



Assentamentos informais e a espacialização dos riscos à saúde: um estudo da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA)

Tamires Lenhart¹

Andriele da Silva Panosso²

Luciana Inês Gomes Miron³

Vanessa Ruffatto Gregoviski⁴

Josiane Andréia Scotton⁵

Recebido em: 26-09-2024

Aceito em: 27-11-2024

Resumo

A pandemia de covid-19 expôs de forma brutal a relação entre saúde, habitação e ambiente urbano no Brasil. Milhões de famílias não puderam aderir às recomendações da OMS devido à significativa falta de acesso à infraestrutura urbana e à crescente instabilidade no emprego e renda, evidenciando o aprofundamento das desigualdades socioespaciais durante a crise sanitária. Todos os municípios brasileiros, apesar de suas particularidades, enfrentam desafios urgentes associados ao ambiente urbano, como a persistente falta de acesso ao saneamento básico e a moradias adequadas. Essas condições precárias podem dramaticamente ampliar a transmissão de doenças infecciosas e parasitárias. Identificar essas vulnerabilidades em comunidades é crucial para ajudar na compreensão dos fatores que aumentam o risco de doenças. Este estudo espacializa os fatores de risco relacionados à carência de infraestrutura urbana e à exposição às doenças na Região Metropolitana de Porto Alegre, RS, (RMPA) lançando luz sobre a desigualdade socioespacial presente nos assentamentos informais urbanos. A Cartografia da Saúde foi utilizada como método revelador para mapear os riscos. As contribuições da pesquisa incluem o diagnóstico das características espaciais da RMPA que configuram risco para doenças infecciosas e parasitárias, a alarmante identificação da desigualdade socioespacial refletida nas taxas de letalidade em áreas com muitos assentamentos informais, e o uso original da Cartografia da Saúde para mapear os riscos no território metropolitano. O trabalho demonstra como a Cartografia da Saúde pode ser uma ferramenta essencial na identificação de áreas com maior risco de doenças, além de servir como base sólida para discussão de políticas interfederadas, à luz do Estatuto da Metrôpole.

Palavras-chave: Fatores de risco. Assentamentos informais urbanos. Doenças infecciosas e parasitárias. Cartografia da Saúde. Planejamento Urbano e Regional.

Informal settlements and the spatialization of health risks: a study of the Metropolitan Region of Porto Alegre

Abstract

COVID-19 brutally exposed the relationship between health, housing, and the urban environment in Brazil. Millions of families were unable to follow WHO recommendations due to the severe lack of access to urban infrastructure and growing job and income instability, highlighting the deepening of socio-spatial inequalities during the health crisis. All Brazilian municipalities, despite their particularities, face urgent challenges associated with the urban environment, such as the persistent lack of access to basic sanitation and adequate housing. These precarious conditions can dramatically increase the transmission of infectious and parasitic diseases. Identifying these vulnerabilities in communities is crucial to understanding the factors that heighten disease risk. This study spatializes risk factors related to the lack of urban infrastructure and exposure to diseases in the Metropolitan

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGPUR-UFRGS). E-mail: tammilenhart@gmail.com

² Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGPUR-UFRGS). E-mail: andrielep@gmail.com

³ Doutorado em Engenharia Civil. Professora do Departamento de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: luciana.miron@ufrgs.br

⁴ Doutoranda em Psicologia Clínica pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). E-mail: vanessaruffattog@gmail.com

⁵ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGPUR-UFRGS). E-mail: josianeascotton@gmail.com

Region of Porto Alegre, RS (RMPA), shedding light on the socio-spatial inequality present in informal urban settlements. Health Cartography was used as a revealing method to map these risks. The research's main contributions include the diagnosis of spatial characteristics in the RMPA that configure risk for infectious and parasitic diseases, the alarming identification of socio-spatial inequality reflected in mortality rates in areas with many informal settlements, and the original use of Health Cartography to map risks in the metropolitan territory. The work demonstrates how Health Cartography can be an essential tool in identifying areas with a higher risk of diseases, as well as serving as a solid basis for discussing inter-federated policies, in light of the Statute of the Metropolis.

Keywords: Risk factors. Urban informal settlements. Infectious and parasitic diseases. Health Cartography. Urban and Regional Planning.

1 Introdução

Em 2020, a pandemia de covid-19 (decorrente da disseminação global da infecção respiratória aguda causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2), evidenciou questões referentes ao acesso precário à saúde pública e à relação entre a saúde e as condições de vida dos cidadãos brasileiros. Para conter a propagação do vírus, a Organização Mundial da Saúde recomendou medidas como higienização das mãos e distanciamento social (Salama, 2020). No entanto, muitas famílias que vivem em áreas carentes e sem acesso à infraestrutura urbana não conseguiram seguir integralmente essas recomendações (Rodrigues *et al.*, 2020). Situação agravada pela falta de estabilidade no emprego e na renda (Pires, 2020), baixo nível escolar da população, alta densidade habitacional e dificuldades no acesso ao sistema de saúde (Bega e Sousa, 2021), bem como pela longa duração da crise.

A pandemia demonstrou as desigualdades socioespaciais existentes (Cocco, Collischonn e Meurer, 2020) e a dissonância entre as políticas de enfrentamento e recuperação, que não são espacialmente localizadas (Souza Santos *et al.*, 2021). A importância da relação entre saúde, habitação e ambiente urbano (Kodama e Pimenta, 2020) e a necessária integração entre planejamento urbano e regional e políticas públicas (Mariano *et al.*, 2015; Faccin *et al.*, 2022) foram evidenciadas.

Os municípios brasileiros possuem características distintas de desenvolvimento, especialmente em relação à sua população e economia. Em áreas com alta densidade populacional, a economia é mais forte e há mais interações entre pessoas (Faccin *et al.*, 2022). Contudo, a desigualdade social é mais evidente, o que pode indicar que uma parcela da população se encontra em risco devido às condições de moradia e localização. Em municípios menores, a desigualdade social tende a ser menos acentuada, mas a vulnerabilidade social pode ser maior devido à falta de infraestrutura e supervisão do governo, especialmente nas áreas rurais (Bettencourt e West, 2010). Em municípios em desenvolvimento, a falta de

monitoramento das instalações de saneamento e a insuficiência de medidas preventivas de saúde podem impactar nos problemas de saúde (Pioli *et al.*, 2017; Cohen *et al.*, 2019; Heinz, Moreno e Hein, 2020).

O ambiente urbano configura-se pela urbanização concentrada nos setores habitados predominantemente pelas classes de alta renda, relegando a população mais pobre às periferias, distantes dos principais locais de oferta de empregos, com carência de infraestrutura e acesso aos equipamentos públicos, comércio e serviços (Cardoso e Lopes, 2022). Essa população, em muitos casos, ocupa espaços de morros, de preservação e de inundação, expondo-se aos riscos presentes em áreas geograficamente sensíveis para localizar-se próxima dos recursos oferecidos pelos centros urbanos (Avelar *et al.*, 2009).

Os assentamentos informais urbanos são uma manifestação física da pobreza urbana e da desigualdade socioespacial, especialmente presente em países em desenvolvimento, como o Brasil (Morais, Krause e Lima Neto, 2016). Situação que decorre de uma intensa urbanização e da superlotação dos centros urbanos, o que pode ser atribuído a fatores como êxodo rural, industrialização tardia das periferias, políticas de habitação de interesse social ineficazes e sistema de produção do ambiente urbano no modo capitalista (Ferreira, 2000).

Sob a urbanização capitalista, as desigualdades socioespaciais comparecem como uma de suas principais expressões, engendrando historicamente a formação de segmentos sociais variados e modos igualmente distintos de apropriação da riqueza socialmente produzida, revelando a impossibilidade de apropriação de condições básicas de sobrevivência a parcelas expressivas da sociedade, resultando na própria impossibilidade do urbano para todos, com parcelas cada vez maiores de pessoas submetidas a um conjunto de restrições e privações, estabelecendo modalidades de inserção perversa ou precária e exclusão (Baggio, 2016).

Em relação às condições de moradia, Nery (2019) aponta que 56,2% (29,5 milhões) da população está abaixo da linha da pobreza sem acesso ao esgotamento sanitário, 25,8% (13,5 milhões) não têm abastecimento de água por rede e 21,1% (11,1 milhões) não têm coleta de lixo. Esses fatores presentes oferecem vulnerabilidade aos seus habitantes em termos de exposição a doenças (Scotton, Miron e Lersch, 2021).

No campo da saúde, o termo "fatores de risco" (FR) é utilizado para descrever características de um determinado local que podem contribuir para o aumento da transmissão e disseminação de doenças (Maia, Souza e Mendes, 2012; Raoult *et al.*, 2013; Brasil, Ministério da Saúde e UFGO, 2015; Scotton, Miron e Lersch, 2021; Scovronick, Lloyd e Kovats, 2015). A temática do risco "está cada vez mais presente em vários campos disciplinares, da economia à medicina,

passando pela sociologia e pelos estudos ambientais” (Cardoso, 2006, p. 27), assim como no âmbito das relações sociais, onde diferentes atores participam da discussão, sejam leigos ou peritos no assunto (Marchezini *et al.*, 2017).

Os Fatores de Risco (FR) associados ao ambiente urbano incluem características que afetam os domicílios, a população e a saúde, como a falta de acesso ao saneamento básico, moradias inadequadas e ausência ou insuficiência de medidas preventivas em saúde pública (Bühler, 2010; Salgado, 2019; Lenhart, 2022). Sendo a localização em áreas geograficamente sensíveis, a autoconstrução e a alta densidade populacional os FR que aumentam a transmissão de doenças devido ao contato interpessoal e insalubridade do ambiente urbano (Moura, Landau e Ferreira, 2010; Luna e Silva Júnior, 2013; Garcia e Silva, 2016).

Assim, identificar as vulnerabilidades de uma comunidade pode ajudar a entender que fatores contribuem para o aumento do risco de doenças como, por exemplo, as doenças classificadas como infecciosas e parasitárias (Scovronick, Lloyd e Kovats, 2015), categoria abordada e analisada neste artigo. Nesse cenário, no quadro 1 são apresentados os fatores de risco que estão diretamente relacionados ao ambiente urbano e habitacional, os seus desdobramentos e o tipo de risco que oferecem.

A análise da literatura dos últimos 25 anos sobre a relação entre saúde e ambiente urbano mostra que as pesquisas não estabelecem conexões entre os FR e a transmissão de doenças em diferentes escalas (Rojas, Barcellos e Peiter, 1999; Cohen, 2004; Cohen *et al.*, 2004, 2019; Menach *et al.*, 2011; Rizzatti *et al.*, 2020; Lenhart, 2022). Há escassez de estudos comparativos ao nível das municipalidades e das Regiões Metropolitanas (RM) e embora muitas pesquisas associem dados de saúde aos socioeconômicos, frequentemente omitem dados socioespaciais (Zandonai, 2005; Tinsley e Bishop, 2006; Garcia e Silva, 2016; Segurado, Cassenote e Luna, 2016). Além disso, a descontinuidade dos dados secundários e a precariedade das plataformas de dados abertos no Brasil dificultam análises sobre a relação entre a saúde da população e o ambiente urbano nas regiões metropolitanas (Maia, Souza e Mendes, 2012).

O contexto de conurbação e de urbanização intensa das RM apresenta um cenário de inter-relações dos problemas municipais que demandam a articulação de ações públicas (Ribeiro, Santos Júnior e Rodrigues, 2015). O Estatuto da MetrÓpole (Lei Federal 13.089/2015), busca promover a integração de ações entre os municípios que compõem essas regiões e prevê governança com o compartilhamento de responsabilidades (inter federadas) entre estados e municípios na elaboração e execução de ações para cumprir funções públicas de interesse comum (Lobosco, 2010; Presidência da República, 2015; CAU/BR, 2015; Ribeiro, Santos Júnior e

Rodrigues, 2015).

Quadro 1 – Referência de avaliação de fatores de risco relacionados ao ambiente urbano, população e saúde

Grupos de fatores	Fator de risco	Desdobramentos dos fatores de risco	Tipo de risco
Domicílios	Áreas geograficamente sensíveis	Áreas alagáveis e inundáveis	Ambiental, biológico
		Encostas de morros	Ambiental
		Áreas de preservação permanente	Ambiental, biológico
		Áreas contaminadas	Ambiental, biológico, químico
	Carência de infraestrutura urbana	Abastecimento de água	Ambiental, biológico
		Resíduos sólidos	
		Esgoto sanitário	
		Drenagem pluvial urbana	
	Ambiente construído	Espaços abertos nos assentamentos informais urbanos	Ambiental, biológico
		Insolação, luz solar direta e ventilação	
		Materialidade da habitação	
		Densidade demográfica	
	População	Densidade demográfica	Densidade demográfica
Saúde	Exposição e vulnerabilidade e a doenças	Internações	Biológico
		Óbitos	
		Taxa de letalidade	

Fonte: Adaptado de WHO (1988), Brasil (1995), Bühler (2010), Maia, Souza e Mendes (2012), Lopes (2014), Nagem (2015), Batistão, Tachibana e Silva (2016), Dias, Saito e Fonseca (2017), Salgado (2019), Scotton, Miron e Lersch (2021) e Lenhart (2022).

Considerando o contexto de conformação das cidades brasileiras, cujas desigualdades socioespaciais apresentam "fatores de risco" (FR) à disseminação de doenças que estão diretamente relacionadas ao ambiente urbano, identifica-se a necessidade de estudos em escala metropolitana para expor as problemáticas apresentadas. A partir da lacuna identificada, este estudo tem como objetivo espacializar os FR relacionados à carência de infraestrutura urbana e à exposição às doenças infecciosas e parasitárias na Região Metropolitana de Porto Alegre/RS (RMPA), destacando a desigualdade socioespacial dos assentamentos informais urbanos. O alcance deste objetivo possibilitou o diagnóstico das características espaciais da RMPA que configuraram FR para doenças infecciosas e parasitárias, o que tem potencial para contribuir com

a discussão de políticas inter federadas à luz do Estatuto da Metrópole. Destaca-se que a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética, sob parecer consubstanciado de aprovação nº 5.374.487.

2 A caracterização da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA)

As regiões metropolitanas (RM) são espaços que concentram grande contingente populacional que se desloca em um espaço urbano integrado, o que potencializa o aumento na transmissão de doenças, demandando infraestrutura para a minimização desse problema (Garcia e Silva, 2016; Lenhart, 2022). A RMPA foi constituída pela Lei Complementar 14 de 08/06/1973, incluindo 14 municípios nesta formação original e atualmente é composta por 34 municípios (Martins, 2013). A região apresentou uma população total de 3,96 milhões de habitantes em 2010, correspondendo a 38,2% da população total do Estado. Dessa população, 6,5% (242.784 hab.) estavam domiciliados em assentamentos informais urbanos no contexto do censo de 2010 (Martins, 2013). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estimou que a população em 2020 apresentaria ampliação para 4,36 milhões de habitantes (IBGE, 2010a, 2020).

A RMPA abrange 19 municípios do Estado do Rio Grande do Sul que apresentam mais de 100 mil habitantes (IBGE, 2010b; Rio Grande do Sul, 2020). Entre os 34 municípios que compõem a região, quatro apresentam taxa de urbanização de 100%, outros 25 apresentam a taxa entre 80-99,9%, e o restante apresenta entre 50-79,9%, apenas um município apresenta taxa de urbanização abaixo de 50% (Martins, 2013).

A RMPA apresenta densidade demográfica média de 421,8 hab/Km², superior à do estado (42,5 hab/km²) e à do Brasil (24,9 hab/km²), conforme levantamento feito em 2020 (Rio Grande do Sul, 2020), e concentra os municípios com as maiores densidades demográficas do Rio Grande do Sul (RS), entre 1.000 e 3.010 hab/km², especialmente localizados ao longo da BR-116 e do trem metropolitano - Trensurb (Esteio, Porto Alegre, Cachoeirinha, Alvorada, Canoas, Sapucaia do Sul, São Leopoldo e Novo Hamburgo), exceto o Município de Campo Bom, localizado mais ao leste, nas proximidades da rodovia RS-239.

Nesta pesquisa, os assentamentos informais, assentamentos precários ou aglomerados subnormais, de acordo com o censo demográfico do IBGE de 2010, compreendem o recorte determinado pelo censo, ou seja, são considerados apenas os localizados em áreas urbanas, representando 3,72% dos 10.009 km² da área total da RMPA e que tenham mais de 51 domicílios. Ressalta-se que existem assentamentos informais na área rural que não se enquadram nos critérios de classificação do IBGE, o que gera subnotificação da real dimensão dessas áreas (IBGE,

2010a). Os municípios que constituíram a RMPA em sua formação original, em 1973, representados na figura 1 pelos números 33, 25, 17, 24, 5, 14, 26, 31, 18, 32, 16, 8, 15 e 34, são os que possuem a urbanização mais consolidada, densa e as áreas urbanas conurbadas, localizados no eixo norte-sul (Martins, 2013).

Figura 1 - Mapa com municípios da RMPA com as características associadas à transmissão de doenças infecciosas e parasitárias: densidade demográfica, área urbanizada, área de conurbação, área de inundação, área de topografia, rede ferroviária (Trensurb), rede rodoviária e assentamentos informais

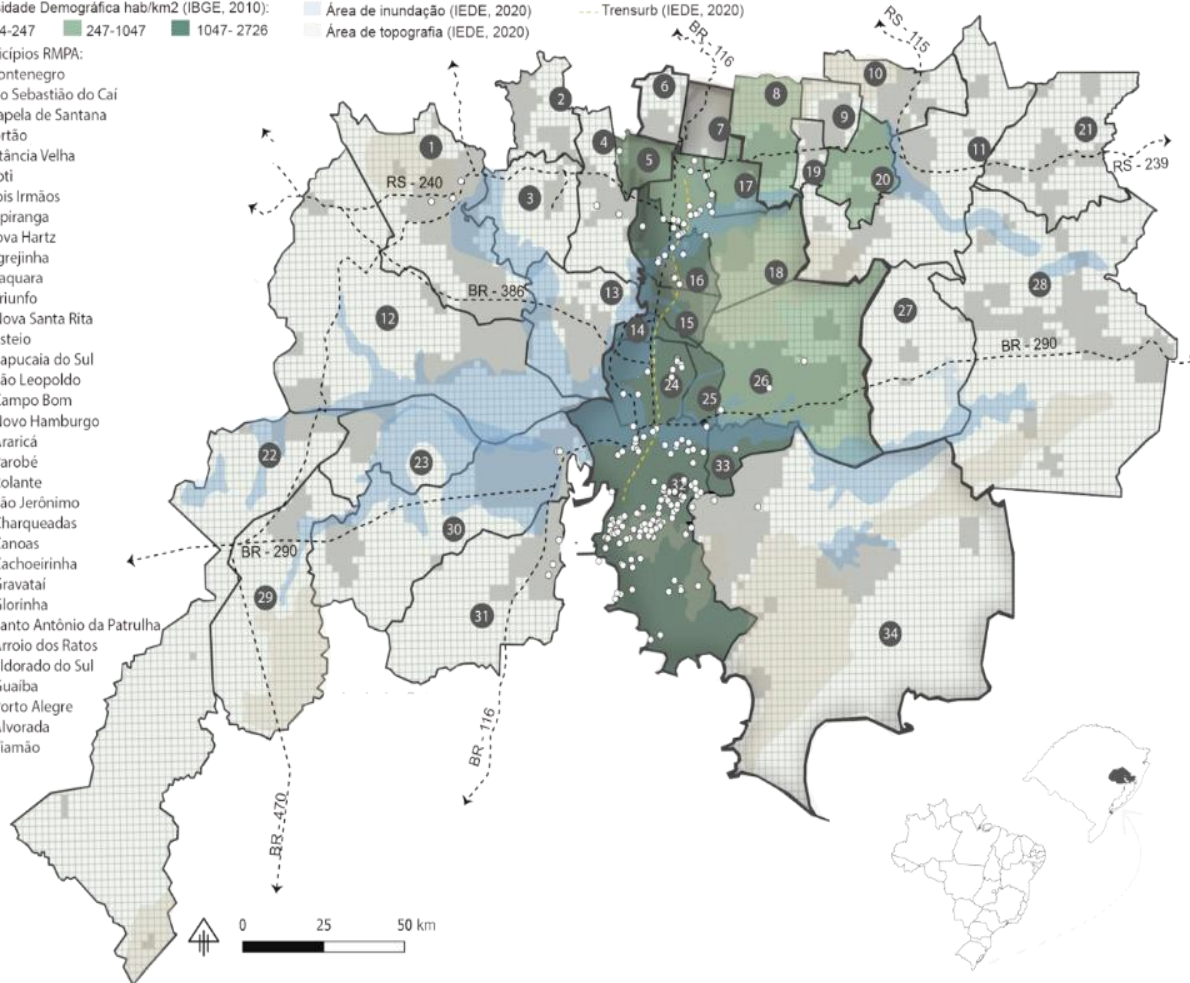
Mapa síntese das características da RMPA

Legenda:

- ▭ Municípios conurbados (IBGE, 2010)
- ▭ Área urbanizada (IBGE, 2010)
- Rede Rodoviária (IEDE, 2020)
- Aglomerados subnormais (IBGE, 2010)
- Densidade Demográfica hab/km² (IBGE, 2010):
- ▭ Área de inundação (IEDE, 2020)
- Trensurb (IEDE, 2020)
- ▭ 14-247
- ▭ 247-1047
- ▭ 1047-2726
- ▭ Área de topografia (IEDE, 2020)

Municípios RMPA:

- 1- Montenegro
- 2- São Sebastião do Caí
- 3- Capela de Santana
- 4- Portão
- 5- Estância Velha
- 6- Ivoti
- 7- Dois Irmãos
- 8- Sapiranga
- 9- Nova Hartz
- 10- Igrejinha
- 11- Taquara
- 12- Triunfo
- 13- Nova Santa Rita
- 14- Esteio
- 15- Sapucaia do Sul
- 16- São Leopoldo
- 17- Campo Bom
- 18- Novo Hamburgo
- 19- Araricá
- 20- Parobé
- 21- Rolante
- 22- São Jerônimo
- 23- Charqueadas
- 24- Canoas
- 25- Cachoeirinha
- 26- Gravataí
- 27- Glorinha
- 28- Santo Antônio da Patrulha
- 29- Arroio dos Ratos
- 30- Eldorado do Sul
- 31- Guaíba
- 32- Porto Alegre
- 33- Alvorada
- 34- Viamão



Fonte: Autores (2023).

Conforme a figura 1, os municípios da formação original da RMPA apresentam padrões na sua espacialização: a conurbação, a alta densidade demográfica, as suas manchas urbanas cortadas pelos eixos rodoviários e ferroviários pelos quais a população transita pelos municípios em seus deslocamentos diários. Existem ainda, outras características que podem ser citadas que potencialmente aumentam a transmissão de doenças entre os municípios das RM, tais como a

ocupação de áreas de proteção próximas a leitos e áreas instáveis, que, somada à falta de uma drenagem pluvial eficiente, geram inundações e enchentes em 42% (14 municípios) da RMPA. Foram identificados assentamentos em áreas demarcadas por alta topografia, sendo denominadas como encostas ou morros, principalmente em Porto Alegre.

3 Abordagem metodológica

A Cartografia da Saúde é uma abordagem que utiliza o geoprocessamento para expressar e analisar os indicadores de saúde, incluindo a ocorrência de doenças em um determinado território (Martines, Machado e Colvero, 2013). De acordo com Martinuci (2019), essa técnica pode ser empregada de duas formas: como discussão teórica, buscando compreender o processo saúde-doença, em que serve como metáfora para a compreensão do território; ou como ferramenta de visualização dos eventos de saúde-doença no território, por meio da representação gráfica, que é o enfoque adotado neste trabalho, através do uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). O advento dos SIGs, associado aos avanços da cartografia em geral e de sensores remotos, propiciam um impulso à cartografia temática e às diversas modalidades de representação e análise de dados espaciais (Marchezini *et al.*, 2017). No campo da saúde, as técnicas de análise da Cartografia são utilizadas pelo Ministério da Saúde brasileiro para verificar a espacialização das doenças, relacionando sua incidência com seus potenciais "fatores de risco" (FR), de modo que se possa explicar a distribuição espacial de fenômenos de saúde no território (Fiocruz, 2007).

A representação de fenômenos de saúde por meio de pontos é uma forma comum de mapeamento no geoprocessamento (Cavalcante *et al.*, 2013). Essa técnica é fundamental para avaliar o padrão espacial de doenças sem precisar de uma unidade de agregação de área predeterminada (Ribeiro, 2017). Os mapeamentos exploratórios de dados buscam descrever eventos e compreender padrões espaciais usando ferramentas de distância e cálculo de densidade. A visualização gráfica é uma das formas mais usadas para identificar padrões, inter-relações e observações atípicas (Fiocruz, 2007).

Para análises em mapas exploratórios de saúde, o desvio padrão é a medida indicada para representação, pois cada classe é posicionada em relação à média, o que caracteriza a relação que as variáveis apresentam para além da distribuição normal (Cavalcante *et al.*, 2013; Martinuci, 2019). Conforme Marchezini *et al.* (2017) os mapas são instrumentos de comunicação visual, possuem variadas possibilidades de informar o conteúdo geográfico de forma gráfica,

proporcionando ao leitor visualizar a organização do espaço de forma ampla e integrada das relações do mundo.

Moura et al. (2009) apontam que em lugar de simplesmente descrever elementos ou fatos, os modelos de análise espacial em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) podem traçar cenários, simulações de fenômenos, com base em tendências observadas ou julgamentos de condições estabelecidas. O uso de um SIG está relacionado à seleção de variáveis de análise e o estudo de suas combinações. São tentativas de representação simplificada da realidade, através da seleção dos aspectos mais relevantes, na busca de respostas sobre correlações e comportamentos de variáveis ambientais (Moura *et al.*, 2009).

Nesse sentido, os dados de saúde serão representados por meio pontos, que correspondem à Taxa de Letalidade por doenças infecciosas em municípios da RMPA (Datusus, 2010). Os dados referentes à infraestrutura urbana estão representados no mapa por meio da graduação de cores do percentual de acesso da população ao Abastecimento de Água, à Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos, ao Esgoto Sanitário Adequado e a Inadequação Habitacional, determinados pelo censo demográfico (IBGE, 2010b). Os dados referentes às áreas geograficamente sensíveis estão representados por arranjos de polígonos que delimitam as áreas de risco na RMPA. Os dados brutos buscam mostrar a dimensão da doença nos municípios da RMPA e na própria RMPA, permitindo identificar os municípios com maiores concentrações de carências em infraestrutura urbana.

Nos dados de saúde, segundo Gomes (2015), a incidência é a frequência de novos casos de uma determinada doença ou problema de saúde num determinado período e pode ser mensurada através da contabilização da ocorrência de determinado agravo sobre uma população num determinado período, no caso desta pesquisa o ano de 2010, o que representa o número de casos incidentes. A equação base para calcular a taxa de incidência seria o número total de casos dividido pelo número de pessoas expostas ao risco (quanto menor for o numerador em relação ao denominador, maior a constante utilizada). Nesta pesquisa, admite-se, portanto, o número total de casos conforme a Secretaria Municipal de Saúde do Rio Grande do Sul (SMS-RS) e a população estimada por município (IBGE, 2020) para o cálculo de casos por 100.000 habitantes, conforme a Equação 1:

$$\text{Taxa de letalidade} = \frac{\text{número de óbitos pela doença}}{\text{número de casos}}$$

A delimitação temporal da pesquisa corresponde à disponibilidade dos dados secundários na ocasião de realização do estudo, portanto, considerou-se o ano de 2010 para coleta dos dados

de saúde (Datusus, 2010) e do censo demográfico (IBGE, 2010b). Os mapas exploratórios apresentados neste trabalho trazem a análise da desigualdade em saúde, por meio da apresentação da sobreposição da taxa de letalidade por doenças infecciosas e parasitárias e os fatores de risco no ambiente urbano determinados.

Os indicadores espacializados referem-se como FR primários à falta ou insuficiência de infraestrutura urbana, carência de abastecimento de água tratada, coleta de resíduos sólidos urbanos, esgoto sanitário e domicílios considerados inadequados. Os FR secundários referem-se a outras características do espaço urbano, tais como: densidade populacional, presença de assentamentos informais, presença de conurbação, eixos de transporte rodoviário e ferroviário, áreas de risco topográfico, áreas de risco hidrográfico e o desvio padrão da taxa de letalidade por doenças infecciosas e parasitárias.

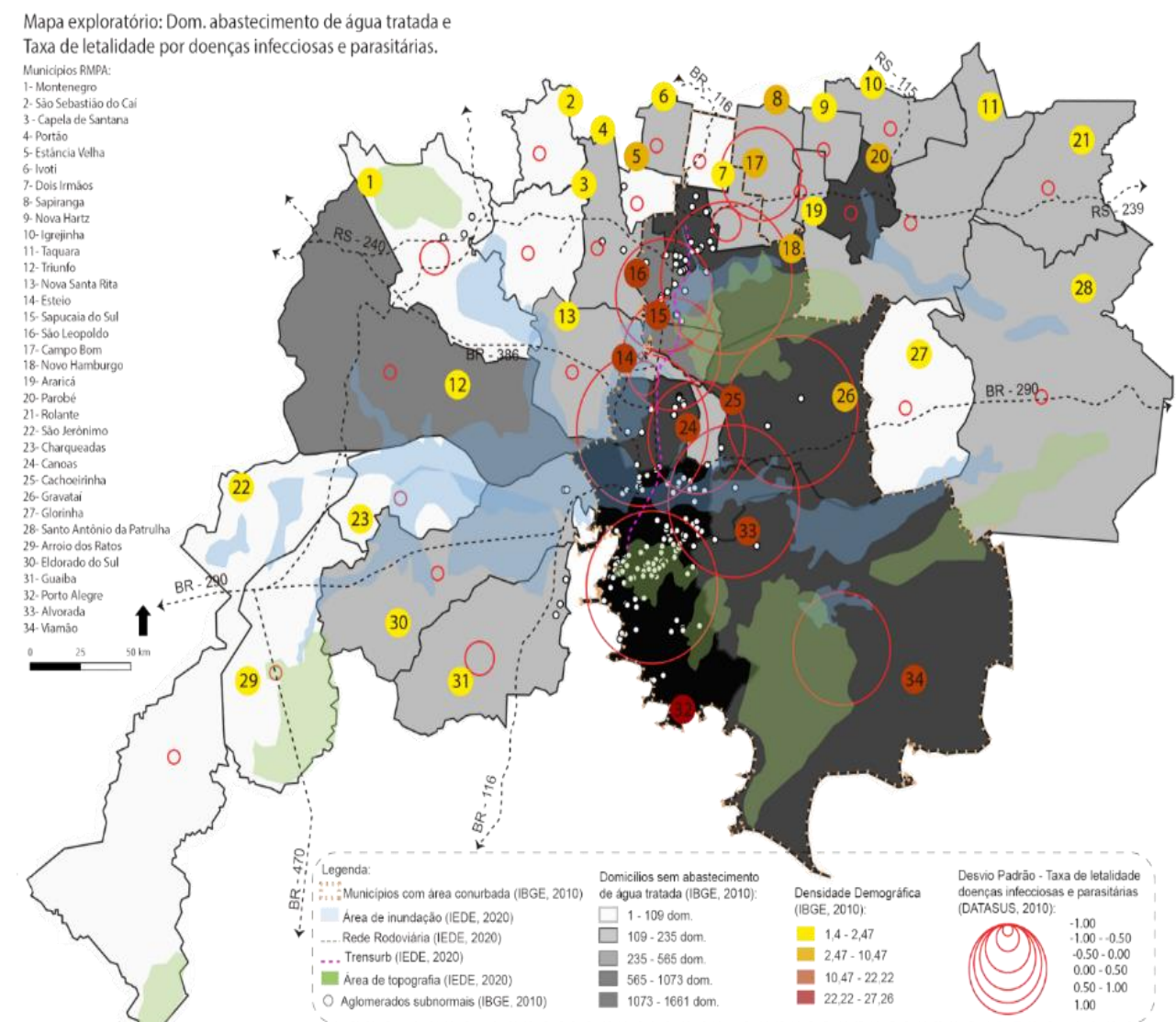
4 A espacialização da desigualdade em saúde e infraestrutura urbana na RMPA

A figura 2, refere-se aos domicílios sem abastecimento de água tratada representado por meio da gradação de cores e à taxa de letalidade por doenças infecciosas e parasitárias, apresentada por meio do desvio padrão na gradação de tamanho dos círculos. O mapa ainda apresenta outras informações relevantes para a compreensão da espacialização da desigualdade em saúde e infraestrutura urbana, como a localização das bacias hidrográficas da região, as manchas de inundações, além das manchas topográficas, que representam áreas geograficamente sensíveis, resultando em "fatores de risco" (FR) ambientais potenciais. A figura 2 demonstra que os municípios que apresentam as taxas de letalidade superiores para as doenças infecciosas e parasitárias e o maior número de assentamentos informais, bem como a pior situação de abastecimento de água tratada, são localizados no eixo norte-sul da RMPA. Esses municípios encontram-se na área conurbada da região, além da área que representa a maior densidade.

Destacam-se, ainda, outras características importantes na transmissão de doenças, entre elas as áreas de topografia acentuada, nas quais as habitações são acomodadas sem infraestrutura e materiais de construção adequados. Isto pode resultar em desmoraamentos e em problemas de umidade (mofo, rachaduras, entre outros) e impactando na transmissão de doenças infecciosas, como tuberculose, ou doenças parasitárias, como leptospirose e doença de chagas. Municípios como Triunfo, Charqueadas, Eldorado do Sul e Arroio dos Ratos apresentam densas manchas de topografia e inundações e, apesar de apresentarem baixa densidade

demográfica, ainda podem representar risco na transmissão de doenças infecciosas e parasitárias em decorrência destas características ambientais.

Figura 2 - Mapa com municípios da RMPA com as características associadas à transmissão de doenças infecciosas e parasitárias: densidade demográfica, área urbanizada, área de conurbação, área de inundação, área de topografia, rede ferroviária (Trensurb), rede rodoviária e assentamentos informais, com sobreposição da Taxa de Letalidade por doenças infecciosas e parasitárias e os domicílios sem abastecimento de água tratada



Fonte: Autores (2023).

A figura 3 apresenta a taxa de letalidade e a relação com o número de domicílios sem coleta de resíduos sólidos urbanos na RMPA. Os municípios que apresentam as maiores taxas de letalidade associadas à ausência de coleta de resíduos urbanos são, novamente, aqueles localizados no eixo norte-sul da RMPA, onde está a mancha de conurbação e o maior número de assentamentos informais. Outros FR secundários trata-se da alta densidade demográfica, a presença dos eixos de transporte rodoviário e Trensurb metropolitano, além das áreas de

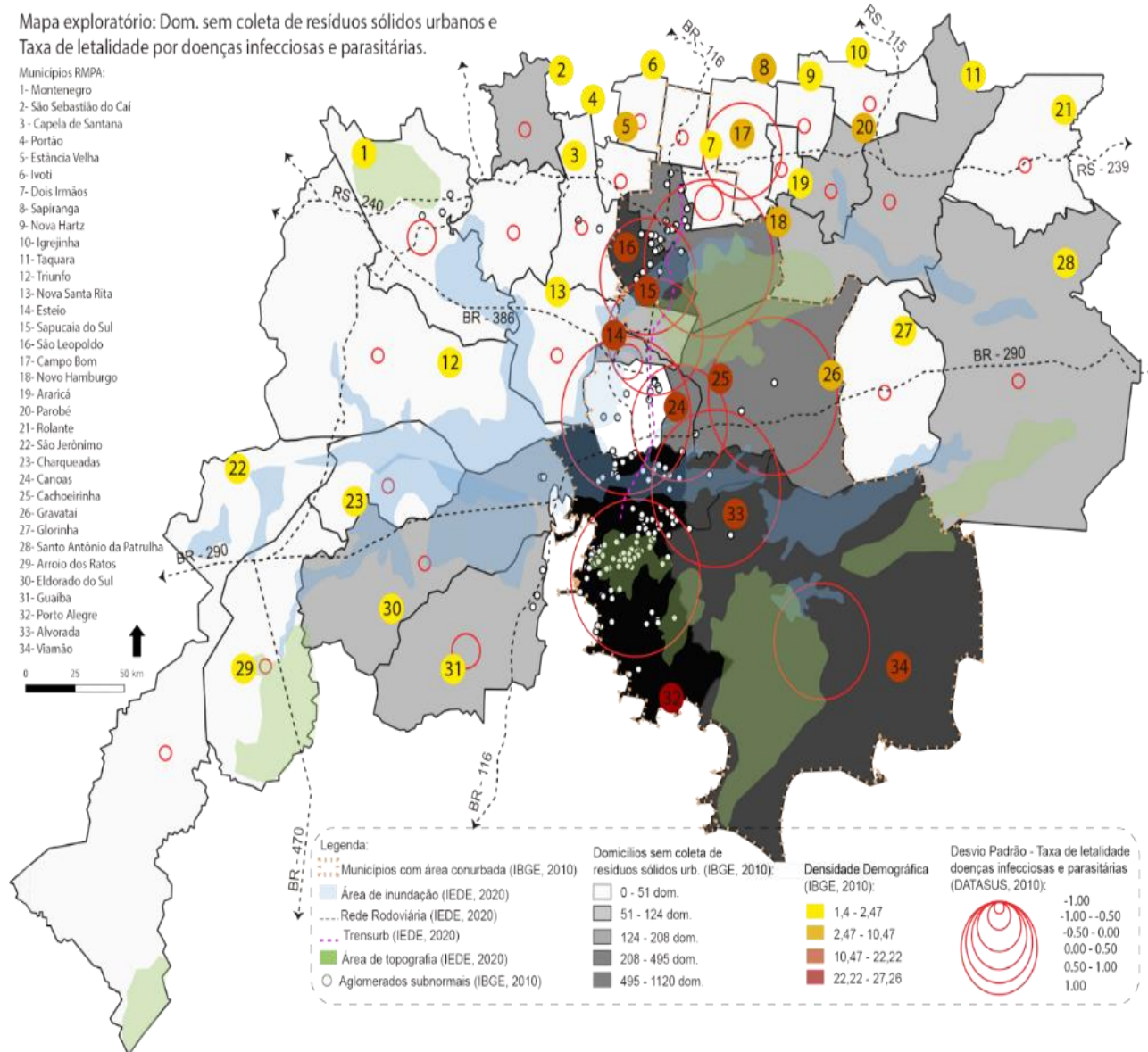
inundação e de risco topográfico, como já destacado anteriormente. São áreas bastante adensadas e urbanizadas, o que demarca a influência de inúmeros FR para a população, como o contato interpessoal e a própria insalubridade do ambiente urbano.

Canoas apresenta baixa taxa de domicílios sem coleta de resíduos sólidos e ainda assim com uma alta taxa de letalidade, ou seja, neste caso, a transmissão de doenças infecciosas e parasitárias pode estar mais associada a outros fatores de risco, como por exemplo, a densidade demográfica e a área de inundação da bacia hidrográfica, que são pistas para compreender o fenômeno. Por outro lado, Porto Alegre e Alvorada são municípios com altas taxas de letalidade e alta densidade populacional, do qual indica-se que a coleta de resíduos sólidos é insuficiente para a demanda apresentada nos municípios.

Sapucaia do Sul e São Leopoldo encontram-se no eixo norte-sul e têm taxa de letalidade menor que a de Porto Alegre e Canoas, mas ainda alta em comparação com outros municípios da região. Nestes municípios a espacialização dos FR apontam para uma maior influência da presença de assentamentos informais em grande número, da densidade populacional, da proximidade com os eixos de transporte rodoviário e ferroviário, e ainda da mancha conurbada, ou seja, fatores como o contato interpessoal e insalubridade do ambiente podem ser mais preponderantes. Sapucaia do Sul e São Leopoldo apresentam, ainda, influência de áreas de risco topográfico e hidrográfico.

A figura 4 apresenta a taxa de letalidade e a relação com o número de domicílios sem esgoto sanitário na RMPA. O mapa corrobora os dados identificados nas figuras anteriores. As maiores taxas de letalidade por doenças infecciosas e parasitárias associadas à ausência do esgoto sanitário estão localizadas no eixo norte-sul da RMPA, onde está a mancha de conurbação e a maior concentração de assentamentos informais.

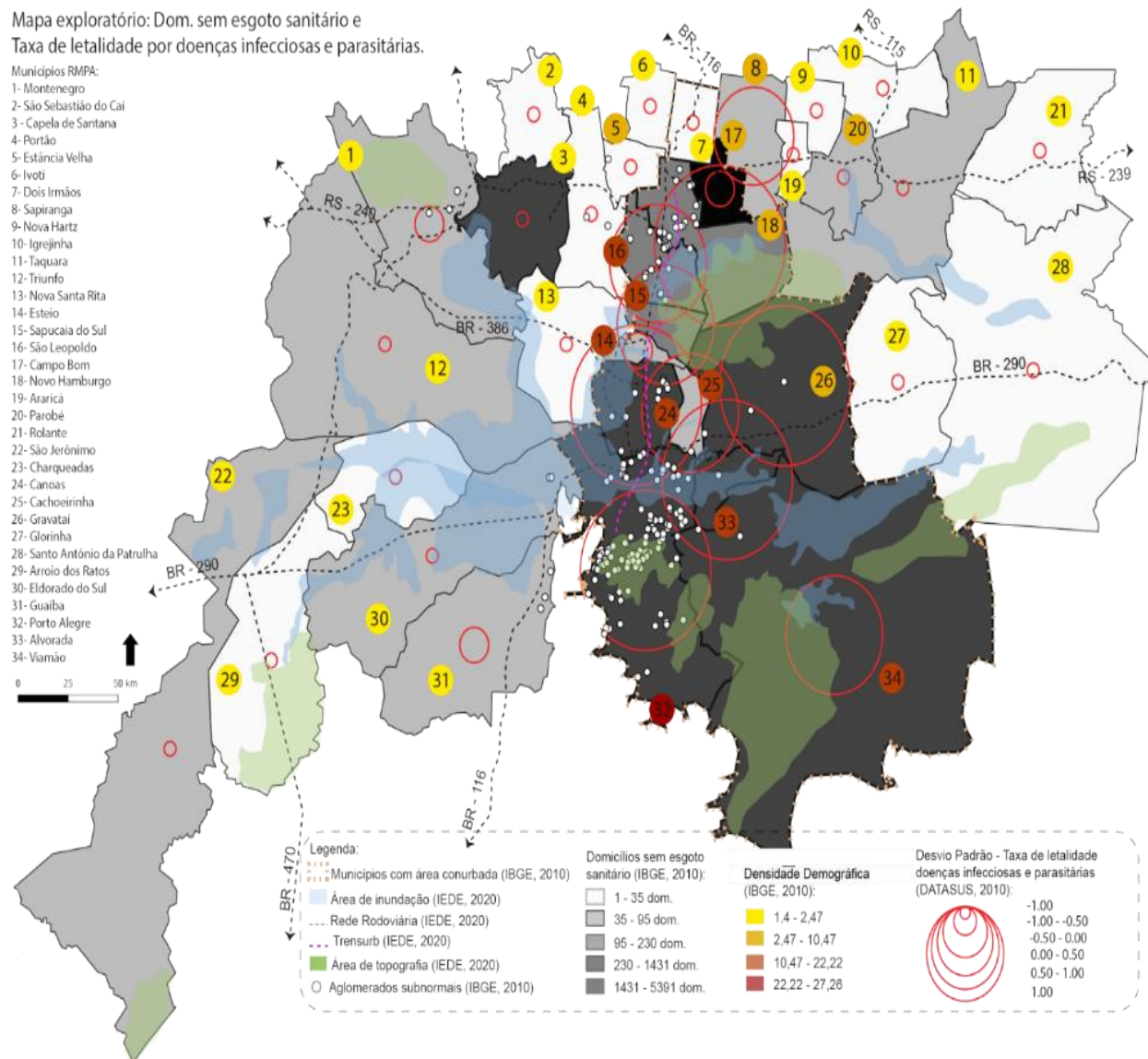
Figura 3 - Mapa com municípios da RMPA com as características associadas à transmissão de doenças infecciosas e parasitárias: densidade demográfica, área urbanizada, área de conurbação, área de inundação, área de topografia, rede ferroviária (Trensurb), rede rodoviária e assentamentos informais, com sobreposição da taxa de letalidade por doenças infecciosas e parasitárias e os domicílios sem coleta de resíduos sólidos



Fonte: Autores (2023).

Novo Hamburgo, Gravataí, Canoas, Alvorada e Porto Alegre apesar de não terem a pior situação em relação ao número de domicílios sem esgoto sanitário, são os que apresentam maiores taxas de letalidade em relação a esta variável, o que pode indicar uma situação de bastante precariedade nas áreas de assentamentos informais.

Figura 4 - Mapa com municípios da RMPA com as características associadas à transmissão de doenças infecciosas e parasitárias: densidade demográfica, área urbanizada, área de conurbação, área de inundação, área de topografia, rede ferroviária (Trensurb), rede rodoviária e assentamentos informais, com sobreposição da Taxa de Letalidade por doenças infecciosas e parasitárias e os domicílios sem esgoto sanitário



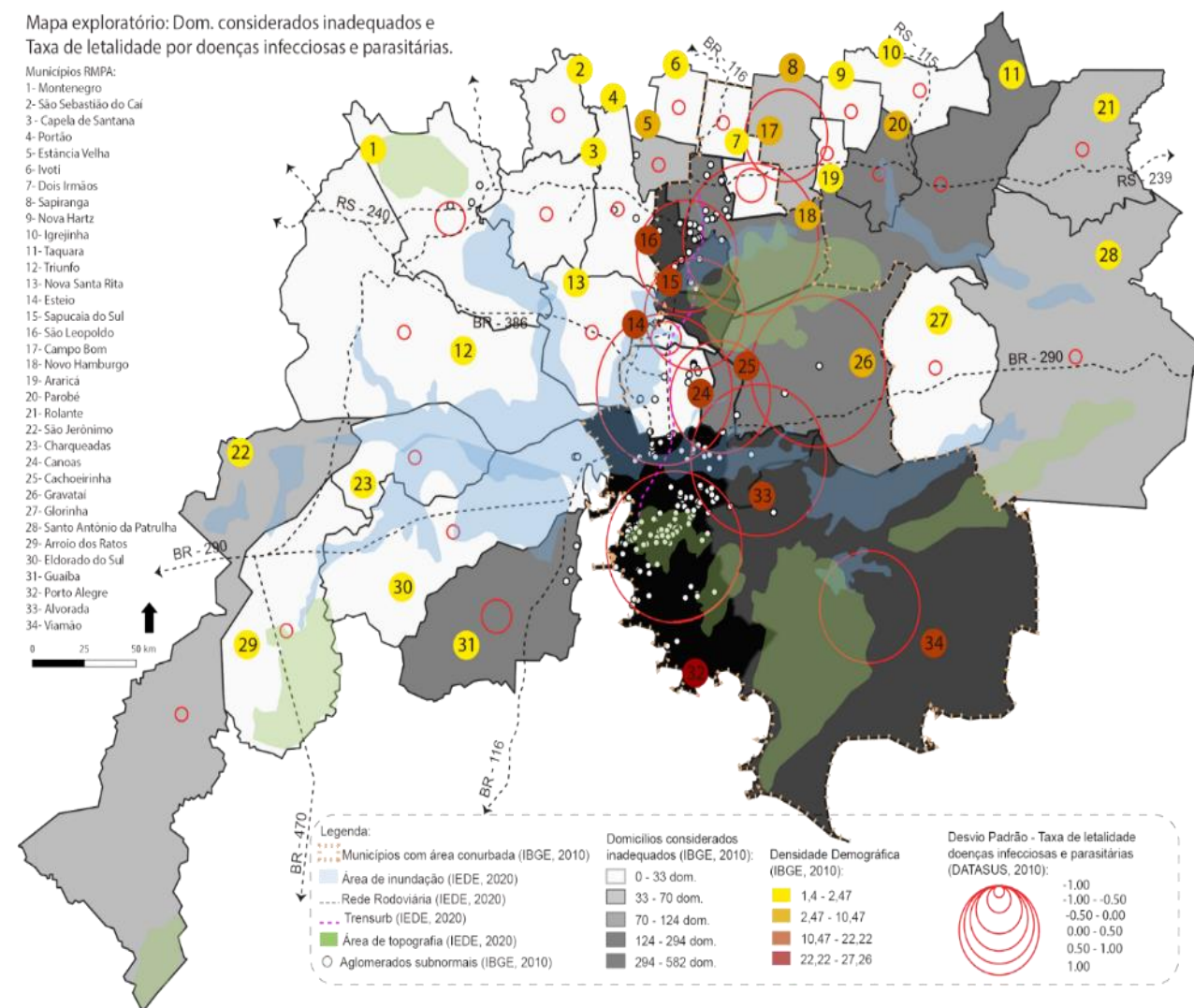
Fonte: Autores (2023).

Sapucaia, São Leopoldo, Cachoeirinha e Viamão apresentam a classificação intermediária da taxa de letalidade associada ao número de domicílios sem esgoto sanitário. Em Sapucaia e São Leopoldo se destaca o grande número de assentamentos informais, além das manchas de risco topográfico e hidrográfico presentes nestes municípios. Cachoeirinha, apesar de ter um número baixo de domicílios não atendidos por esse tipo de infraestrutura, está posicionada em uma área de bastante adensamento demográfico e conexões de transporte. Viamão é um município com grande área territorial, e apesar de não ter um número expressivo de assentamentos informais, apresenta áreas de risco topográfico e hidrográfico, além de grande extensão rural, o que pode

estar relacionado ao número de domicílios sem acesso ao esgoto sanitário.

A figura 5 apresenta a taxa de letalidade e a relação com o número de domicílios considerados inadequados na RMPA. Porto Alegre, apresenta maior número de domicílios considerados inadequados, o que pode ser enfatizado pelo alto número de assentamentos informais presentes no território. A taxa de letalidade relacionada a esta variável também pode ser relacionada à presença de áreas de risco topográfico e hidrográfico, além da concentração de eixos de transporte rodoviário e ferroviário e da alta densidade demográfica.

Figura 5 - Mapa com municípios da RMPA com as características associadas à transmissão de doenças infecciosas e parasitárias: densidade demográfica, área urbanizada, área de conurbação, área de inundação, área de topografia, rede ferroviária (Trensurb), rede rodoviária e assentamentos informais, com sobreposição da Taxa de Letalidade por doenças infecciosas e parasitárias e os domicílios considerados inadequados



Fonte: Autores (2023).

Alvorada apresenta alta taxa de letalidade associada também a um número elevado de domicílios considerados inadequados, no entanto é um município com poucos assentamentos

informais, o que pode indicar que outros fatores são significativos, como por exemplo, a alta densidade demográfica e a presença da mancha de risco de inundação hidrográfica.

O município de Canoas apresenta alta taxa de letalidade, enquanto poucos domicílios considerados inadequados, o que pode estar relacionado ao grande número de assentamentos informais presentes no território, assim como a presença dos eixos de transporte e da alta densidade demográfica. Novo Hamburgo e Gravataí, apresentam um número inferior de domicílios inadequados, porém apresentam grandes manchas de inundação e de risco topográfico, sendo municípios com extensão territorial expressiva.

5 Resultados e discussão

A revisão de literatura realizada possibilitou identificar autores que apontam a importância de as pesquisas estabelecerem conexões entre "fatores de risco" (FR) e a transmissão de doenças em diferentes escalas (Rojas, Barcellos e Peiter, 1999; Cohen, 2004; Cohen *et al.*, 2004, 2019; Menach *et al.*, 2011; Rizzatti *et al.*, 2020). Além disso, o uso da Cartografia da Saúde, se mostrou como uma ferramenta potencial para as análises de indicadores relacionados à transmissão de doenças aplicado à um território específico (Cavalcante *et al.*, 2013; Martinuci, 2019), sendo que nesta pesquisa as análises permitiram as discussões teóricas acerca dos resultados. Conforme Cavalcante *et al.* (2013), a utilização desta ferramenta e da apresentação de mapas tem o intuito de não apenas espacializar as informações, mas de encontrar relações entre os indicadores por meio da Cartografia da Saúde.

As análises apresentadas nos mapas demonstram que pode existir relação entre a localização dos assentamentos informais urbanos e as condições do ambiente nesses locais de moradia, especialmente quando se considera a questão da taxa de letalidade, que é o indicador analisado neste trabalho. Conforme apontado na literatura, a migração para os municípios próximos às capitais durante o processo de urbanização brasileira foi acompanhada por altas taxas de vulnerabilidade e desigualdade socioespacial, expondo a população em situação socioeconômica precária (baixa renda, baixa escolaridade, baixo nível de trabalho e experiência) a condições espaciais desiguais, como: falta de infraestrutura, áreas geograficamente sensíveis e construções inadequadas (Bettencourt e West, 2010; Morais, Krause e Lima Neto, 2016; Scotton, Miron e Lersch, 2021; Cardoso e Lopes, 2022).

Os FR relacionados à falta de infraestrutura urbana como saneamento básico, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos e esgoto sanitário adequado, bem como

problemas no ambiente construído, como inadequabilidade habitacional, são decorrentes da ineficácia das políticas municipais e têm um impacto significativo na transmissão de doenças (Cavalcante *et al.*, 2013; Nery, 2019; Salgado, 2019). As análises exploratórias indicam que os municípios da região metropolitana original, definidos em 1973 e que compõem o eixo norte-sul de conurbação, apresentam as piores condições, fato que pode estar atrelado a uma série de fatores, entre eles a questão da alta densidade populacional e territorial (área construída), o que aumenta o contato interpessoal e a insalubridade do ambiente. Neste contexto, é evidenciada a necessidade da elaboração de políticas públicas que considerem o planejamento urbano e interfederado entre os municípios do núcleo da RMPA, conforme apontado por Faccin *et al.* (2022) e Ribeiro, Santos Júnior e Rodrigues (2015).

Dentre os FR associados à falta de infraestrutura, uma das preocupações centrais do SUS é com as Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), que fazem parte do grupo das doenças infecciosas e parasitárias (Moura, Landau e Ferreira, 2010). Essas doenças, especialmente aquelas transmitidas pela falta de acesso à água tratada, configuram a segunda maior causa de morte na infância no Brasil (Bühler, 2010; Nugem, 2015), levando crianças à óbito por doenças diarreicas causadas pela ingestão de água contaminada. A mortalidade infantil é um importante indicador da situação de um país, estado ou cidade em relação ao abastecimento de água tratada, e a maioria dessas mortes poderiam ser evitadas e prevenidas (Bühler, 2010; Lenhart, 2022).

Os "fatores de risco" (FR) relacionados às áreas geograficamente sensíveis, se referem a assentamentos em locais de inundação e alagamentos, bem como em áreas de encostas de morros próximas (onde podem ocorrer deslizamentos de massas) às rodovias e linhas de trem. Os locais de inundação e alagamentos recorrentes, que são demarcados no mapa pelas manchas de inundação, contribuem para o aumento da transmissão de doenças devido à umidade, acúmulo de resíduos e desgaste dos materiais das habitações (geralmente caracterizado por materiais inadequados). Além disso, há o risco de contato da população com água contaminada, conforme apontado por Moura, Landau e Ferreira (2010).

Os locais de topografia acidentada são propícios a problemas nas edificações, tais como, estruturas inadequadas, fissuras, rachaduras, umidade e mofo devido à falta de materiais adequados, além de possibilitar o acesso de animais sinantrópicos ao espaço interno das moradias, ocasionando doenças infecciosas e parasitárias, como observado por Avelar *et al.* (2009). Além disso, é importante destacar que os assentamentos em áreas de encosta estão suscetíveis a risco de desmoronamento e soterramento, sendo risco alto à vida da população que

habita nestas áreas. Conforme Dias, Saito e Fonseca (2017), os assentamentos informais urbanos localizados em áreas de risco são aqueles mais propensos a serem afetados por inundações e deslizamentos, pela precariedade estrutural das moradias, materiais inadequados e condições precárias da ocupação. O que determina que essas áreas merecem especial atenção para ações preventivas e de resposta, visto a crise climática que tem sido agravada entre 2023 e 2024, no estado do RS (Velleda, 2023).

Outro indicador a ser considerado são as áreas próximas às rodovias e estações de trem, que apresentam riscos associados à ingestão de gases tóxicos, os quais podem agravar infecções e doenças respiratórias e provocar acidentes, como destacado por Garcia e Silva (2016). Além disso, no caso de doenças que são transmitidas por contato interpessoal, o transporte metropolitano pode ser considerado como fator de risco de disseminação de doenças infecciosas, como foi no caso da covid-19 (entre 2020 e 2022), onde a maior incidência de casos foi identificada nas áreas metropolitanas com alta densidade demográfica (Pires, 2020; Rodrigues *et al.*, 2020; Salama, 2020; Bega e Sousa, 2021; Faccin *et al.*, 2022).

Nesse sentido, ainda deve-se considerar os acidentes que acontecem por conta do trânsito de pessoas em áreas impróprias de leitos de rodovias (Batistão, Tachibana e Silva, 2016). Portanto, áreas altamente adensadas, seja por domicílios com superlotação, ou por alta taxa de densidade demográfica, que possibilitem o contato com pessoas doentes em locais de tráfego e transporte público, apresentam aumento da incidência de contágio por doenças infecciosas transmissíveis (Kodama e Pimenta, 2020).

Os fatores de risco (FR) associados à saúde, representam a forma com que as doenças impactam mais as populações em assentamentos informais urbanos, que são representados nesta pesquisa pela taxa de letalidade (Luna e Silva Júnior, 2013; Garcia e Silva, 2016). A taxa de letalidade apresentou desvio padrão mais alto nos municípios do eixo norte-sul da RMPA, nos quais a região está mais consolidada, onde existe conurbação entre os municípios e onde a densidade demográfica e a mancha de assentamentos informais urbanos representam maior intensidade, demonstrando relação entre os espaços de desigualdade socioespacial e a transmissão de doenças (Baggio, 2016; Garcia e Silva, 2016; Ribeiro, 2017).

Na RMPA as políticas públicas metropolitanas de saúde e habitação são insuficientes e desiguais para a população em situação de vulnerabilidade que habita os assentamentos informais urbanos (Cocco, Collischonn e Meurer, 2020). Desta forma, argumenta-se que os investimentos na prevenção e vigilância em saúde, devem considerar a área do planejamento urbano, focado em habitação e infraestrutura para redução das desigualdades socioespaciais

(Faccin *et al.*, 2022). Os municípios precisam agir de forma inter federada, já que as características espaciais da região extrapolam seus limites administrativos, como no caso das manchas de inundação, da topografia, dos eixos rodoviários e dos assentamentos precários urbanos que se localizam em divisas (Porto Alegre - Viamão, Porto Alegre - Cachoeirinha, Porto Alegre - Canoas, São Leopoldo - Novo Hamburgo), conforme preconizado no Estatuto da Metrópole (Ribeiro, Santos Júnior e Rodrigues, 2015) e evidenciado pelo mapeamento dos fatores de risco, da taxa de letalidade e das características da região através da cartografia da saúde.

Quando as políticas públicas são tratadas de forma isolada dentro de cada município, acabam por não considerar fatores cruciais na melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos, que são as desigualdades intraurbanas e interurbanas, presentes cotidianamente na vida dos habitantes metropolitanos, por exemplo, quando vivenciam desigualdades nos seus deslocamentos, na qualidade das habitações, dos serviços de infraestrutura oferecidos, entre outros.

6 Considerações finais

O objetivo do estudo foi espacializar os "fatores de risco" (FR) relacionados à carência de infraestrutura urbana e à exposição às doenças infecciosas e parasitárias na RMPA, evidenciando a desigualdade socioespacial a que estão relegados os assentamentos informais urbanos. Os mapas produzidos demonstram que a população residente na área conurbada da RMPA é a mais exposta aos FR às doenças infecciosas e parasitárias, tanto nos primários como nos secundários. Os primários são aqueles relacionados à carência de infraestrutura urbana e inadequação habitacional e os secundários são aqueles relacionados ao contato interpessoal, aumentado devido à densidade populacional e aos eixos de transporte, insalubridade do ambiente urbano e áreas de risco topográfico e hidrográfico. Também ficou evidenciado que as populações residentes em assentamentos informais urbanos, também presentes em maior número no eixo conurbado, são as mais expostas aos FR e as que mais sofrem com a letalidade das doenças infecciosas e parasitárias.

O diagnóstico das características espaciais da RMPA que configuram FR para doenças infecciosas e parasitárias é uma contribuição ao demonstrar os riscos mais significativos e principalmente sua localização em relação ao todo da região metropolitana. Particularmente, os assentamentos informais urbanos apresentam a maior desigualdade socioespacial, na forma de carência de infraestrutura urbana, o que pode causar prejuízos, tanto ao poder público, quanto

às populações, indicando a necessidade de investimentos de forma integrada pelos municípios das RM. As análises demonstram espacialmente onde a situação da população está mais crítica e podem servir como instrumento de referência para a elaboração de políticas e planos de ação de gestores e técnicos do poder público. Além disso, o panorama de espacialização das doenças infecciosas e parasitárias por municipalidade também pode influenciar a discussão de políticas inter federadas, à luz do Estatuto da Metrópole.

Considerando possíveis encaminhamentos para pesquisas futuras, aponta-se a necessidade de análise de outros indicadores de saúde sobre o território e seus FR, a partir do uso de dados secundários e da Cartografia da Saúde. Destaca-se a necessidade da utilização de dados mais atualizados, visto que esta pesquisa foi realizada com dados do Censo 2010, já defasado em 2024, porém ainda sem informações mais atualizadas abrangentes, e que contemplem outras bases de dados em futuros estudos, para que assim se amplie a discussão de políticas públicas de saúde metropolitanas mais adequadas aos desafios sanitários e climáticos presentes atualmente. Destaca-se, por fim, a necessidade de desenvolver estudos mais aproximados nas áreas de assentamentos informais para uma melhor compreensão das questões apontadas neste trabalho e da relação entre a saúde da população e as características do ambiente urbano e habitacional.

Referências

AVELAR, Ana Maria Melo; SILVA, Camila Alves; FILHO, Cezar Silva Paula; e BARCELOS, Vinícius Cunha. Informalidade urbana: os desafios da regularização fundiária e da reforma urbana para a formação de cidades sustentáveis. **Revista do CAAP**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 115–133, 2009. ISSN 2311-0716.

BAGGIO, Ulysses da Cunha. A Desigualdade em Perspectiva Socioespacial: Notas e Reflexões em torno de uma Realidade Compressiva e Conflitual. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [s. l.], v. 09, n. 10, p. 564–603, 11 set. 2016. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/ciencias-sociais/realidade-compressiva-e-conflitual>. Acesso em: 5 abr. 2024.

BATISTÃO, Mariana Dias Chaves; TACHIBANA, Vilma Mayumi; e SILVA, João Fernando Custodio da. Análise fatorial multivariada em dados de acidentes rodoviários para o mapeamento de trechos críticos. **Revista Brasileira de Cartografia**, [s. l.], v. 68, n. 4, 26 out. 2016. ISSN 1808-0936. DOI 10.14393/rbcv68n4-44285. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44285>. Acesso em: 8 abr. 2024.

BEGA, Maria Tarcisa Silva; e SOUSA, Marcelo Nogueira de. Pandemia e efeito-território: a desigualdade social como catalisadora da covid-19. **Revista Brasileira de Sociologia**, [s. l.], v. 9, n. 21, p. 25–54, 18 jan. 2021. ISSN 2318-0544, 2317-8507. DOI 10.20336/rbs.775. Disponível em: <http://sbs.gd.etc.br/3214/index.php/rbs/article/view/rbs.775>. Acesso em: 12 jan. 2023.

BETTENCOURT, Luis; e WEST, Geoffrey. A unified theory of urban living. **Nature**, [s. l.], v. 467, n. 7318, p. 912–913, 2010. ISSN 1476-4687. DOI 10.1038/467912a. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/467912a>. Acesso em: 7 jul. 2023.

BRASIL. Portaria no 3.214 de 08 de junho de 1978 - Tipos de riscos. *In*: **Segurança e Medicina do Trabalho**. São Paulo: Atlas, 1995. Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/tipos_de_riscos.html. Acesso em: 8 abr. 2024.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; e UFGO. **ASIS: Análise de Situação de Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 23 jan. 2015. 3 v. v., 282 p. (ASIS - análise de situação de saúde). v. 1- Livro texto. ISBN 978-85-334-2287-2. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/asis_analise_situacao_saude_volume_1.pdf.

BÜHLER, Helena Ferraz. **A diarreia infantil no Brasil: Análise espacial de indicadores integrados de saúde e ambiente**. 2010. 140 p. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, 2010. publisher: Universidade do Estado de Mato Grosso. Disponível em: http://portal.unemat.br/media/oldfiles/ppgca/docs/Helena_Ferraz_Buhler.pdf. Acesso em: 8 abr. 2024.

CARDOSO, Adauto Lucio. Risco urbano e moradia: a construção social do risco em uma favela do Rio de Janeiro. **Cadernos IPPUR/UFRJ**, [s. l.], XX, n. 1, p. 27–48, 2006. Disponível em: https://ippur.ufrj.br/wp-content/uploads/2016/05/CI_Ano_XX_n1_jan-jul_2006-ilovepdf-compressed.pdf. Acesso em: 8 abr. 2024.

CARDOSO, Fernanda Simon; e LOPES, João Marcos De Almeida. Assessoria e Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social: do discurso à construção da prática profissional. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [s. l.], v. 24, n. 1, 13 jun. 2022. ISSN 2317-1529, 1517-4115. DOI 10.22296/2317-1529.rbeur.202210pt. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/6781>. Acesso em: 5 abr. 2024.

CAU/BR. Conheça em detalhes o Estatuto da Metrópole, aprovado pelo Senado. *In*: **Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil**. [S. l.], 1 jan. 2015. Disponível em: <https://caubr.gov.br/congresso-nacional-aprova-estatuto-da-metropole/>. Acesso em: 8 abr. 2024.

CAVALCANTE, Micheline Pimentel Ribeiro; OLIVEIRA, Cesar de; SIMÃO, Flávio Batista; LIMA, Paulo Reis; e MONTEIRO, Pedro Sadi. Análise geoespacial: um estudo sobre a dengue. **Acta Paulista de Enfermagem**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 360–368, 2013. ISSN 0103-2100. DOI 10.1590/S0103-21002013000400010. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/ape/a/6GwJjq8d5dHGrsM9MCSDkXx/?lang=pt>.

COCCO, Rodrigo Giralddi; COLLISCHONN, Erika; e MEURER, Maurício. Relações entre a distribuição espacial da COVID-19 e a dinâmica de interações espaciais no estado do Rio Grande do Sul. **HYGEIA Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [s. l.], Edição esp, n. Junho, p. 183–192, 2020. DOI <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/54406>.

COHEN, Simone Cynamon. **Habitação saudável como caminho para a promoção da saúde**. 2004. 167 p. Tese de doutorado – Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, RJ, 2004. Accepted: 2012-09-05T18:23:56ZjournalAbbreviation: Healthy habitation for the health promotion. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4447>. Acesso em: 27 jan. 2023.

COHEN, Simone Cynamon; CYNAMON, Szachna Eliaz; KLIGERMAN, Débora Cynamon; e

ASSUMPÇÃO, Rafaela Facchetti. Habitação saudável no Programa Saúde da Família (PSF): uma estratégia para as políticas públicas de saúde e ambiente. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 807–813, set. 2004. ISSN 1413-8123. DOI 10.1590/s1413-81232004000300031.

COHEN, Simone; CARDOSO, Telma Abdalla de Oliveira; NAVARRO, Marli Brito Moreira de Albuquerque; e KLIGERMAN, Débora Cynamon. Habitação saudável e biossegurança: estratégias de análise dos fatores de risco em ambientes construídos Healthy housing and biosafety: strategies of analysis of the risk factors present in built environments. **SAÚDE DEBATE**, [s. l.], v. 123, p. 1194–1204, 2019. DOI 10.1590/0103-1104201912317.

DATASUS. TabNet Win32 3.2: Morbidade Hospitalar do SUS - por local de internação - Rio Grande do Sul. **Informações de Saúde**. [S. l.: s. n.], 2010. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nirs.def>. Acesso em: 8 abr. 2024.

DIAS, Mariane Carvalho Assis; SAITO, Silvia Midori; e FONSECA, Maria Rita Souza. Aplicação de dados censitários para caracterização da população exposta em áreas de risco de deslizamentos em Blumenau, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Cartografia**, [s. l.], v. 69, n. 1, 19 jan. 2017. ISSN 1808-0936. DOI 10.14393/rbcv69n1-44040. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44040>. Acesso em: 8 abr. 2024.

FACCIN, Carolina Rezende; RORATO, Geisa Zanini; CAMPOS, Heleniza Ávila; LIBERA, Luise Tainá Dalla; LENHART, Tamires; e BERNARDI, Maria Paloma. Um Ano de Pandemia: Evolução e Dispersão Territorial da covid-19 na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA). **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 14, p. e20210219, 2022. ISSN 2175-3369. DOI 10.1590/2175-3369.014.e20210219. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692022000100207&tIng=pt. Acesso em: 15 ago. 2023.

FERREIRA, João Sette Whitaker. Globalização e urbanização subdesenvolvida. **São Paulo em Perspectiva**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 10–20, out. 2000. ISSN 0102-8839. DOI 10.1590/S0102-88392000000400003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000400003&lng=pt&tIng=pt. Acesso em: 9 abr. 2024.

FIOCRUZ. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. 1. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde e Fiocruz, 27 ago. 2007. 124 p. (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde, Série B. Textos Básicos de Saúde). v. 3. ISBN 978-85-334-1427-3.

GARCIA, Leila Posenato; e SILVA, Gabriela Drummond Marques da. Doenças transmissíveis e situação socioeconômica no Brasil: análise espacial. **IPEA - Texto para discussão 2263**, [s. l.], 2016. ISSN 1415-4765.

HEINZ, Douglas; MORENO, Gleice Carvalho De Lima; e HEIN, Nelson. O saneamento básico nos municípios de Santa Catarina: uma análise cluster. **COLÓQUIO - Revista do Desenvolvimento Regional**, Taquara/RS, v. 18, n. 1, p. 1–15, 30 dez. 2020. ISSN 2318-180X, 16789059. DOI 10.26767/coloquio.v18i1.1888. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/1888>. Acesso em: 19 set. 2024.

IBGE. **Censo Demográfico 2010 - Aglomerados Subnormais, Primeiros Resultados**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010a. (Censo Demográfico). p. 259. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/92/cd_2010_aglomerados_subnormais.pdf. Acesso em: 8 abr. 2024.

IBGE. **Censo 2010**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010b. p. 35. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/>. Acesso em: 5 set. 2022.

IBGE. **Aglomerados subnormais 2019: classificação preliminar e informações de saúde para o enfrentamento à COVID-19**. Rio de Janeiro-RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. p. 33. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101717>.

KODAMA, Kaori; e PIMENTA, Tânia Salgado. **Condições de vida e vulnerabilidades nas epidemias: do cólera no século 19 à covid-19**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <http://coc.fiocruz.br/index.php/pt/todas-as-noticias/1794-condicoes-de-vida-e-vulnerabilidades-nas-epidemias-do-colera-no-seculo-19-a-covid-19.html#.YQco7URKhPY>.

LENHART, Tamires. **Proposição de um Método de Análise da Relação dos Assentamentos Informais Urbanos e as Doenças Infeciosas e Parasitárias**. 2022. 259 p. Dissertação de mestrado (Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2022.

LOBOSCO, Tales. Práticas urbanas e produção do espaço em ocupações informais. **GeoTextos**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 25–48, 2010. ISSN 1809189X. DOI 10.9771/1984-5537geo.v5i2.3785.

LOPES, Débora Carina. **Assentamentos informais em cidades turísticas: uma análise de Canela e Gramado (RS)**. 2014. 139 p. Dissertação de mestrado (pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014. Accepted: 2015-01-15T02:15:31Z. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/109004>. Acesso em: 8 abr. 2024.

LUNA, Expedito J. A.; e SILVA JÚNIOR, Jarbas Barbosa da. **Doenças Transmissíveis, Endemias, Epidemias e Pandemias**. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013. 123–176 p. (A saúde no Brasil em 2030: população e perfil sanitário). v. 2. ISBN 978-85-8110-016-6. DOI 10.7476/9788581100166.0006. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/8pmmmy/pdf/noronha-9788581100166-06.pdf>.

MAIA, Lívia Teixeira de Souza; SOUZA, Wayner Vieira de; e MENDES, Antonio da Cruz Gouveia. Diferenciais nos fatores de risco para a mortalidade infantil em cinco cidades brasileiras: um estudo de caso-controle com base no SIM e no SINASC. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], v. 28, n. 11, 1 nov. 2012. ISSN 1678-4464. Disponível em: <https://cadernos.ensp.fiocruz.br/ojs/index.php/csp/article/view/5001>. Acesso em: 8 abr. 2024.

MARCHEZINI, Víctor; IWAMA, Allan Yu; ANDRADE, Márcio Roberto Magalhães de; TRAJBER, Rachel; ROCHA, Ives; e OLIVATO, Débora. Geotecnologias para prevenção de riscos de desastres: usos e potencialidades dos mapeamentos participativos. **Revista Brasileira de Cartografia**, [s. l.], v. 69, n. 1, 19 jan. 2017. ISSN 1808-0936. DOI 10.14393/rbcv69n1-44035. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44035>. Acesso em: 8 abr. 2024.

MARIANO, Eduardo Bortoli; CARNIATTO, Irene; REIS, Gustavo Henrique dos; e JUNIOR, Elio Jacob. Análise da saúde ambiental em grupos sociais no município de Diamante D'Oeste (PR). **COLÓQUIO - Revista do Desenvolvimento Regional**, Taquara/RS, v. 12, n. 1, p. 51–63, 2015. ISSN 2318-180X. DOI 10.26767/220. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/220>. Acesso em: 19 set. 2024.

MARTINES, Wânia Regina Veiga; MACHADO, Ana Lúcia; e COLVERO, Luciana De Almeida. A cartografia como inovação metodológica na pesquisa em saúde. **Tempus - Actas de Saúde**

Coletiva, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 203–211, 2013.

MARTINS, Cristina Maria dos Reis. **Textos para Discussão FEE N°112: Caracterização da Região Metropolitana de Porto Alegre**. [S. l.]: Secretaria do Planejamento, Gestão e Participação Cidadã, 2013. Disponível em: <http://cdn.fee.tche.br/tds/112.pdf>. Acesso em: 10 maio 2023.

MARTINUCCI, Oséias da Silva. Cartografias da saúde: alguns apontamentos. *In*: RIBEIRO, Eduardo Augusto Werneck (ed.). **Geografia da saúde: Metodologias e técnicas**. 1. ed. [S. l.]: Instituto Federal Catarinense, 2019. p. 6–20. ISBN 978-85-5644-043-3.

MENACH, Arnaud Le et al. Travel risk, malaria importation and malaria transmission in Zanzibar. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 1, p. 1–7, 2011. ISSN 20452322. DOI 10.1038/srep00093.

MORAIS, Maria da Piedade (Editora); KRAUSE, Cleandro Henrique (Editor); e LIMA NETO, Vicente Correia (Editor). **Caracterização e tipologia de assentamentos precários: estudos de caso brasileiros**. Brasília, DF: IPEA, 2016. 548 p. Accepted: 2016-07-20T20:12:51Zpublisher: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6801>. Acesso em: 27 jan. 2023.

MOURA, Ana Clara Mourão et al. Geoprocessamento no apoio a políticas do Programa Vila Viva em belo Horizonte-MG: Intervenções em assentamentos urbanos precários. **Revista Brasileira de Cartografia**, [s. l.], v. 61, n. 2, 21 set. 2009. ISSN 1808-0936. DOI 10.14393/rbcv61n2-44847. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44847>. Acesso em: 8 abr. 2024.

MOURA, Larissa; LANDAU, Elena Charlotte; FERREIRA, Adriana de Melo. Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil. *In*: **Variação Geográfica do Saneamento Básico no Brasil em 2010: domicílios urbanos e rurais**. [S. l.]: Embrapa, 2010. p. 189–211.

NERY, Carmen. Extrema pobreza atinge 13,5 milhões de pessoas e chega ao maior nível em 7 anos | Agência de Notícias. **Agência de Notícias - IBGE**. [S. l.: s. n.], 6 nov. 2019. Notícias. . Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/25882-extrema-pobreza-atinge-13-5-milhoes-de-pessoas-e-chega-ao-maior-nivel-em-7-anos>. Acesso em: 8 abr. 2024.

NUGEM, Rita de Cássia. **Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) em Porto Alegre - RS**. 2015. 118 p. Dissertação de mestrado (Pós-Graduação em Saúde Coletiva) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/127980>.

PIOLI, Márcio; PIRES, Regina Helena; RAMOS, Salvador Boccaletti; MARTINS, Carlos Henrique; APARECIDO, Lucas Eduardo de Oliveira; e ZAIA, José Eduardo. Influência de fatores de risco na mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias. **Saúde e Pesquisa**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 491, 2017. ISSN 1983-1870. DOI 10.17765/1983-1870.2016v9n3p491-498.

PIRES, Roberto Rocha Coelho. Nota Técnica Diest n. 33 - Os Efeitos sobre grupos sociais e territórios vulnerabilizados das medidas de enfrentamento à crise sanitária da covid-19: propostas para o aperfeiçoamento da ação pública. **IPEA**, Brasília, p. 11, 2020.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Estatuto da MetrÓpole**. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13089.htm. Acesso em: 12 jan. 2023.

RAOULT, Didier; MOUFFOK, Nadjat; BITAM, Idir; PIARROUX, Renaud; e DRANCOURT, Michel. Plague: history and contemporary analysis. **The Journal of infection**, [s. l.], v. 66, n. 1, p. 18–26, jan. 2013. ISSN 1532-2742. DOI 10.1016/j.jinf.2012.09.010. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23041039>.

RIBEIRO, Helena. **Geoprocessamento e saúde: muito além de mapas**. 1. ed. Barueri, SP: Editora Manole, 2017. 243 p.

RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz; SANTOS JÚNIOR, Orlando Alves dos; RODRIGUES, Juciano Martins. Estatuto da Metrópole: avanços, limites e desafios. *In: Observatório das Metrópoles*. [S. l.], 2 abr. 2015. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/estatuto-da-metropole-avancos-limites-e-desafios-2/>. Acesso em: 12 jan. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão; Departamento de Planejamento Governamental, 2020. 125 p. ISBN 9786587878010. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>. Acesso em: 8 abr. 2024.

RIZZATTI, Maurício et al. Mapeamento da covid-19 por meio da densidade de Kernel.

Metodologias e Aprendizado, [s. l.], v. 3, p. 44–53, jun. 2020. DOI 10.21166/METAPRE.V3I0.1312.

RODRIGUES, Vinícius Picanço; OLIVEIRA, Igor Czermainski de; CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; AQUINO, Ellen Larissa de Carvalho; e VIEGAS, Cláudia Viviane. Respostas à pandemia em comunidades vulneráveis: uma abordagem de simulação. **Revista de Administração Pública**, [s. l.], v. 54, n. 4, p. 1111–1122, ago. 2020. ISSN 0034-7612. DOI 10.1590/0034-761220200250. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220200250x>.

ROJAS, Luiza Iñiguez; BARCELLOS, Christovam; e PEITER, Paulo. Utilização de Mapas no Campo da Epidemiologia no Brasil. **Informe Epidemiológico do SUS**, [s. l.], v. 8, n. Iv, p. 27–35, 1999.

SALAMA, Ashraf M. Coronavirus questions that will not go away: interrogating urban and socio-spatial implications of COVID-19 measures. **Emerald Open Research**, [s. l.], v. 2, p. 14, 2020. DOI 10.35241/emeraldopenres.13561.1.

SALGADO, Ivanna Carla de Souza. **Patologia: Doenças Parasitárias**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/patologia-doencas-parasitarias>. Acesso em: 27 jan. 2023.

SCOTTON, Josiane Andréia; MIRON, Luciana Inês Gomes; e LERSCH, Inês Martina. Assistência técnica em habitação de interesse social para promoção do habitat saudável. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 85–100, 22 out. 2021. ISSN 1981-1543. DOI 10.11606/gtp.v16i4.178679. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/178679>. Acesso em: 13 nov. 2023.

SCOVRONICK, Noah; LLOYD, Simon J.; e KOVATS, R. Sari. Climate and health in informal urban settlements. **Environment and Urbanization**, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 657–678, out. 2015. ISSN 17460301. DOI 10.1177/0956247815596502.

SEGURADO, Aluisio Cotrim; CASSENOTE, Alex Jones; e LUNA, Expedito de Albuquerque. Saúde nas metrópoles - Doenças infecciosas. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 30, n. 86, p. 29–49, abr. 2016. ISSN 0103-4014. DOI 10.1590/S0103-40142016.00100003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000100029&lng=pt&tlng=pt.

SOUZA SANTOS, Andreza Aruska de et al. Dataset on SARS-CoV-2 non-pharmaceutical

interventions in Brazilian municipalities. **Scientific Data**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 6–11, 2021. ISSN 20524463. DOI 10.1038/s41597-021-00859-1. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41597-021-00859-1>.

TINSLEY, Karen; e BISHOP, Matt. Poverty and Population Density: Implications for Economic Development Policy. **Journal of Higher Education Outreach and Engagement**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 195–208, 2006. ISSN 2164-8212.

VELLEDA, Luciano. Retrospectiva: O ano em que o RS mais sofreu os efeitos da crise climática. **Sul 21**. [S. l.: s. n.], 27 dez. 2023. Disponível em: <https://sul21.com.br/noticias/geral/2023/12/retrospectiva-o-ano-em-que-o-rs-mais-sofreu-os-efeitos-da-crise-climatica/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

WHO, World Health Organization. **Guidelines for healthy housing**. [S. l.]: Regional Office for Europe - Copenhagen, 1988. p. 258. ISSN 00402508. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/191555/EURO_EHS_31_eng.pdf. Acesso em: 8 abr. 2024.

ZANDONAI, Cristiane Oliveira. **A pobreza na Região Metropolitana de Porto Alegre**. 2005. 132 p. Dissertação de mestrado (Pós-Graduação em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2005. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6733/000534267.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 8 abr. 2024.