (1993) e Haesbaert (2004), o espaço é moldado através das relações de produção, formando o território, que no caso de São Luís, se expande sem planejamento adequado, impactando a oferta de serviços essenciais.

Essa expansão periférica, descrita como parte da territorialização do espaço, envolve apropriações humanas concretas e abstratas, levando à formação de territórios com interações sociais específicas (HAESBAERT, 2004). A ineficácia do planejamento, contribui para a criação de áreas urbanas onde a infraestrutura de serviços básicos, como água, saneamento e acessibilidade aos serviços de saúde, é insuficiente ou inexistente. Isso resulta em uma distribuição desigual de recursos, dificultando o acesso equitativo a esses serviços, especialmente nas áreas de expansão mais recente, onde essas necessidades são críticas.

Além disso, o crescimento urbano desordenado pode aumentar as desigualdades socioespaciais e agravar problemas de saúde pública, como doenças respiratórias e infecciosas, devido à poluição e à degradação ambiental. Estudos como os de Augustin e Soares (2021) e Albuquerque *et al.* (2017) destacam que a distribuição desigual de recursos e serviços públicos essenciais afeta negativamente as condições de vida e saúde da população. Portanto, torna-se necessário que as políticas de planejamento urbano incluam estratégias para melhorar a acessibilidade e a equidade no acesso aos serviços de saúde.

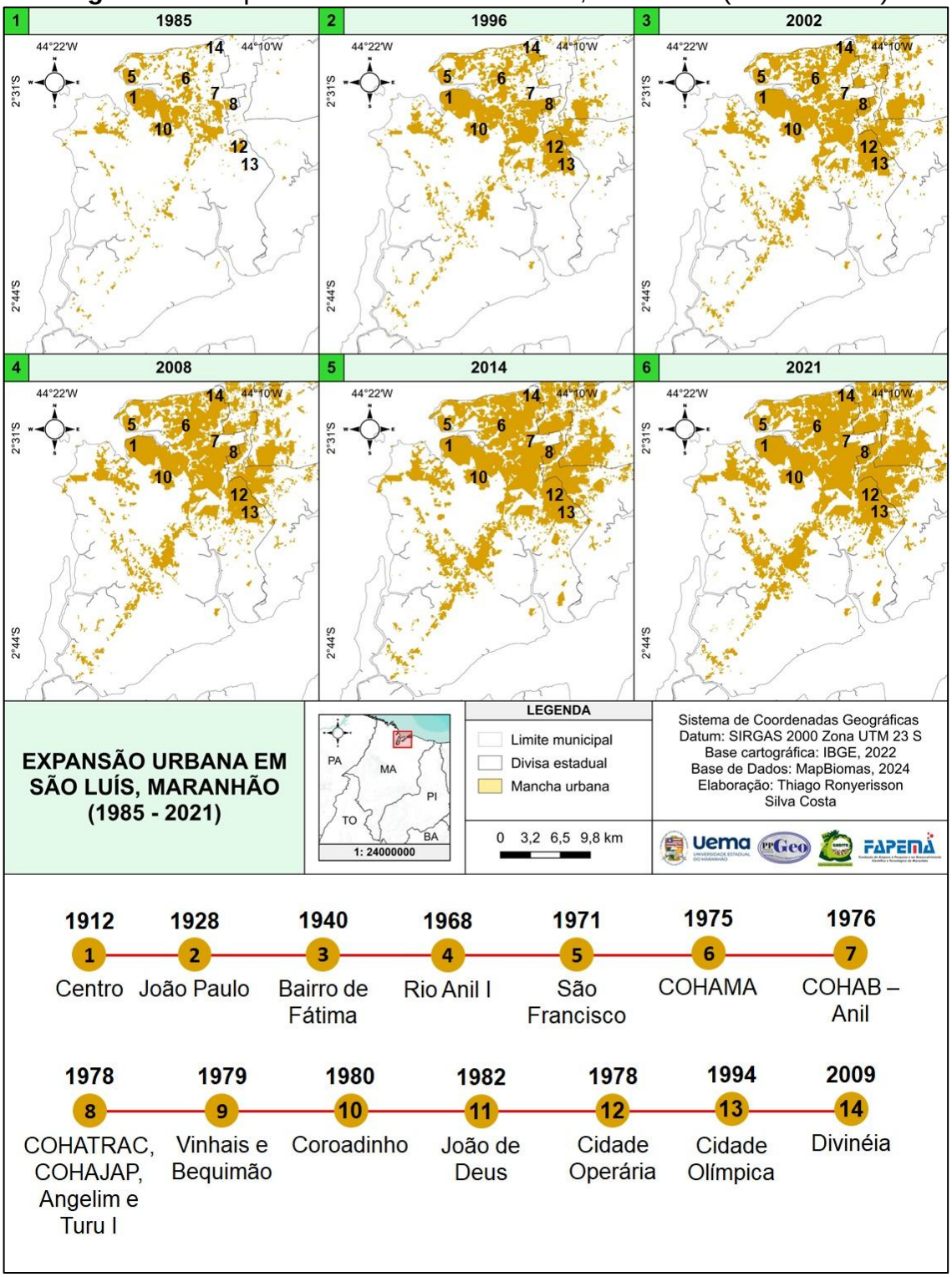
A análise da AES em áreas urbanas de diferentes idades e desenvolvimento revela uma relação entre a idade dos núcleos urbanos e a qualidade do acesso aos serviços de saúde. As áreas mais antigas e centrais, com a urbanização mais consolidada, geralmente oferecem uma infraestrutura de saúde mais acessível e eficiente. Em contrapartida, bairros periféricos e de expansão mais recente, como a Cidade Olímpica e Divinéia, enfrentam desafios maiores, como infraestrutura

insuficiente e desigualdade na acessibilidade aos serviços de saúde, o que contribui para disparidades socioeconômicas e de saúde.

Durante a pandemia de COVID-19, observa-se que os desafios relacionados à AES em São Luís foram exacerbados pela desigualdade existente entre os núcleos urbanos mais antigos e as áreas de expansão recente. A demanda crescente por serviços médicos, combinada com uma infraestrutura de transporte insuficiente nas áreas periféricas, sobrecarregou os sistemas de saúde locais. A falta de acesso a cuidados de saúde adequados em bairros mais novos e distantes dificultou o atendimento emergencial e a disseminação de informações essenciais, agravando a vulnerabilidade dessas populações durante a crise sanitária.

Dito isso e para analisar a acessibilidade aos serviços de saúde em São Luís, é fundamental considerar a expansão urbana no município, bem como a data de surgimento dos principais núcleos urbanos (bairros), conforme exposto na figura 19 a seguir.

Figura 19 – Expansão urbana em São Luís, Maranhão (1985 – 2021)



Fonte: MapBiomas (2024); Moreira & Petrus (2024); Pinto (2020); Kátia (2010)
Elaboração: Autor (2024)

Núcleos urbanos mais antigos, como o Centro, João Paulo e Bairro de Fátima, estabelecidos entre as décadas de 1910 e 1940, apresentam uma infraestrutura mais desenvolvida e acessível. Isso se deve ao fato de essas áreas terem sido os primeiros

núcleos de urbanização, recebendo investimentos iniciais em infraestrutura. Em contraste, bairros mais recentes e periféricos, como a Cidade Olímpica e Divinéia, que surgiram em 1994 e 2009 (Moreira e Petrus, 2024; Pinto, 2020; Kátia, 2010), respectivamente, podem enfrentar maiores desafios de acesso devido à distância e à infraestrutura em desenvolvimento. Essa discrepância sugere a hipótese que os núcleos urbanos mais antigos estão correlacionados com melhor acessibilidade aos serviços de saúde, pois áreas com maior histórico de urbanização possuem uma rede de serviços mais consolidada (COSTA & FIGUEIREDO, 2021; SILVA *et al.* 2024).

Isto posto, o próximo subtópico, faz uma análise dessas desigualdades, utilizando indicadores socioeconômicos, ambientais e de saúde. O objetivo é entender como esses fatores afetam a AES além de explorar os impactos das condições socioeconômicas e ambientais na saúde das populações mais vulneráveis.

4.4 Análise das Desigualdades Socioespaciais em São Luís: Indicadores Socioeconômicos, Ambientais e de Saúde e seus impactos na AES

No município de São Luís, nota-se uma dinâmica socioterritorial fragmentada, onde pessoas em condições de vulnerabilidade residem próximas a indivíduos que se beneficiam de uma estrutura econômica e de poder fortalecida. Nesse contexto, as desigualdades socioespaciais dificultam o acesso a bens e serviços básicos para uma parte da população, enquanto a outra parte tem maior facilidade para acessar bens e serviços de alto valor agregado. Santos (2000) destaca que essa realidade reflete a consciência da escassez, na qual os indivíduos em situação de vulnerabilidade não têm acesso a determinados recursos disponíveis para os mais privilegiados.

Diante disso, torna-se necessário empregar técnicas de espacialização em conjunto com dados oficiais, a fim de compreender as diversas facetas do espaço geográfico e suas diversas formas, que abarcam desde condições de abundância no acesso a bens, serviços e recursos, sejam eles públicos ou privados, até condições de escassez e dificuldades no acesso a esses elementos, o que configura territórios das desigualdades. Conforme Santos (2021) observa, a distribuição desigual dos serviços de saúde nas cidades brasileiras, especialmente em regiões periféricas, agrava as disparidades no acesso. Essa distribuição desigual resulta de uma combinação de fatores econômicos, sociais e organizacionais que não apenas

restringem o acesso físico, mas também perpetuam condições de vulnerabilidade e exclusão social entre as comunidades mais desfavorecidas.

Nesse contexto, é importante destacar alguns estudos que utilizaram os indicadores que compõem o IVS. Por exemplo da pesquisa desenvolvida por Bezerra *et al.* (2020), que investigou a distribuição espaço-temporal da Insegurança Alimentar e Nutricional (IAN) nas unidades federativas brasileiras e sua correlação com o IVS do IPEA (2015). Utilizando dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e do Atlas Brasil, o estudo identificou correlações espaciais entre a prevalência de IAN e o IVS, evidenciando a importância de abordar a vulnerabilidade das políticas públicas para combater a IAN no Brasil.

Um outro estudo, realizado por Cestari *et al.* (2021), analisou a incidência da COVID-19 no município de Fortaleza, e sua associação com o IVS, definidos pelo IPEA (2015). Utilizando Regressão Espacial Geograficamente Ponderada, o estudo encontrou uma relação negativa entre a incidência da COVID-19 e a densidade demográfica, e uma relação positiva com o percentual de autônomos maiores de 18 anos e a renda per capita do quinto mais pobre, ressaltando a importância de considerar a vulnerabilidade social no controle da pandemia.

Cita-se ainda, um estudo realizado por Araújo (2023) em João Pessoa. O autor analisou a vulnerabilidade socioambiental em assentamentos, utilizando dados do IBGE e do IPEA. Este estudo destaca a importância de entender os riscos ambientais e a população exposta para o planejamento urbano e a gestão de riscos, propondo ferramentas de apoio baseadas em índices de vulnerabilidade. A pesquisa evidencia a interseção entre vulnerabilidade social, urbana e ambiental, enfatizando a necessidade de políticas públicas integradas para enfrentar esses desafios.

Considerando as disparidades identificadas e a necessidade de investigar as diversas dimensões da exclusão socioespacial e seus impactos na AES, a análise abordará quatro aspectos em São Luís. Primeiramente, a Dimensão da **Renda e Trabalho e Índice de Gini** avaliará a influência da renda e do emprego na desigualdade socioeconômica. A seguir, a **Dimensão do Capital Humano** examinará o papel da educação e das habilidades no desenvolvimento socioeconômico. O terceiro aspecto, a **Dimensão da Infraestrutura Urbana**, analisará como a infraestrutura impacta o acesso a serviços essenciais. Por último, o **IVS consolidado** integrará essas análises por meio do IVS, oferecendo uma visão abrangente das vulnerabilidades enfrentadas pela população local.

4.4.1 Dimensão da Renda e Trabalho e Índice de Gini

O trabalho desempenha um papel essencial ao proporcionar renda às pessoas, permitindo que atendam suas necessidades, desde as mais básicas, como alimentação, vestuário, lazer e habitação, até as mais complexas, como adquirir um automóvel, realizar viagens e comprar bens como joias. Além de garantir sustento, um emprego que oferece uma renda adequada também proporciona um senso de realização pessoal. De fato, o trabalho é um dos fatores fundamentais para que os indivíduos assegurem os meios necessários para sua sobrevivência. Conforme destacam Albuquerque *et al.* (2017), as desigualdades socioespaciais no acesso à saúde refletem a concentração de poder e recursos, que, paralelamente, influenciam a distribuição do trabalho e da renda.

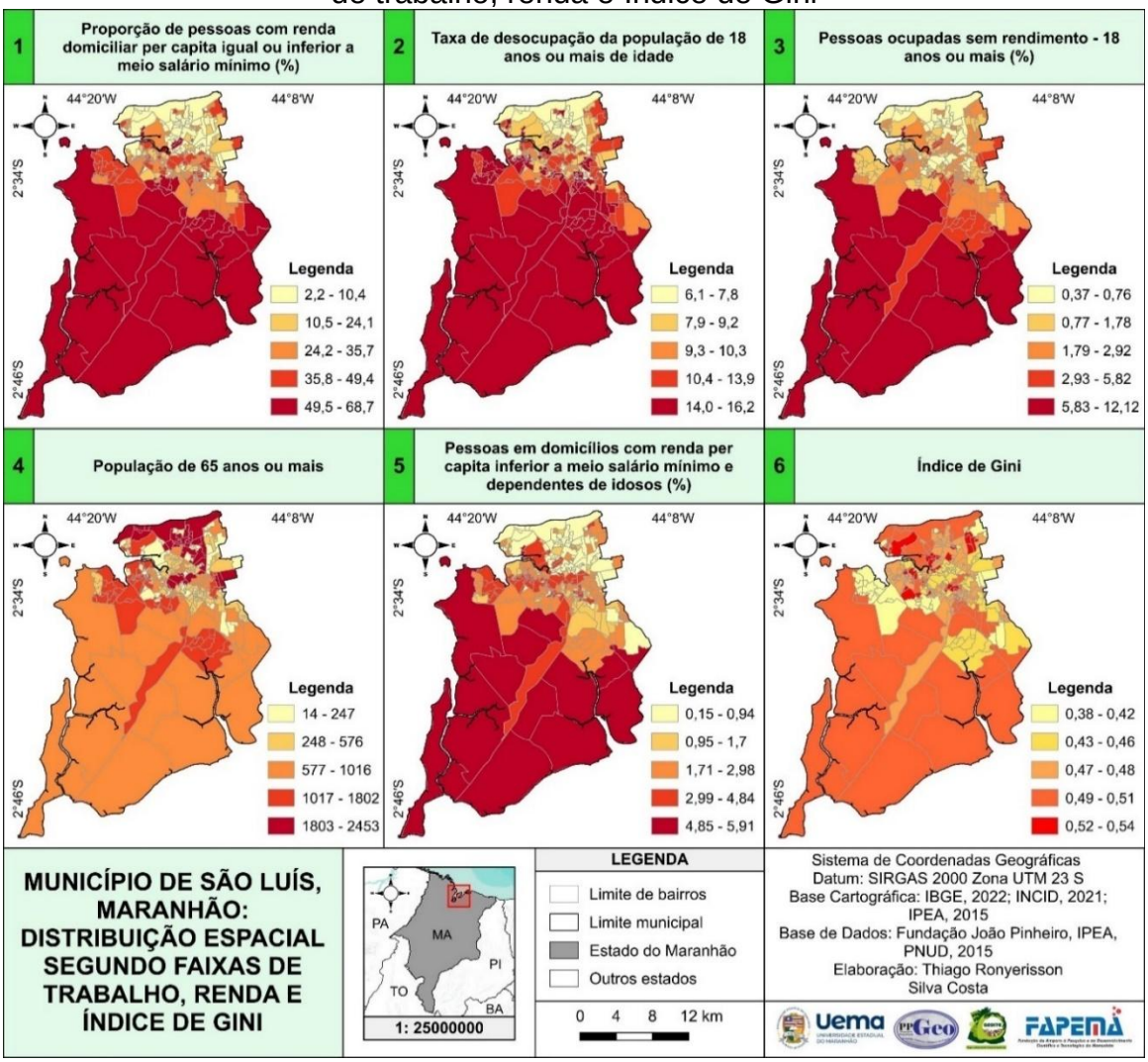
No entanto, em São Luís, observa-se disparidades socioespaciais significativas na distribuição de indivíduos empregados. Destaca-se que a ausência de trabalho e renda pode exacerbar os indicadores de concentração de renda em determinados grupos, conforme medido pelo índice de Gini.

Ao analisar a proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a um salário-mínimo, destacam-se os bairros de Jaracaty, Tibiri e Tajaçuaba, que apresentam as maiores taxas, atingindo 68,7%. Em seguida, aparecem os bairros da Cidade Olímpica (56,16%), Vila dos Nobres (55,52%), Coroadinho (55,52%), Vila Itamar (55,05%) e Maracanã (55,05%). Por outro lado, os bairros da Ponta da Areia (2,18%), Ponta do Farol (2,18%), Recanto dos Nobres (5,99%) e Planalto Vinhais I (5,99%) possuem as menores taxas de renda domiciliar per capita abaixo do salário-mínimo. Essas disparidades contribuem para a desigualdade de renda, resultando em contextos territoriais desiguais, ao passo que favorece os interesses de certas classes em detrimento de outras, dificultando o acesso aos serviços que promovem o bem-estar da população (SALVADOR & SALOMÃO, 2009; SANTOS, 2005).

Em relação aos indicadores de desocupação entre pessoas maiores de 18 anos, ou aquelas na mesma faixa etária que estão ocupadas sem rendimentos, os bairros Vila Itamar, Maracanã, Vinhais IV, Vila Cristalina, Vila Isabel Cafeteira e Cruzeiro do Anil registram a maior taxa de desocupação, atingindo 16,19%. Os bairros de Tibiri e Tajaçuaba ocupam a 11ª e 12ª posições, com um índice de 15,06%, respectivamente. Por outro lado, os bairros de Ponta da Areia, Ponta do Farol, Recanto dos Nobres e Planalto Vinhais I apresentam as menores taxas para esses

indicadores, figurando entre os primeiros colocados. Segundo Penna e Ferreira (2014), essa disparidade reflete o processo de vulnerabilidade, permitindo que as desigualdades contribuam para o aumento da pobreza e a reprodução das desigualdades socioespaciais observadas, conforme ilustrado na figura 20 a seguir, baseada em dados da Fundação João Pinheiro, IPEA e PNUD (2015).

Figura 20 – Município de São Luís, Maranhão: distribuição espacial segundo faixas de trabalho, renda e Índice de Gini



Fonte: Fundação João Pinheiro, IPEA, PNUD (2015)
Elaboração: Autor (2024)

Um dos fatores de dissociação pode ser identificado nos indicadores relacionados à população com mais de 65 anos e aos domicílios com renda per capita inferior a meio salário-mínimo e dependentes de idosos. Os bairros de Tibiri, Tajaçuaba e Jaracaty exibem as taxas mais altas para esses indicadores, atingindo 5,91%. Por outro lado, os bairros que concentram o maior número de pessoas com

mais de 65 anos incluem Ponta da Areia e Ponta do Farol (2.453), Túnel do Sacavém (2.313) e Cohatrac I, II, III, IV e Jardim Primavera (2.117). É notável que, mesmo com uma população idosa menor, o número de dependentes dessas pessoas é mais elevado nos bairros que apresentam alta vulnerabilidade em seus indicadores, conforme descrito na tabela 6 a seguir.

Tabela 6 – Bairros com elevada relação de dependência de idosos

Dimensão renda e trabalho		
Bairros	Indicador	
	Pessoas em domicílio com renda per capita inferior a meio salário-mínimo e dependente de idosos (%)	População de 65 anos ou mais de idade
Jaracaty	5,91%	60
Tibiri	5,91%	969
João de Deus e Vila Conceição	4,84%	391
Vila Itamar e Maracanã	3,8%	1.330

Fonte: Fonte: Fundação João Pinheiro, IPEA, PNUD (2015)

De maneira geral, os bairros que compõem as favelas e comunidades urbanas, juntamente com a Zona Rural de São Luís, apresentam um número maior de idosos dependentes. Isso se deve ao fato de que, em muitas dessas residências, a aposentadoria do idoso é a única fonte de renda e sustento para a família (IPEA, 2015). Ressalta-se que a degradação das políticas de seguridade social, a partir de 1990, e intensificada no Brasil desde 2014 com a crise econômica e as reformas trabalhista e da previdência, dificultou o acesso a esse tipo de proteção, que é constitucionalmente uma responsabilidade do Estado (CASTEL, 2005). Nesse contexto, o processo de desigualdade tem impactos significativos nas mudanças socioeconômicas, afetando os sistemas de proteção social e expondo indivíduos e grupos a insegurança social.

Ao analisar o índice de Gini, utilizado para avaliar a concentração de renda, observa-se que as maiores taxas se encontram nas favelas e comunidades urbanas, destacando-se a Vila Vicente Fialho, Conjunto Manuel Beckman e o Parque Pindorama, todos com um índice de Gini de 0,540. Quanto mais próximo de 1 é esse índice, maior é o nível de desigualdade na distribuição de renda no território. Em contrapartida, a Vila Itamar (0,470) e Maracanã (0,470) ocupam, respectivamente, as

54ª e 55ª posições. O nível de desigualdade nessas áreas é menor devido à homogeneidade nas condições de trabalho, categorias de emprego, regimes de contrato e rendimentos aferidos (IPEA, 2015).

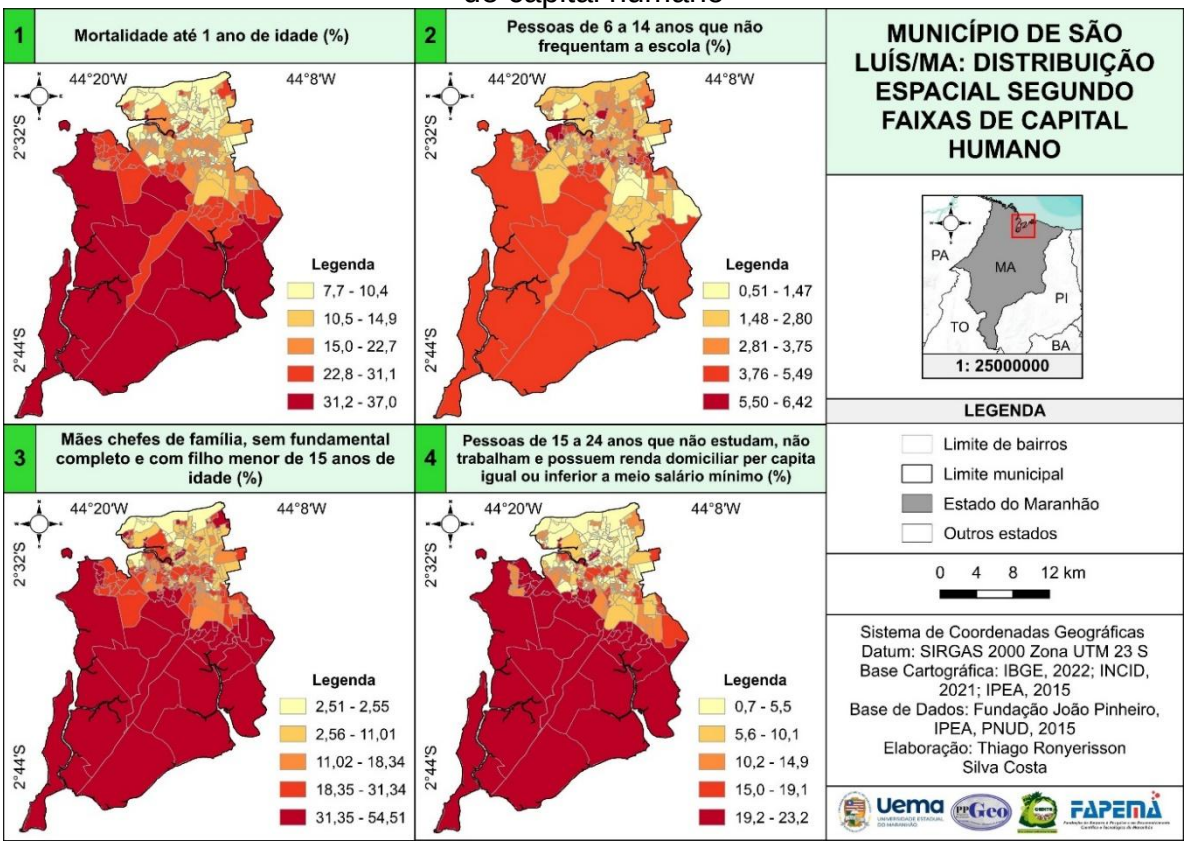
Silva e Khamis (2018) e Rede (2012) ressaltam que a falta de dinamismo nos indicadores socioeconômicos impacta diretamente a AES, abrangendo questões como condições de emprego, situação de trabalho e acesso a alimentos e nutrição. Destaca-se que o emprego e a renda desempenham um papel fundamental no acesso a uma alimentação adequada, a qual, por sua vez, permite que as pessoas estejam em melhores condições para desempenhar suas atividades no ambiente de trabalho de maneira eficiente. Assim, fica evidente que esses indicadores socioeconômicos e de saúde estão interrelacionados, influenciando-se mutuamente.

4.4.2 Dimensão do Capital Humano

O capital humano desempenha um papel essencial no crescimento econômico, pois seu incremento em áreas como educação, ciência e tecnologia gera maior inovação, bem-estar social, igualdade, produtividade e uma maior taxa de participação da população na economia, o que contribui para o desenvolvimento econômico. Investir em educação, desde o nível básico até o ensino superior, é fundamental para a construção do capital humano (KAZTMAN; FILGUEIRA, 2006). Esses investimentos são considerados imprescindíveis, especialmente quando se analisam teorias econômicas como a dos ciclos de Kondratiev ou as ondas de inovação de Schumpeter, que indicam períodos cíclicos de crise no sistema capitalista, durante os quais os trabalhadores menos qualificados ficam mais suscetíveis ao desemprego.

No entanto, ao analisar os indicadores da dimensão capital humano no município de São Luís, na figura 21 a seguir, observam-se diferentes resultados, com baixas taxas nos bairros mais próximos do Centro em detrimento dos bairros que compõe as favelas e comunidades urbanas bem como a Zona Rural. Nesse sentido, os bairros do Tibiri, Tajaçuaba, Vila Itamar, Maracanã, Vila dos Nobres, Coroadinho e Jaracaty como aqueles com as maiores taxas para os indicadores selecionados nessa dimensão. No que diz respeito ao indicador de mortalidade infantil, os bairros do Jaracaty, Tibiri e Tajaçuaba registram 37 óbitos para cada mil bebês nascidos vivos, enquanto os bairros da Ponta da Areia e Ponta do Farol tem o menor registro, com 7,7 óbitos por mil nascidos vivos.

Figura 21 – Município de São Luís, Maranhão: distribuição espacial segundo faixas de capital humano



Fonte: Fundação João Pinheiro, IPEA, PNUD (2015)
Elaboração: Autor (2024)

Os três indicadores seguintes atuam de maneira interdependente, influenciando-se mutuamente. Assim, os bairros de Tibiri, Tajaçuaba, Vila Itamar e Maracanã se destacam entre os que apresentam as maiores taxas observadas em São Luís. Esse quadro sugere a falta de políticas públicas direcionadas para melhorar o acesso à educação, saúde, emprego e renda nessas regiões. Santos (2021) enfatiza que a desigualdade no acesso aos serviços de saúde é agravada em áreas de alta densidade populacional e com infraestrutura inadequada, evidenciando um problema sistêmico na distribuição de recursos.

Entende-se que o nível educacional é o principal ativo imaterial de um indivíduo, pois desenvolve competências e habilidades essenciais para a obtenção de emprego (KAZTMAN; FILGUEIRA, 2006). Mesmo em um cenário de deterioração das condições de trabalho, a educação permanece fundamental para promover a mobilidade social. A tabela 7 a seguir apresenta os bairros com as maiores taxas na dimensão capital humano.

Tabela 7 – Bairros com as maiores taxas para indicadores da dimensão capital humano

Dimensão capital humano		
Bairros	Indicador	
	Mães chefes de família, sem fundamental completo e com filho menor de 15 anos de idade (%)	Pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e possuem renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário-mínimo
Tibiri/Tajaçuaba	54,51%	23,17%
Parque Estadual do Bacanga	54,51%	23,17%
Jaracaty	54,51%	23,17%
Cidade Olímpica	49,28%	16,81%
Vila dos Nobres	36,59%	22,56%

Fonte: Fundação João Pinheiro, IPEA, PNUD (2015)

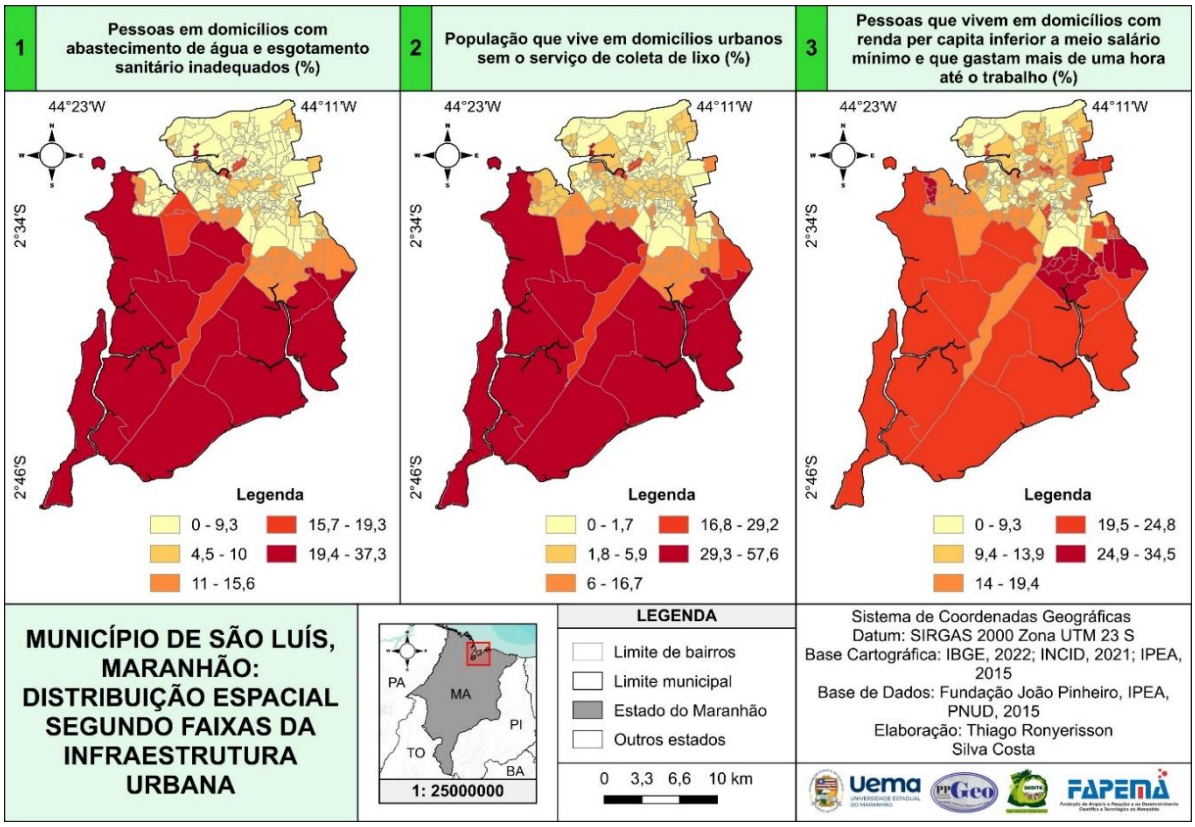
Verifica-se que a maior concentração de mães chefes de família com ensino fundamental incompleto e filhos menores de 15 anos, bem como de jovens entre 15 e 24 anos que não estudam, não trabalham e estão em situação de vulnerabilidade, encontra-se nos bairros de Tibiri e Tajaçuaba, seguidos por Jaracaty, Cidade Olímpica e Vila dos Nobres. Esses indicadores evidenciam as dificuldades no acesso à renda, educação e saúde. A falta de acesso à educação dificulta a inserção dessas pessoas no mercado de trabalho, perpetuando a situação de vulnerabilidade e pobreza. A AES também é relevante neste contexto, pois, segundo Nelli *et al.* (2020) e Rood *et al.* (2018), a falta de acessibilidade aos serviços de saúde não apenas perpetua a pobreza, mas também contribui para a subnotificação de doenças, afetando negativamente o planejamento de políticas públicas e a implementação de medidas de assistência adequadas para esses bairros.

4.4.3 Dimensão da Infraestrutura urbana

O acesso às medidas de higiene está intimamente ligado ao saneamento básico e ao tratamento de resíduos sólidos, conforme indicado na figura 22. Nota-se que a falta de acesso da população ao sistema de distribuição de água e coleta de esgoto eleva consideravelmente a probabilidade de contrair doenças e causa problemas na frequência escolar, contribuindo, dessa forma, para o aumento das desigualdades socioespaciais. Em São Luís, os bairros caracterizados como

complexos periféricos enfrentam maiores dificuldades no acesso a esses serviços, pois a concessionária responsável pela distribuição relata inúmeras dificuldades em áreas sem titulação, como as áreas de invasões.

Figura 22 – Município de São Luís, Maranhão: distribuição espacial segundo faixas da infraestrutura urbana



Fonte: Fundação João Pinheiro, IPEA, PNUD (2015)
Elaboração: Autor (2024)

Verifica-se que os bairros Tibiri, Tajaçuaba e Jaracaty apresentam as maiores taxas de domicílios sem abastecimento de água, todas em 37,29%, seguidos pelos bairros Vila Itamar e Maracanã, com 29,18%. O acesso à água potável e de qualidade é essencial para a sobrevivência humana, e a falta desse acesso pode levar à deterioração da qualidade de vida. Durante a pandemia de COVID-19, a ausência de acesso adequado à água aumentou o risco de contágio, pois a lavagem e higienização das mãos são medidas fundamentais recomendadas pela OMS (2020) para reduzir a propagação do vírus. A tabela 8 a seguir destaca os bairros com as maiores taxas de acesso a esses serviços.

Tabela 8 – Bairros com as maiores taxas no acesso dos domicílios aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e ao serviço de coleta de lixo

Dimensão infraestrutura urbana		
Bairros	Indicador	
	Pessoas em domicílios sem abastecimento de água e esgotamento sanitário (%)	População que vive em domicílios sem o serviço de coleta de lixo (%)
Ponta da Areia e Ponta do Farol	0%	0,26%
Cohatrac I, II, III, IV e Jardim Primavera	0%	0%
Angelim	0,12%	1,35%
Recanto dos Nobres e Residencial Planalto I	0,22%	0,90%
Renascença	0,32%	0,91%

Fonte: Fundação João Pinheiro, IPEA, PNUD (2015)

Observa-se que os residentes nos bairros centrais desfrutam de melhores condições de vida. Essas áreas contam com uma infraestrutura mais adequada em relação aos indicadores de coleta de lixo, distribuição de água e coleta de esgoto. De acordo com Matta e Moreno (2014), a interpretação de indicadores de saúde dentro de um contexto apropriado é essencial para transformar dados em ações concretas e informadas, especialmente em áreas com disparidades de infraestrutura.

Além disso, há maior disponibilidade de iluminação, calçamento, pavimentação, praças e instalações esportivas e de lazer. Esses bairros também estão mais próximos de escolas, bancos, hospitais, secretarias e outros órgãos públicos. Consequentemente, as condições de infraestrutura nesses bairros valorizam seus territórios, resultando na expulsão das pessoas mais pobres para áreas com condições menos favoráveis, refletindo a lógica de segregação e da gentrificação (FERREIRA; VASCONCELLOS; PENNA, 2008).

Em relação à população que vive em domicílios sem o serviço de coleta de lixo, os bairros Tibiri, Tajaçuaba e Jaracaty apresentam uma taxa de 57,62%, enquanto a Vila Itamar e Maracanã têm uma taxa de 29,18%. Destaca-se que a classificação desses bairros está alinhada com o resultado do primeiro indicador da dimensão de infraestrutura urbana. Nesse contexto, a população que reside em áreas periféricas, caracterizadas pela ausência de ações do Estado, enfrenta um processo de exclusão que se torna um dos principais fatores para o aumento das dificuldades no acesso aos serviços básicos essenciais (FERREIRA, VASCONCELOS E PENNA, 2008).

De acordo com a OMS (2019), uma infraestrutura sanitária adequada contribui para a redução da disseminação de vermes intestinais, esquistossomose e tracoma,

além de auxiliar no combate a doenças tropicais negligenciadas. Essa infraestrutura também ajuda a reduzir a gravidade e o impacto da desnutrição, promovendo a dignidade e aumentando a sensação de segurança, especialmente entre mulheres e meninas. Outro benefício é o aumento da frequência escolar, especialmente das meninas, devido à disponibilidade de instalações sanitárias separadas. Além disso, uma infraestrutura sanitária eficiente permite a recuperação de água, a geração de energia renovável e o aproveitamento de nutrientes presentes nos resíduos fecais.

Ao analisar o indicador de pessoas que vivem em domicílios com renda per capita inferior a um salário-mínimo e que gastam mais de uma hora para chegar ao trabalho, observa-se que o Loteamento Valean e a Vila Airton Senna apresentam as maiores taxas, com 34,5%, seguidos pela Vila Janaína e Vila Mauro Fecury, ambas com 32,69%. Em contraste, os bairros da Zona Rural, como Tibiri e Tajaçuaba (24,75%), Vila Itamar (16,15%) e Maracanã (16,15%), ocupam as 5ª, 6ª e 37ª posições, respectivamente.

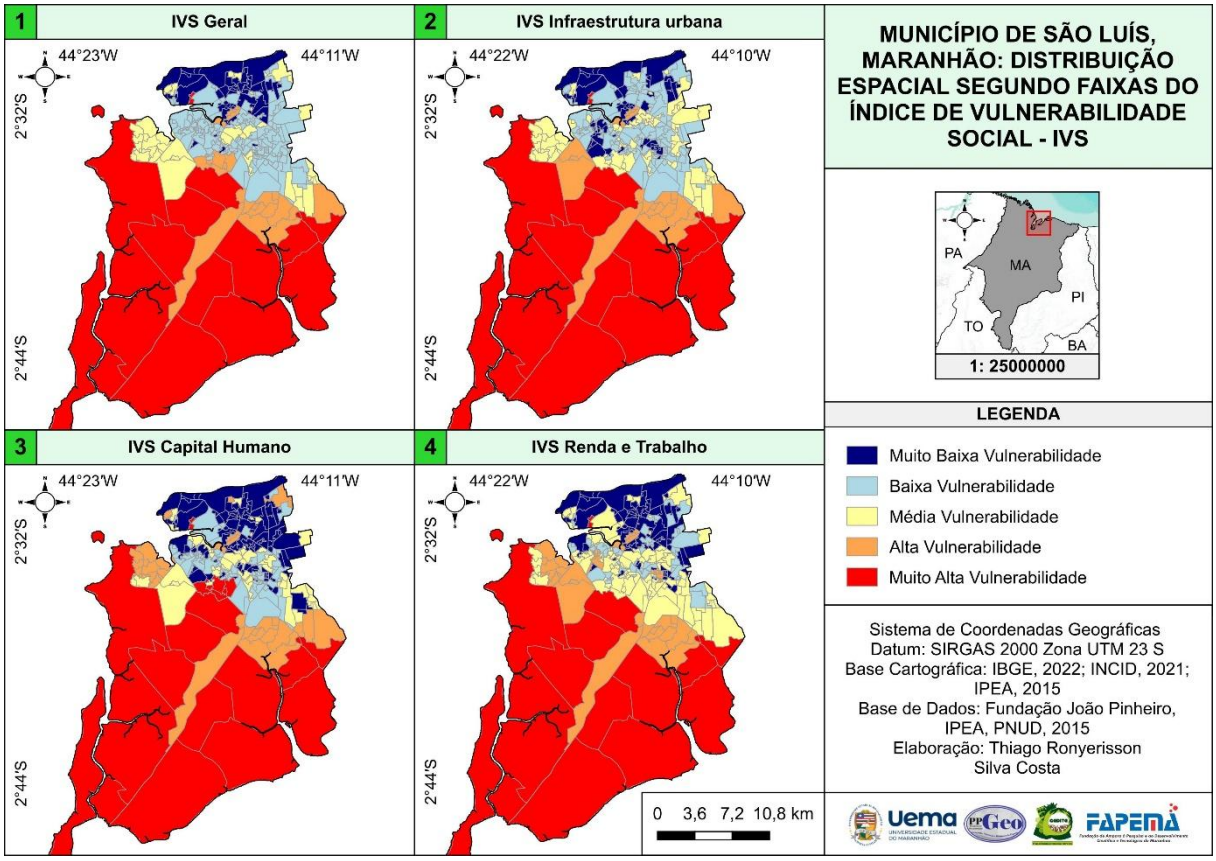
Esses dados evidenciam que as dificuldades no acesso ao transporte público de qualidade contribuem para a dificuldade de deslocamento das pessoas em relação a destinos essenciais, como escolas e estabelecimentos de saúde. A ausência de transporte adequado impacta negativamente a vida cotidiana, dificultando o acesso a serviços e oportunidades importantes para a qualidade de vida. Com base nisso, Albuquerque *et al.* (2017) definem as desigualdades socioespaciais no acesso à saúde como uma concentração de poder e infraestrutura em áreas específicas, criando barreiras significativas para as populações mais vulneráveis.

4.4.4 Índice de Vulnerabilidade Social

O IVS consolidado é elaborado considerando a vulnerabilidade social, representada pela seleção de dezesseis indicadores obtidos da plataforma do Atlas de Desenvolvimento Humano. Quanto maior o valor do IVS em um determinado território, maior é sua vulnerabilidade social e, consequentemente, mais precárias são as condições de vida de sua população. Assim, ao observar a escala do IVS, um índice próximo de 1,0 identifica-se condições de vida piores para a população naquele território. Em contraste, valores próximos de zero sugerem baixa ou inexistente vulnerabilidade social, ou seja, condições de vida mais favoráveis (IPEA, 2015). A

figura 23 apresenta o IVS consolidado para os bairros que compõem o município de São Luís.

Figura 23 – Município de São Luís, Maranhão: distribuição espacial segundo faixas do Índice de Vulnerabilidade Social



Fonte: Fundação João Pinheiro, IPEA, PNUD (2015)
Elaboração: Autor (2024)

O IPEA (2015) organiza os valores obtidos pelo índice em uma escala que varia de 0,000 (representando a menor situação de vulnerabilidade) a 1,000 (refletindo a máxima situação de vulnerabilidade). Os territórios são classificados com base nesses valores, sendo categorizados como de muito baixa vulnerabilidade (valores entre 0,000 e 0,200), baixa vulnerabilidade (entre 0,201 e 0,300), média vulnerabilidade (entre 0,301 e 0,400), alta vulnerabilidade (entre 0,401 e 0,500) e muito alta vulnerabilidade social (entre 0,501 e 1,000). Cada indicador possui um valor normalizado em uma escala de 0 a 1, onde 0 representa a situação ideal ou desejável e 1 a pior situação. Com base nessa abordagem,

Em relação ao IVS Geral, os resultados mostram uma pequena variação em comparação com o índice consolidado para as três dimensões do IVS. Os bairros Ponta da Areia e Ponta do Farol (0,083), Parque Amazonas (0,171), Sítio Leal (0,171),

Jardim Atlântico, Conjunto Habitacional Turu (0,172) e Renascença (0,172) apresentam os valores mais próximos de zero. Os bairros Tibiri (0,715), Tajaçuaba (0,715), Jaracaty (0,704), Vila Itamar (0,543), Maracanã (0,543), Vinhais IV (0,544) e Vila Cristalina (0,544) apresentam os valores mais próximos de um no IVS geral.

De acordo com Santos (2000), superar essa situação requer uma reformulação do sistema estatal, e a sociedade deve se esforçar para trazer à tona os problemas enfrentados nessas áreas, já que a vulnerabilidade e a pobreza são questões que vão além da responsabilidade do Estado e, embora graves, não são insolúveis. Por outro lado, Borja (1976) enfatiza que essas mudanças devem surgir do coletivo de pessoas (movimentos reivindicativos urbanos) que enfrentam vulnerabilidade. Contudo, ele ressalta que muitos autores consideram impossível alterar a atual estrutura estatal ou causar rupturas no processo de tomada de decisão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os indicadores sociais, econômicos e ambientais afetam significativamente a AES em São Luís, com as favelas e comunidades urbanas apresentando maiores dificuldades de acesso. Desigualdades socioeconômicas, como altos índices de desemprego e baixa renda, associadas à falta de infraestrutura urbana adequada, resultam em uma menor capacidade de resposta a emergências de saúde e maior vulnerabilidade a doenças, incluindo a COVID-19. A distribuição dos estabelecimentos de saúde é concentrada em áreas centrais e bairros de classes média e alta, deixando as áreas periféricas com menor cobertura e maior tempo de deslocamento para acessar serviços de saúde. Isso leva disparidades na AES, com as áreas mais vulneráveis enfrentando maiores barreiras para obter atendimento médico adequado, especialmente durante a pandemia.

A análise dos indicadores sociais, econômicos e ambientais revela como esses fatores afetam diretamente a AES em São Luís, destacando a vulnerabilidade das comunidades periféricas e de baixa renda. A concentração dos estabelecimentos de saúde em áreas centrais e a carência de infraestrutura adequada em bairros mais afastados dificultam o acesso oportuno aos serviços, ampliando desigualdades já existentes. Além disso, desafios estruturais como a precariedade do transporte público e a escassez de investimentos na saúde básica agravam as dificuldades enfrentadas por esses grupos. A pandemia de COVID-19 expôs e intensificou essas fragilidades, demonstrando a necessidade de políticas públicas que considerem não apenas a expansão da rede de atendimento, mas também a melhoria das condições socioeconômicas e ambientais que impactam o acesso à saúde.

Foram observados como principais barreiras à AES, a distribuição desigual dos serviços de saúde, a urbanização desordenada, a precariedade da infraestrutura urbana, e as disparidades socioeconômicas. Durante a pandemia de COVID-19, essas barreiras foram agravadas, com a falta de transporte adequado, a escassez de profissionais de saúde dificultando ainda mais o acesso aos cuidados de urgência e emergência. A falta de acesso a água potável, esgotamento sanitário e coleta de lixo aumenta o risco de doenças e dificultou a implementação de medidas preventivas durante a pandemia.

O estudo propôs ainda, uma metodologia para aprofundar a compreensão das barreiras enfrentadas pela população, destacando que a ineficiência de políticas

públicas ligadas a acessibilidade perpetua as desigualdades, afetando adversamente a saúde dos grupos mais vulneráveis. Assim, busca-se contribuir com dados relevantes para o debate sobre a necessidade de melhorias SUS, almejando uma distribuição de serviços de saúde mais equitativa.

Nesse sentido, é imperativo expandir o acesso e a disponibilidade de dados sociais, econômicos e ambientais, além de promover uma comunicação eficaz entre gestores públicos e pesquisadores, visando uma gestão mais eficiente dos desafios relacionados à acessibilidade aos serviços de saúde. Essa abordagem se faz ainda mais necessária diante das atuais e futuras crises sanitárias, como endemias, epidemias e pandemias. A saúde precisa ser considerada de maneira integrada, reconhecendo que a pandemia de COVID-19 transcendeu barreiras espaciais, afetando tanto áreas centrais quanto periféricas, interconectadas pelo intenso movimento de pessoas.

Portanto, este trabalho ressalta a urgência de estratégias inclusivas que enderecem as disparidades no acesso à saúde, visando a criação de um sistema de saúde mais resiliente e equitativo. Por meio da implementação de políticas públicas efetivas e do fortalecimento da colaboração entre diferentes setores, São Luís pode avançar na superação das desigualdades socioespaciais e na promoção de um bem-estar mais abrangente para toda a sua população.

REFERÊNCIAS

ABDULKADER, A. M. **Usando sistemas de informação geográfica para definir a acessibilidade às unidades de saúde na cidade de Jeddah, Arábia Saudita.** Rev. Saúde Geoespacial, v. 8, n. 3, p. 661-669, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.4081/gh.2014.295 Acesso em: 30 mar. 2023.

ADORNO, C. F. da C. B.; Desdobramentos da COVID-19 sob a ótica geográfica. In: ALVES, F. D.; AZEVEDO, S. de C. de.; (Org.) **Análises geográficas sobre o território brasileiro: Dilemas estruturais à COVID-19.** Alfenas, Editora Universidade Federal de Alfenas, 2020.

ALBERT-BALLESTAR, S.; GARCÍA-ALTÉS, A. **Mensuração das desigualdades em saúde: uma revisão sistemática de indicadores e temas amplamente utilizados.** Rev. Internacional de Equidade em Saúde, v. 20, n. 73, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12939-021-01397-3 Acesso em: 05 dez. 2023.

ALBUQUERQUE, C.; MARTINS, M.; **Indicadores de desempenho no Sistema Único de Saúde: uma avaliação dos avanços e lacunas.** Rev. Saúde em Debate, v. 41, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-11042017S10 Acesso em: 18 nov. 2023.

ALBUQUERQUE, M. V. de; RIBEIRO, L. H. L. **Desigualdade, situação geográfica e sentidos da ação na pandemia de COVID-19 no Brasil**. Cad. Saúde Pública, v. 36, n. 12, p. 1-14, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-311X00208720 Acesso em: 20 out. 2022.

ALBUQUERQUE, M. V. de; VIANA, A. L. D.; LIMA, L. D. de; *et al.* **Desigualdades regionais na saúde: mudanças observadas no Brasil de 2000 a 2016.** Rev. Ciências da Saúde Coletiva, v. 22, n. 4, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232017224.26862016 Acesso em: 18 dez. 2023.

ALMEIDA, E. S. de; Distritos Sanitários: Concepção e Organização. In: ALMEIDA, E. S. de; CASTRO, C. G. J. de; VIEIRA, C. A. L. (Org.). **Distritos Sanitários: Concepção e Organização**, v. 1. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998. (Série Saúde & Cidadania). Disponível em: https://colecoes.abcd.usp.br/fsp/items/show/2376#?c=0&m=0&s=0&cv=0 Acesso em: 05 dez. 2023.

ALMEIDA, P. F. de; SANTOS, A. M. de; CABRAL, L. M. S. *et al.* **Água, terra e ar: como os moradores de territórios rurais remotos brasileiros se deslocam para acessar os serviços de saúde?** Rev. Arquivos de Saúde Pública, v. 80, n. 241, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13690-022-00995-z Acesso em: 10 nov. 2023.

AL-OMARI, A.; SHATNAWI, N.; AL-MASHAQBEH, B. **Uso de um método E2SFCA para avaliar os recursos de saúde na Jordânia durante a pandemia COVID-19.** Jornal Egípcio de Sensoriamento Remoto e Ciência Espacial, v. 25, p. 1057-1068, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2022.11.007 Acesso em: 30 out. 2023.

AMEGBOR, P.M83.; ADDAE, A. **Análise espaço-temporal do efeito dos indicadores de desenvolvimento global na mortalidade infantil.** Revista Internacional de Geografia da Saúde, v. 22, n. 9, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12942-023-00330-x Acesso em: 10 nov. 2023.

ANDERMANN, A.; PANG, T.; NEWTON, J. N. *et al.* **Evidência para a Saúde II: Superando barreiras ao uso de evidências em políticas e práticas.** Rev. Política de Pesquisa e Sistemas de Saúde, v. 14, n. 17, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12961-016-0086-3 Acesso em: 18 nov. 2023.

APPARICIO, P.; ABDELMAJID, M.; RIVA, M.; *et al.* **Comparando abordagens alternativas para medir a acessibilidade geográfica dos serviços de saúde urbanos: tipos de distância e problemas de erro de agregação.** Rev. Internacional de Geografia da Saúde, v. 7, n. 7, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1186/1476-072X-7-7 Acesso em: 02 abr. 2023.

ARAÚJO, R. P. M. de. **Indicadores de vulnerabilidade socioambiental para assentamentos precários de João Pessoa-PB.** Anais do XX ENANPUR, 2023. Disponível em: https://anpur.org.br/wp-content/uploads/2023/05/st04-27.pdf Acesso em: 29 dez. 2023.

ARCAYA, M. C.; ARCAYA, A. L.; SUBRAMANIAN, S. V. **Desigualdades em saúde: definições, conceitos e teorias**. *Global Health Action,* v. 8, n. 1, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.3402/gha.v8.27106 Acesso em: 18 dez. 2023.

ASSIS, M. A.; JESUS, W. L. A. de. **Acesso aos serviços de saúde: abordagens, conceitos, políticas e modelo de análise.** Rev. Ciência e Saúde Coletiva, v. 17, n. 11, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-81232012001100002 Acesso em: 15 abr. 2024.

AUGUSTIN, A. C.; SOARES, P. R. R. **Desigualdades intraurbanas e a COVID-19: uma análise do isolamento social no município de Porto Alegre.** Rev. Cadernos e Metrópole, v. 23, n. 52, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2236-9996.2021-5206 Acesso em: 20 set. 2023.

BARCELLOS, C.; GURGEL, H.; PEDROSO, M. de M.; *et al.* Aplicabilidade dos indicadores em saúde ambiental. In: MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores.** Brasília, 2011.

_____. BANCO MUNDIAL. **COVID-19 no Brasil: impactos e respostas de políticas públicas.** 2020. Disponível em: https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/publication/covid-19-in-brazil-impacts-policy-responses Acesso em: 10 ago. 2023.

BATANERO, C.; ESTEPA, A.; GODINO, J. D. ***Análisis Exploratorio de Datos: sus Posibilidades en la Enseñanza Secundaria***. Rev. Suma, n. 9, p. 25-31, 1991.

BERTONI, E. **O impacto do apagão de dados em meio ao avanço da ômicron.** Nexo Jornal, São Paulo. 6 de jan. de 2022. Disponível em: https://www.nexojornal.com.br/expresso/2022/01/06/O-impacto-do-apag%C3%A3o-

de-dados-em-meio-ao-avan%C3%A7o-da-%C3%B4micron. Acesso em 10 de jan. de 2023.

BEZERRA, M. S.; JACOB, M. C. M.; FERREIRA, M. A. F.; *et al.* **Insegurança alimentar e nutricional no Brasil e sua correlação com indicadores de vulnerabilidade***.* Rev. Ciência e Saúde Coletiva, v. 25, n. 10, p. 3833-3846, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.35882018 Acesso em: 28 dez. 2023.

BORJA, J. ***Les mouvements sociaux urbains em Espagne.*** *Rev. Espace Societés*, v. 19, n. 3, p. 7-56, dez. 1976. Disponível em: http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=12923262 Acesso em: 15 mai. 2024.

BORTOLI, M. C.; SANINE, P. R.; ARAÚJO, B. C. de.; *et al.* **Estratégias dos serviços de Atenção Primária durante a pandemia de COVID-19 no Brasil: uma revisão de escopo.** Rev. Saúde e Ciência Coletiva, v. 28, n. 12, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812320232812.06052023 Acesso em: 15 out. 2023.

BRANDÃO, C. C.; MENDONÇA, A. V. M.; SOUSA, M. de F. **O Ministério da Saúde e a gestão do enfrentamento à pandemia de COVID-19 no Brasil.** Rev. Saúde em Debate, v. 47, n. 137, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-1104202313704 Acesso em: 15 out. 2023.

CASTEL, R. **A insegurança social: o que é ser protegido?** Tradução de Lúcia M. Endlich Orth. Petrópolis: Vozes, 2005.

CESTARI, V. R. F.; FLORÊNCIO, R. S.; SOUSA, G. J. B.; *et al.* **Vulnerabilidade social e incidência de COVID-19 em uma metrópole brasileira.** Rev. Ciência e Saúde Coletiva, v. 26, n. 3, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.42372020 Acesso em: 29 dez. 2023.

CHOWDHURY, A. Z.; JOMO, K. S. **Resposta à Pandemia de COVID-19 em países em desenvolvimento: lições de países selecionados do Sul Global.** Rev. Desenvolvimento, v. 63, p. 162-171, 2020. Disponível em: https://10.1057/s41301-020-00256-y Acesso em: 30 out. 2023.

CHUNG, H. W.; APIO, C.; GOO, T.; *et al.* **Efeitos das políticas governamentais na disseminação da COVID-19 em todo o mundo.** Rev. Relatórios Científicos, v. 11, n. 20.495, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-021-99368-9 Acesso em: 20 out. 2023.

COBO; B.; CRUZ, C.; DICK P. C. **Desigualdades de gênero e raciais no acesso e uso dos serviços de atenção primária à saúde no Brasil.** Rev. Saúde e Ciência Coletiva, v. 26, n. 9, p. 4021-4032, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.05732021 Acesso em: 20 set. 2023.

COSTA, M. do S. C.; M., FIGUEIREDO, F. W. dos S. **Relação entre desigualdade de renda, desenvolvimento socioeconômico, índice de vulnerabilidade e**

mortalidade materna no Brasil. Rev. Saúde Pública, v. 21, n. 1842, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12889-021-11861-y Acesso em: 08 abr. 2024.

COSTA, T. R. S.; SANTANA, R. P.; SOUSA, I. B. B. de.; *et al.* A dinâmica socioespacial da pandemia de COVID-19 no Município de São Luís - MA (2020-2022). In: NISIDA, V.; CAVALCANTE, L.; KLINTOWITZ, D. (org.). **Cidade e pandemia: Contribuições para políticas públicas em crises sanitárias.** 1 ed. São Paulo: Instituto Pólis, p. 132-141, 2023(a). Disponível em: https://polis.org.br/publicacoes/cidade-pandemia-politicas-publicas-crises-sanitarias/ Acesso em: 10 jun. 2023.

COSTA, T. R. S.; SANTANA, R. P.; SOUSA, I. B. B. de.; *et al.* **A espacialização da COVID-19 no estado do Maranhão, Brasil (2020-2021).** Rev. Hygeia, v.19, n. 1902, p. 1-17, 2023(b). Disponível em: https://doi.org/10.14393/Hygeia1963149 Acesso em: 15 mar. 2023.

COSTA, T. R. S.; SOUSA, C. P.; MATTOS JUNIOR, J. S. de.; *et al.* A espacialização da pandemia de COVID-19: uma análise do acesso a saúde pública na zona periurbana de São Luís, Maranhão, Brasil. In: COSTA, E. M.; LOURO, A. (org.). **Desigualdades em saúde, desigualdades no território: desafios para os países de língua portuguesa em contexto de pós-pandemia.** 1 ed. Lisboa: Instituto de Geografia e Ordenamento do Território (IGOT) – Universidade de Lisboa, p. 177-184, 2022. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/handle/10451/55524 Acesso em: 10 jun. 2023.

DANIELS, N. **Equidade de acesso aos cuidados de saúde: algumas questões conceituais e éticas**. Rev. Saúde e Sociedade, v. 60, n. 1, p. 51-81, 1982. Disponível em: https://doi.org/10.2307/3349700 Acesso em: 03 abr. 2023.

ESCOBAR, D. A.; SANTIAGO, C.; SANTIAGO, R. **Lançamento da expansão do atendimento hospitalar em UTI em tempos de COVID-19 utilizando o modelo E2SFCA.** Rev. Espaços, v. 41, n. 42, p. 19-38, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n42p03 Acesso em: 29 out. 2023.

FAYET, Y.; PRAUD, D.; FERVERS, B.; RAY-COQUARD, I.; *et al.* **Para além do mapa: evidenciando a dimensão espacial das desigualdades em saúde.** Rev. Internacional de Geografia da Saúde, v. 19, n. 46, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12942-020-00242-0 Acesso em: 20 abr. 2024.

FERREIRA, I. C. B.; VASCONCELOS, A. M.; PENNA, N. de A. **Violência urbana: a vulnerabilidade dos jovens da periferia das cidades.** XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2008. Disponível em: http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/1805 Acesso em: 15 out. 2023.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLEMING, D. M.; SCHELLEVIS, F. G.; PAGET, W. J. **Monitoramento da saúde em redes de prática sentinela: a contribuição dos cuidados primários.** Rev. Europeia de Saúde Pública, v. 13, n. 3, p. 80-84, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1093/eurpub/13.suppl_1.80 Acesso em: 20 nov. 2023.

FLEUR, H.; OKIRO, E. A.; FLAHAULT, A.; *et al.* **O caminho sinuoso para a saúde: uma revisão sistemática do escopo sobre o efeito da acessibilidade geográfica aos cuidados de saúde sobre doenças infecciosas em países de baixa e média renda.** Rev. *Plos One,* v. 16, n. 1, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244921 Acesso em: 18 mar. 2023.

FONSECA, B. de P.; ALBUQUERQUE, P. C.; SALDANHA, R. de F.; *et al.* **Acessibilidade geográfica ao tratamento de câncer no Brasil: Uma análise de rede.** The *Lancet Regional Health – Americas*, v. 7, p. 1-17, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100153 Acesso em: 10 abr. 2023.

GHORBANZADEH, M.; KYUSIK, K.; OZGUVEN, E. E.; *et al.* **Avaliação de acessibilidade espacial de pacientes COVID-19 a instalações de saúde: Um estudo de caso da Flórida**. Rev. Comportamento de Viagem e Sociedade, v. 24, p. 95-101, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.03.004 Acesso em: 30 out. 2023.

_____. ***Global perspectives on urban health.*** 2021. *Impact on Urban Health.* Disponível em: https://urbanhealth.org.uk/insights/reports/global-perspectives-on-urban-health Acesso em: 12 dez. 2023.

GUAGLIARDO, M. F. **Acessibilidade espacial da atenção básica: conceito, métodos e desafios.** Jornal internacional da saúde geográfica, v. 3, n. 3, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-3 Acesso em: 30 abr. 2023.

GUIMARÃES, R. B. **Geografia e saúde coletiva no Brasil.** Rev. Saúde Soc. São Paulo, v. 25, n. 4, p. 869-879, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-12902016167769 Acesso em: 16 out. 2023.

GUIMARÃES, R. B. **Saúde: fundamentos de Geografia humana.** São Paulo: Editora Unesp Digital, 2015.

GUIMARÃES, R. B.; COSTA, N. M. da; NOSSA, P. N. **Saúde urbana e território: dos desafios pré e durante a pandemia às respostas pós-pandemia.** Rev. Saúde Pública, v. 29, n. 2, p. 1-6, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-129020200000002 Acesso em: 18 jun. 2023.

GULLIFORD, M. **Disponibilidade de médicos de cuidados primários e saúde da população na Inglaterra: existe uma associação**. Revista de Saúde Pública, v. 24, n. 4, p. 252-254, 2002. Disponível em: https://doi.org/10.1093/pubmed/24.4.252 Acesso em: 08 abr. 2023.

HAESBAERT, R. Concepções de território para entender a desterritorialização. In: SANTOS, Milton. *et al.* (org.). **Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial.** 3 ed. Rio de Janeiro: Ed. Lamparina, 2007.

HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização: Do "fim dos territórios" à multiterritorialidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

HAMID, J. A.; JUNI, M. H.; MANAF, R. A.; *et al.* **Acessibilidade Espacial da Atenção Básica na Dupla Público-Privada Sistema de saúde em áreas rurais, Malásia.** Rev. Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública, v. 20, n. 3147, p. 2-21, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijerph20043147 Acesso em: 30 set. 2023.

HANSEN, W. G. **Como a acessibilidade molda o uso do solo.** Rev. do Instituto Americano de Planejadores, v. 25, n. 2, p. 73-76, 1959. Disponível em: https://doi.org/10.1080/01944365908978307 Acesso em: 20 abr. 2024.

HIGGS, G. **Uma revisão da literatura sobre o uso de GIS-Based Medidas de Acesso aos Serviços de Saúde.** Rev. Serviços de saúde e Metodologia de Pesquisa de Resultados, v. 5, p. 119-139, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10742-005-4304-7 Acesso em: 12 abr. 2023.

HIGGS, G.; LANGFORD, M.; JARVIS, P.; *et al.* **Uso de Sistemas de Informação Geográfica para investigar variações na acessibilidade à prestação de cuidados de saúde primários em horário prolongado.** Rev. Saúde e Assistência Social na Comunidade**,** v. 27, n. 4, p. 1074-1084, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1111/hsc.12724 Acesso em: 30 abr. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Índice de Vulnerabilidade Social.** 2015. Disponível em: http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/ Acesso em: 15 jan. 2023.

JOSEPH, A. E.; BANTOCK, P. R. **Medindo o potencial de acessibilidade física para praticantes em áreas rurais: um método e estudo de caso**. Rev. Ciências Sociais e Medicina, n. 16, n. 1, p. 85-90, 1982. Disponível em: Acesso em: https://doi.org/10.1016/0277-9536(82)90428-2 Acesso em: 30 abr. 2023.

KANG, J.; LEE, S. **Explorando desertos alimentares em Seul, Coreia do Sul durante a pandemia de COVID-19 (de 2019 a 2021).** Rev. Sustentabilidade, v. 14, n. 9, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/su14095210 Acesso em: 30 out. 2023.

KÁTIA, E. **A história dos bairros de São Luís.** Blog da Edvânia Kátia, 01 nov. 2010. Disponível em: https://jornalistaedvania.blogspot.com/2010/11/historia-dos-bairros-de-sao-luis.html. Acesso em: 01 mai. 2024.

KAZTMAN, R.; FILGUEIRA, F. As normas como bem público e privado: reflexões nas fronteiras do enfoque “ativos, vulnerabilidade e estrutura de oportunidades” In: CUNHA, José Marcos P. da (Org.). **Novas metrópoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação**. Campinas, SP: Nepo/Unicamp, 2006.

KIM, Y.; VAZQUEZ, C.; CUBBIN, C. **Disparidades socioeconômicas nos resultados de saúde nos Estados Unidos no final dos anos 2010: resultados de quatro estudos nacionais baseados na população.** Arquivos de Saúde Pública, v. 81, n. 15, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13690-023-01026-1 Acesso em: 10 nov. 2023.

KLEINMAN, J. C.; MAKUC, D. **Viagem para Atendimento Médico Ambulatorial.** Rev. Cuidados Médicos, v. 21, n. 5, p. 543-557, 1983. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/3764478 Acesso em: 18 mar. 2023.

KLIGERMAN, D. C.; VILELA, H.; CARDOSO, T. A. de O.; *et al.* **Sistemas de indicadores de saúde e ambiente em instituições de saúde.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 12, n. 1, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100023 Acesso em: 15 nov. 2023.

KRIEGER, N. **Um glossário para epidemiologia social.** Journal of Epidemiology & Community Health, v. 55, n. 10, p. 693-700, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1136/jech.55.10.693 Acesso em: 02 dez. 2023.

LANA, R. M.; COELHO, F. C.; GOMES, M. F. da C.; *et al.* **Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva.** Rev. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, n. 3, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-311X00019620 Acesso em: 15 out. 2023.

LARSON, C.; MERCER, A. **Indicadores de saúde global: uma visão geral.** Rev. Associação Médica Canadense, v. 171, n. 10, p. 1199-1200, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1503/cmaj.1021409 Acesso em: 16 nov. 2023.

LEI, T.; CHURCH, R. L. **Mapeando o acesso baseado em trânsito: integrando SIG, rotas e horários.** Rev. Internacional de Ciência da Informação Geográfica, v. 24, n. 2, p. 283-304, 2010. Disponível: https://doi.org/10.1080/13658810902835404 Acesso em: 10 abr. 2023.

LIMA O. A. C. P.; KRUGER, E.; TENNANT, M. **Índice de saúde urbana de São Paulo: medindo e mapeando disparidades em saúde.** Rev. Brasileira de Epidemiologia, v. 25, 2022, Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-549720220005 Acesso em: 20 nov. 2023.

LIN, J. S.; WEBBER, E. M.; BEAN, S. I.; *et al.* **Revisão rápida de evidências: Ações políticas para a integração da saúde pública e dos cuidados de saúde nos Estados Unidos**. Rev. Saúde Pública, v. 11, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1098431 Acesso em: 18 dez. 2023.

LUO, W.; QI, Y. **Um método aprimorado de área de captação flutuante de duas etapas (E2SFCA) para medir a acessibilidade espacial para médicos de cuidados primários.** Rev. Saúde e Local, v. 15, p. 1100-1107, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.06.002 Acesso em: 30 abr. 2023.

LUO, W.; WANG, F. **Medidas de acessibilidade espacial aos cuidados de saúde em um ambiente GIS: Síntese e um estudo de caso na região de Chicago.** Rev. Meio Ambiente e Planejamento, v. 30, n. 6, p. 865-884, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1068/b29120 Acesso em: 15 mar. 2023.

MACKENBACH, J. P. **Repensando as desigualdades em saúde.** *European Journal of Public Health,* v. 30, n. 4, p. 615, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa001 Acesso em: 05 dez. 2023.

MAIOR, M. M. S.; CÂNDIDO, G. A. **Avaliação das metodologias brasileiras de vulnerabilidade socioambiental como decorrência da problemática urbana no Brasil.** Rev. Cadernos Metropolitanos, v. 31, n. 16, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2236-9996.2014-3111 Acesso em: 19 mai. 2023.

MARANHÃO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. **Prevalência de infecção pelo vírus SARS-CoV-2 no Maranhão, Brasil - Fase II.** 2020. Disponível em: https://www.saude.ma.gov.br/estudos-sorologios-de-infeccao-por-covid-19/ Acesso em 24 out. de 2022.

MARTÍNEZ, L.; SHORT, J. R. **A Cidade Pandemia: Questões Urbanas em Tempos de COVID-19.** MDPI Sustainability, v. 13, n. 6, 2021. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/13/6/3295/htm Acesso em 05 set. de 2022.

MATTA, G. C.; MORENO, A. B. **Saúde global: uma análise sobre as relações entre os processos de globalização e o uso dos indicadores de saúde.** Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 18, n. 48, p. 09-22, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1807-57622014.0230 Acesso em: 13 nov. 2023.

MAVOA, S.; BAGHERI, N.; KOOHSARI, M. J. *et al.* **Como as definições de vizinhança influenciam as associações entre ambiente construído e atividade física?** Rev. Saúde Pública, v. 16, n. 19, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijerph16091501 Acesso em: 15 out. 2023.

MCGOWAN, V. J.; BUCKNER, S.; MEAD, R.; *et al.* **Examinando a efetividade de intervenções baseadas em locais para melhorar a saúde pública e reduzir as desigualdades em saúde: uma revisão abrangente.** Rev. Saúde Pública, v. 21, n. 1888, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12889-021-11852-z Acesso em: 16 dez. 2023.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br Acesso em: 10 dez. 2023.

MONKEN, M.; PEITER, P. BARCELLOS, C.; *et al.* **O território na saúde: construindo referências para análises em saúde e ambiente.** Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz. 2021. Disponível em: https://www.epsjv.fiocruz.br/upload/ArtCient/21.pdf Aceso em: 15 nov. 2023.

MORAES, I. H. S. de; SANTOS, S. R. F. R. dos. **Informação em Saúde: Os Desafios Continuam.** Rev. Ciência & Saúde Coletiva, v. 3, n. 1, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812319983102772014 Acesso em: 05 nov. 2023.

MOREIRA, D. da S.; PETRUS, J. K. B. **Expansão urbana desordenada em São Luís – MA: uma análise sobre o bairro Cruzeiro de Santa Bárbara.** Rev. Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade, v. 6, n. 01, p. 74-98, 2024. Disponível em: 10.46551/rvg26752395202417498. Acesso em: 03 mai. 2024.

MORGENSTERN, H.; KLEINBAUM, D. G.; KUPPER, L. L. **Medidas de Incidência de Doenças Utilizadas em Pesquisa Epidemiológica.** Rev. Internacional de

Epidemiologia,v. 9, n. 1, p. 97–104, 1980. Disponível em: https://doi.org/10.1093/ije/9.1.97 Acesso em: 10 nov. 2023.

MORIN, E.; CIURANA, E. R.; DOMINGO, M. R. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana.** São Paulo: Cortez; Brasília; UNESCO, 2003.

MOSER, C. O. N. O quadro de vulnerabilidade dos ativos: Reavaliando estratégias de redução da pobreza urbana. v. 26, n. 1, p. 1-19, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0305-750X(97)10015-8 Acesso em: 10 nov. 2023.

NELLI, L.; GUELBEOGO, M.; FERGUSON, H. M.; *et al.* **Amostragem à distância para epidemiologia: uma ferramenta interativa para estimar a subnotificação de casos a partir de dados clínicos.** Rev. Internacional de Geografia da Saúde, v. 19, n. 16, abr. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12942-020-00209-1 Acesso em: 16 abr. 2023.

O'MALLEY, L.; ARKSEY, H. **Estudos de escopo: rumo a um referencial metodológico.** Rev. Internacional de Metodologia de Pesquisa Social, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005. Disponível em: https://doi=10.1080%2F1364557032000119616 Acesso em: 20 abr. 2023.

OMRANI-KHOO, H.; LOTFI, F. SAFARI, H.; *et al.* **Equidade na distribuição de recursos de saúde; avaliação de necessidade e acesso, usando três indicadores práticos.** *Journal Public Health*, v. 42, n. 12, p. 99-308. 2013. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4499072/ Acesso em: 16 abr. 2023.

_____. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **A COVID-19 continua a perturbar os serviços essenciais de saúde em 90% dos países.** 2021. Disponível em: https://www.who.int/news/item/23-04-2021-covid-19-continues-to-disrupt-essential-health-services-in-90-of-countries Acesso em: 16 mai. 2024.

_____. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). ***Essential health services face continued disruption during COVID-19 pandemic.*** 2022. Disponível em: https://www.who.int/news/item/07-02-2022-essential-health-services-face-continued-disruption-during-covid-19-pandemic Acesso em: 22 out. 2023.

_____. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Uma em cada três pessoas no mundo não tem acesso a água potável, revela novo relatório do UNICEF e da OMS.** 2019. Disponível em: https://www.paho.org/pt/noticias/18-6-2019-uma-em-cada-tres-pessoas-no-mundo-nao-tem-acesso-agua-potavel-revela-novo Acesso em: 14 out. 2022.

_____. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Relatório quinquenal da gestão 2018-2022: defender a equidade em saúde para o desenvolvimento sustentável.** 2022. Disponível em: https://www.paho.org/pt/noticias/26-9-2022-relatorio-quinquenal-da-gestao-2018-2022-defender-equidade-em-saude-para. Acesso em: 22 out. 2023.

_____. ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Estudos da OCDE sobre os Sistemas de Saúde:** Brasil 2021. Paris: *OECD Publishing,* 2021. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/estudos-da-ocde-sobre-os-sistemas-de-saude-brasil-2021_f2b7ee 85-pt. Acesso em: 15 abr. 2024.

PEARCE, J.; WITTEN, K.; HISCOCK, R.; *et al.* **Os bairros socialmente desfavorecidos são privados de recursos comunitários relacionados à saúde?** Jornal Internacional de Epidemiologia, v. 36, n. 2, p. 348-355, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1093/ije/dyl267 Acesso em: 03 abr. 2023.

PENCHANSKY, R.; THOMAS, J. W. **O Conceito de Acesso: Definição e Relação com a Satisfação do Consumidor**. *Rev. Medical Care*, v. 19, n. 2, p. 127-40, 1981. Disponível em: https://www.jstor.org/estável/3764310 Acesso em: 30 abr. 2023.

PENNA, N. de A.; FERREIRA, I. C. B. **Desigualdades socioespaciais e áreas de vulnerabilidades nas cidades.** Rev. Mercator, Fortaleza, v. 13, n. 3, p. 25-36, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.4215/RM2014.1303.0002 Acesso em: 16 out. 2023.
PHILLIPS, D. R. **Saúde e Cuidados de Saúde no Terceiro Mundo.** Rev. *Longman Scientific & Technical, Harlow*, Essex, Reino Unido, 1990.

PINEO, H.; ZIMMERMANN, N.; DAVIES, M. **Integrando a saúde no contexto complexo de planejamento urbano e tomada de decisão: uma análise do pensamento sistêmico.** Rev. Ciências Humanas, Sociais e Comunicação, v. 6, n. 21, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1057/s41599-020-0398-3 Acesso em: 06 dez. 2023.

PINTO, N. **Conheça a história de diversos bairros antigos de São Luís.** O Imparcial, São Luís, 08 set. 2020. Disponível em: https://oimparcial.com.br/cidades/2020/09/conheca-a-historia-de-diversos-bairros-antigos-de-sao-luis/. Acesso em: 01 mai. 2024.

PORTERFIELD, D. S.; ROJAS-SMITH, L.; LEWIS, M. *et al.* **Uma taxonomia das intervenções de integração entre atenção à saúde e saúde pública.** *Research Triangle Park: RTI Press,* 2015. Disponível em: https://doi.org/10.3768/rtipress.2015.op.0023.1507 Acesso em: 21 dez. 2023.

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder**. Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ed. Ática, 1993.

RAMIREZ-RUBIO, O.; DAHER, C.; FANJUL, G. *et al.* **Saúde urbana: um exemplo de abordagem de "saúde em todas as políticas" no contexto da implementação dos ODS.** Rev. Saúde Global, v. 15, n. 87, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12992-019-0529-z Acesso em: 19 nov. 2023.

RASKIND, I. G.; SHELTON, R. C.; COMEAU, D. L.; *et al.* **Revisão das práticas de análise de dados qualitativos em pesquisa de educação em saúde e comportamento em saúde.** Rev. Educação e Comportamento em Saúde, v. 46, n. 1, p. 32-39, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1177/1090198118795019 Acesso em: 19 nov. 2023.

_____. REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE (RIPSA). **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações.** 2 ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.

RIBEIRO, J. M.; VAITSMAN, J.; MOTTA, J. I. J. **Sistemas de saúde, mecanismos de governança e porosidade governamental em perspectiva comparada.** Saúde em Debate, v. 46, n. 4, p. 10-25, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-11042022E401 Acesso em: 13 nov. 2023.

ROOD, E.; KHAN, A. H.; MODAK, P. K.; *et al.* **Uma estrutura de análise espacial para monitorar e acelerar o progresso em direção ao ODS 3 para acabar com a tuberculose em Bangladesh.** Rev. Internacional ISPRS de Geo-Informação, v. 8, n. 1, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijgi8010014 Acesso em: 30 abr. 2023.

ROSERO-BIXBY, L. **Acesso espacial aos cuidados de saúde na Costa Rica e sua equidade: um estudo baseado em SIG**. Rev. Ciências Sociais e Medicina, v. 58, n. 7, p. 1271-1284, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0277-9536(03)00322-8 Acesso em: 02 abr. 2023.

ROTHENBERG, R.; STAUBER, C.; WEAVER, S. *et al.* **Indicadores e índices de saúde urbana – situação atual.** Rev. Saúde Pública, v. 15, n. 494, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12889-015-1827-x Acesso em: 18 nov. 2023.

ROTHENBERG, R.; TECELÃO, S. R.; DAI, D. *et al.* **Um índice de saúde urbana flexível para disparidades de pequenas áreas.** Jornal de Saúde Urbana, v. 91, n. 5 p. 823-835, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11524-014-9867-6 Acesso em: 16 nov. 2023.

SALGADO, M.; MADUREIRA, J.; MENDES, A. S. *et al.* **Determinantes ambientais da saúde populacional em ambientes urbanos: uma revisão sistemática.** Rev. Saúde Pública, v. 20, n. 853, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12889-020-08905-0 Acesso em: 18 nov. 2023.

SALVADOR, C. de O.; SALOMÃO, D. **O território usado e o uso atual do território do agreste potiguar.** Rev. Holos, Natal, v. 2, p. 110-131, 2009. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/4815/481549226010.pdf Acesso em: 19 set. 2023.

SANTANA, R. P. **Análise sobre 1 ano de pandemia: reflexões sobre a saúde pública aos casos de covid-19 na zona rural de São Luís-MA**. 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2022.

SANTINHA, G. **Cuidados de saúde e território: um debate em torno de uma abordagem integrada.** Rev. Saúde e Sociedade, v. 22, n. 3, p. 815-829, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-12902013000300015 Acesso em: 15 nov. 2023.

SANTOS, E. C. dos. **Acessibilidade espacial aos serviços de saúde na cidade do Recife: uma análise empírica.** 2021. Dissertação (Mestrado em Gestão e Economia

da Saúde) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/44136 Acesso em: 15 abr. 2024.

SANTOS, M. **A natureza do espaço.** Edusp: São Paulo, 2002.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira.** 5 ed. São Paulo: Edusp, 2005.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização.** Record: São Paulo, 2000.

SANTOS, P. P. G. V dos; OLIVEIRA, R. A. D. de; ALBUQUERQUE, M. V. de; **Desigualdades da oferta hospitalar no contexto da pandemia de COVID-19 no Brasil: uma revisão integrativa.** Rev. Saúde Debate, v. 46, n. 1, p. 322-337, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-11042022E122 Acesso em: 16 mar. 2023.

Secretária de Estado da Saúde (SES). **Boletins Epidemiológicos.** Disponível em: https://www.saude.ma.gov.br/boletins-covid-19/ Acesso em: 28 jul. 2023.

Secretária Municipal de Saúde (SEMUS). Disponível em: https://www.saoluis.ma.gov.br/semus Acesso em: 01 jun. 2023.

SILVA, L. C. S. e; KHAMIS, R. B. M. **Os indicadores de saúde e sua importância para a elaboração e revisão de políticas de saúde.** Rev. *Unisanta Law And Social Science,* v. 7, n. 3, p. 342-368, 2018. Disponível em: https://periodicos.unisanta.br/index.php/lss/article/view/1720 Acesso em: 20 nov. 2023.

SILVA, L. L.; CARVALHO, D. A. de; ANDRADE L. de. *et al.* **Lacuna no atendimento de emergência no Brasil: acessibilidade geográfica como proxy da capacidade de resposta para enfrentar a COVID-19,** Rev. Fronteiras na Saúde Pública, v. 9, 2021, Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.740284 Acesso em: 30 set. 2023.

SILVA, L. S.; BARBOSA, R. B. da C.; LIMA, J. P.; ALVES, J. C.; RIBEIRO, M. R. **Desigualdades raciais no estabelecimento de saúde Acesso ao tratamento da COVID-19 no Brasil em 2020.** Jornal de Disparidades Raciais e Étnicas em Saúde, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40615-023-01866-1 Acesso em: 16 mai. 2023.

SOUSA, A.; FONSECA, F.; BOUSQUAT, A. **Invisibilidade das singularidades amazônicas na organização e oferta de serviços de Atenção Primária à Saúde (APS): Estudo de caso na área rural ribeirinha de Manaus.** Rev. Saúde e Sociedade, v. 32, n. 2, p. 1-13, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-12902023220612pt Acesso em: 20 out. 2023.

TALEN, E. **Bairros como prestadores de serviços: uma metodologia para avaliação do acesso de pedestres.** Rev. Meio Ambiente e Planejamento, v. 30, n. 2, p. 181-200, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1068/b12977 Acesso em: 02 abr. 2023.

TUDISCA, V.; VALENTE, A.; CASTELLANI, T. *et al.* **Desenvolvimento de indicadores mensuráveis para aprimorar a formulação de políticas de saúde pública baseadas em evidências.** Rev. Política de Pesquisa e Sistemas de Saúde, v. 16, n. 47, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12961-018-0323-z Acesso em: 21 nov. 2023.

UNRUH, L. A. S.; MARCHILDON G.; BURKE S. *et al.* **Uma comparação das respostas da política de saúde de 2020 à pandemia COVID-19 no Canadá, Irlanda, Reino Unido e Estados Unidos da América.** Rev. Política de saúde, v. 126, n. 5, p. 427-437, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2021.06.012 Acesso em: 20 out. 2023.

VASCONCELLOS, M. da P. C. **Distrito Sanitário: o processo social de mudança das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde.** Rev. Saúde e Sociedade, v. 2, n. 1, 1993. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-12901993000100010 Acesso em: 10 out. 2023.

WAN, N.; ZOU.; STERNBERG, T. **Um método de área de captação flutuante de três etapas para analisar o acesso espacial aos serviços de saúde.** Jornal Internacional de Ciência da Informação Geográfica, v. 26, n. 6, p. 1073-1089, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1080/13658816.2011.624987 Acesso em: 09 abr. 2023.

WANG, F. LUO, W. **Avaliando fatores espaciais e não espaciais para acesso à saúde: Rumo a uma abordagem integrada para definir áreas de escassez de profissionais de saúde.** *Rev. Health and Place*, v. 11, n. 2, p. 131-146, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2004.02.003 Acesso em: 16 mar. 2023.

WHITEHEAD, J.; POLLY, A. C.; ATATOA, C. *et al.* **Iniquidade espacial na distribuição dos serviços de vacinação contra a COVID-19 em Aotearoa.** Rev. MedRxiv, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1101/2023.12.27.23300589 Acesso em: 30 out. 2023.

WHITEHEAD, M. **Os conceitos e princípios de equidade e saúde**. Rev. Internacional de Determinantes Sociais da Saúde e Serviços de Saúde, v. 22, n. 3, 1992. Disponível em: https://doi.org/10.2190/986L-LHQ6-2VTE-YRRN Acesso em: 05 abr. 2023.

WING, P.; REYNOLDS, C. **A disponibilidade de serviços médicos: uma análise geográfica.** Rev. Pesquisa em Saúde e Serviços, v. 23, n. 5, p. 649–667, 1988. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1065529/ Acesso em: 30 abr. 2023.

WOLDEMICHAEL, A.; TAKIAN, A.; SARI, A. A.; *et al.* **Disponibilidade e desigualdade na acessibilidade dos cuidados de saúde primários baseados em centros de saúde na Etiópia.** v. 14, n. 3, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213896 Acesso em: 25 abr. 2023.