

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGeo/UFPel
Curso de Pós-Graduação em Geografia



Dissertação

A pandemia da Covid-19 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul: o processo de difusão espacial do SARS-CoV-2 e os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar.

Eduardo Schumann

Pelotas, 2023

Eduardo Schumann

A pandemia da Covid-19 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul: o processo de difusão espacial do SARS-CoV-2 e os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Dr. Tiaraju Salini Duarte

Pelotas, 2023.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

S392p Schumann, Eduardo

A pandemia da Covid-19 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul [recurso eletrônico] : o processo de difusão espacial do SARS-CoV-2 e os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar / Eduardo Schumann ; Tiaraju Salini Duarte, orientador. — Pelotas, 2024.

121 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

1. Covid-19. 2. Difusão espacial. 3. SARS-CoV-2. 4. Rio Grande do Sul. I. Duarte, Tiaraju Salini, orient. II. Título.

CDD 910.02

Elaborada por Michele Lavadouro da Silva CRB: 10/2502

Eduardo Schumann

A pandemia da Covid-19 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul: o processo de difusão espacial do SARS-CoV-2 e os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Data da defesa: 11/12/2023

Banca examinadora:

Prof. Dr. Tiaraju Salini Duarte (Orientador)
Doutor em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Erika Collischonn
Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Paulo Roberto Rodrigues Soares
Doutor em Geografia pela Universidad de Barcelona

Prof. Dr. Robinson Santos Pinheiro
Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Suplente)

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha família, pelo amparo e apoio em todas as minhas decisões. Mesmo com todas as dificuldades que a distância nos impõe, sempre estiveram ao meu lado nessa jornada que iniciou em 2017, seja pelas animadas conversas após um dia de trabalho exaustivo, ou por um simples “bom dia” num momento de preocupação.

Ao meu orientador, Tiaraju, pelo importante incentivo nessa trajetória e por me direcionar sempre ao melhor caminho. Indiferentemente do dia ou da hora, sempre estive disposto a conversar sobre qualquer assunto. Sem dúvidas, fostes peça chave na minha formação, agradeço não apenas a orientação, mas a amizade, carinho e atenção ao longo destes dois anos.

Aos integrantes da banca na qualificação, pelas contribuições na formulação do trabalho.

Aos integrantes do Laboratório de Estudos Urbanos e Regionais - LEUR pelo espaço de convivência, de conversas, de organização de eventos científicos e construção de amizades que perdurarão por muito tempo.

Aos membros do grupo de pesquisa GEOTER pelos debates, apresentações de trabalhos e pelas contribuições durante toda minha formação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa em dedicação exclusiva no início do curso.

Finalmente, agradeço a minha companheira Stephany, sem você nada disso teria iniciado. Desde o dia em que decidimos que nos mudaríamos para Pelotas, até a conclusão desse trabalho, sempre estive ao meu lado compartilhando momentos bons e momentos difíceis. Além de ser uma inspiração como pessoa e grande profissional, teve a paciência de revisar e traduzir grande parte da minha produção acadêmica, muito obrigado!

RESUMO

SCHUMANN, Eduardo. **A pandemia da Covid-19 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul**: o processo de difusão espacial do SARS-CoV-2 e os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar. Orientador: Tiaraju Salini Duarte. 2023. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

A difusão do coronavírus SARS-CoV-2 está diretamente relacionada à maneira como o ser humano vive e se relaciona no mundo globalizado do século XXI. Num contexto de intensas trocas, a Covid-19 se difundiu rapidamente pelo mundo, causando muitos casos e óbitos em variadas escalas, além de promover a desestabilização dos setores produtivos. Igualmente, na Região de Saúde Sul, o aumento dos casos confirmados provocou a superlotação dos hospitais e a falta de materiais hospitalares, como luvas, máscaras e medicamentos básicos, principalmente nos dois primeiros anos da pandemia. Junto ao aumento dos casos e óbitos, houve um grande esforço na produção e na distribuição das vacinas, as quais foram disponibilizadas de maneira parcial no início do ano de 2021. Derivado deste contexto e discussão que se insere nos estudos da Geografia da Saúde, o objetivo geral desta pesquisa é o de analisar a emergência e difusão do Sars-Cov-2 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul, buscando compreender sua relação com a estrutura socioespacial regional e os impactos ocasionados no Sistema Técnico-Hospitalar. A metodologia utilizada consiste na coleta de dados oficiais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul (SES-RS). Os dados levantados permitem a utilização de técnicas exploratórias de dados espaciais, na geração de gráficos, tabelas e quadros. Além disso, o presente trabalho é um estudo de caso e fundamenta-se pela lógica do método hipotético-dedutivo de análise, ou seja, busca-se a estruturação das informações coletadas visando o falseamento. Como resultados, podemos constatar a influência dos municípios de Pelotas e Rio Grande na malha urbana regional, centralizando a oferta de estrutura técnica, evidenciando uma fragilidade na composição regional. Esses municípios foram a porta de entrada da Covid-19 na Região de Saúde Sul, tendo em vista o papel que as estruturas territoriais (principalmente aeroportos) tiveram no processo de difusão da doença no território nacional. A interiorização na região transcorreu de maneira híbrida, tanto por meio da hierarquia urbana, quanto pela perspectiva teórica do contágio.

Palavras-Chave: Covid-19; Difusão espacial; SARS-CoV-2; Rio Grande do Sul; Pandemia.

RÉSUMÉ

SCHUMANN, Eduardo. **La pandémie de la Covid-19 dans la Région de la Santé Sud du Rio Grande do Sul**: le processus de diffusion spatiale du SARS-CoV-2 et les impacts sur le système technique-hospitalier. Directeur de thèse : Tiaraju Salini Duarte. 2023. Mémoire (Master en Géographie) - Institut des Sciences Humaines, Université Fédérale de Pelotas, Pelotas, 2023.

La diffusion du coronavirus SARS-CoV-2 est directement liée à la manière dont les êtres humains vivent et interagissent dans le monde globalisé du XXI^e siècle. Dans un contexte d'échanges intenses, la Covid-19 s'est rapidement propagée à travers le monde, causant de nombreux cas et décès à diverses échelles, tout en contribuant à la déstabilisation des secteurs productifs. De même, dans la Région de la Santé Sud, l'augmentation des cas confirmés a entraîné la surcharge des hôpitaux et le manque de fournitures médicales telles que gants, masques et médicaments de base, surtout au cours des deux premières années de la pandémie. Avec l'augmentation des cas et des décès, un grand effort a été déployé dans la production et la distribution des vaccins, qui ont été partiellement disponibles au début de l'année 2021. Découlant de ce contexte et de la discussion insérée dans les études de la Géographie de la Santé, l'objectif général de cette recherche est celle d'analyser l'émergence et la diffusion du Sars-Cov-2 dans la Région de la Santé Sud du Rio Grande do Sul, en cherchant à comprendre sa relation avec la structure socio-spatiale régionale et les impacts sur le système hospitalier technique. La méthodologie utilisée consiste en la collecte de données officielles, telles que celles de l'Institut brésilien de géographie et de statistique (IBGE) et de la Secrétariat d'État à la Santé du Rio Grande do Sul (SES-RS). Les données recueillies permettent l'utilisation de techniques exploratoires de données spatiales, la génération de graphiques, de tableaux et de cadres. De plus, ce travail est une étude de cas et repose sur la logique de la méthode hypothético-déductive d'analyse, c'est-à-dire qu'il cherche à structurer les informations collectées en vue de leur réfutation. En tant que résultats, nous pouvons constater l'influence des municipalités de Pelotas et Rio Grande sur le tissu urbain régional, centralisant l'offre de structures techniques et mettant en évidence une fragilité dans la composition régionale. Ces municipalités ont été la porte d'entrée de la Covid-19 dans la Région de la Santé Sud, étant donné le rôle que les structures territoriales (principalement les aéroports) ont joué dans le processus de diffusion de la maladie sur le territoire national. L'intériorisation dans la région s'est déroulée de manière hybride, à la fois par la hiérarchie urbaine et par la perspective théorique de la contagion.

Mots-clés : Covid-19 ; Diffusion spatiale; SARS-CoV-2; Rio Grande do Sul; Pandémie.

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Gráfico das teses e dissertações publicadas entre os anos 2000 e 2021. | 24 |
| Figura 2 - Fluxograma dos eixos temáticos na Geografia da Saúde. | 25 |
| Figura 3 - Mapa da distribuição das teses e dissertações publicadas entre os anos 2000 - 2021. | 27 |
| Figura 4 - Etapas do método hipotético-dedutivo | 37 |
| Figura 5 - Mapa de localização do Recorte espacial da pesquisa. | 39 |
| Figura 6 - Organograma da Metodologia. | 45 |
| Figura 7 - Hipsometria e Geomorfologia da Região de Saúde Sul. | 47 |
| Figura 8 - Pirâmide etária da Região de Saúde Sul. | 50 |
| Figura 9 - Mapa da população residente da Região de Saúde Sul. | 51 |
| Figura 10 - Mapa da densidade demográfica da Região de Saúde Sul. | 53 |
| Figura 11 - Mapa da acessibilidade e estrutura urbana da Região de Saúde Sul. | 54 |
| Figura 12 - Mapa da infraestrutura na Região de Saúde Sul. | 55 |
| Figura 13 - Mapa do valor adicionado bruto dos municípios da Região de Saúde Sul no ano de 2020. | 58 |
| Figura 14 - Mapa dos casos de cólera desenvolvido por John Snow em Londres, Inglaterra. | 62 |
| Figura 15 - Tipos de difusão de doenças. | 66 |
| Figura 16 - Difusão por expansão (contágio e hierárquica). | 67 |
| Figura 17 - Fluxos e barreiras geográficas. | 68 |
| Figura 18 - Complexo patogênico, segundo Max Sorre. | 70 |
| Figura 19 - O complexo patogênico atual. | 72 |
| Figura 20 - Mapa dos primeiros casos notificados por cidade/país no ano de 2020. | 77 |
| Figura 21 - Gráfico de casos e óbitos diários por Covid-19 no Brasil. | 80 |
| Figura 22 - Mapa da difusão espacial dos casos confirmados nos municípios do Brasil (2020). | 81 |
| Figura 23 - Mapa da rede urbana e aglomerados urbanos do Rio Grande do Sul. | 83 |
| Figura 24 - Mapa dos voos regulares com destino a Porto Alegre, 2020. | 85 |
| Figura 25 - Gráfico da evolução dos casos (primeiros 60 dias) nas regiões metropolitanas e no interior do Rio Grande do Sul. | 87 |

| | |
|--|-----|
| Figura 26 - Mapa da densidade dos casos confirmados e eixos de dispersão da Covid-19 no Rio Grande do Sul..... | 88 |
| Figura 27 - Mapa dos voos regulares com destino aos municípios do interior do Rio Grande do Sul. | 90 |
| Figura 28 - Mapa da evolução dos casos confirmados por decêndio epidemiológico nos municípios do Rio Grande do Sul. | 91 |
| Figura 29 - Mapa da evolução mensal do primeiro caso confirmado nos municípios da Região de Saúde Sul. | 96 |
| Figura 30 - Gráfico dos casos da Covid-19 acumulados na Região de Saúde Sul (2020/2021)..... | 97 |
| Figura 31 - Gráfico dos casos confirmados da Covid-19 por decêndio epidemiológico na Região de Saúde Sul (2020/2021). | 98 |
| Figura 32 - Gráfico dos óbitos da Covid-19 por decêndio epidemiológico na Região de Saúde Sul..... | 99 |
| Figura 33 - Mapa dos casos confirmados da Covid-19 na Região de Saúde Sul (2020/2021)..... | 101 |
| Figura 34 - Mapa dos óbitos confirmados da Covid-19 na Região de Saúde Sul (2020/2021)..... | 102 |
| Figura 35 - Mapa coroplético bivariado dos casos e óbitos na Região de Saúde Sul (2020/2022)..... | 103 |
| Figura 36 - Mapa dos leitos de UTI na Região de Saúde Sul (2020/2021). | 106 |
| Figura 37 - Gráfico dos leitos adulto Tipo I (2020/2021). | 107 |
| Figura 38 - Gráfico dos leitos adulto tipo II (2020/2021)..... | 108 |
| Figura 39 - Gráfico dos leitos pediátricos tipo I (2020/2021). | 108 |
| Figura 40 - Gráfico dos leitos Covid-19 (2020/2021)..... | 109 |
| Figura 41 - Gráfico dos leitos adulto Tipo I, II, Pediátrico Tipo II e Covid-19 (2020/2021)..... | 109 |
| Figura 42 - Gráfico das hospitalizações e óbitos por Covid-19 (2020/2021)..... | 110 |

Lista de Tabelas

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 - Tabela das teses e dissertações por Universidade e Unidade da Federação (2000 - 2021)..... | 28 |
| Tabela 2 - Tabela dos eixos temáticos e trabalhos selecionados no X Simpósio de Geografia da Saúde no ano de 2021. | 32 |
| Tabela 3 - Número de cidades por faixa de população urbana – 2010. | 51 |
| Tabela 4 - Tabela de casos e óbitos por faixa etária na Região de Saúde Sul. | 100 |

Lista de Quadros

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 - Tabela dos trabalhos apresentados no GT 72 - Geografia e Saúde. | 33 |
| Quadro 2 - Data dos primeiros casos da Covid-19, origem do portador do vírus e município de confirmação da doença até a oficialização da transmissão comunitária no estado..... | 86 |
| Quadro 3 - Tempo médio de deslocamento até os municípios com UTI específicas. | 111 |

Lista de Abreviaturas e Siglas

| | |
|----------|---|
| ANAC | Agência Nacional de Aviação Civil |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| JHU | Universidade Johns Hopkins |
| NASA | <i>National Aeronautics and Space Administration</i> |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| REGIC | Regiões de Influência das Cidades |
| RMPA | Região Metropolitana de Porto Alegre |
| RMSG | Região Metropolitana da Serra Gaúcha |
| SE | Semana Epidemiológica |
| SES/RS | Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul |
| SIG | Sistema de Informação Geográfica |
| SRAG | Síndrome Respiratória Aguda Grave |
| UFPEL | Universidade Federal de Pelotas |
| UTI | Unidade de Terapia Intensiva |
| TCC | Trabalho de Conclusão de Curso |
| GEOTER | Grupo de Estudos Geografia Política e Territorialidades |
| CAGED | Cadastro Geral de Empregados e Desempregados |
| LEUR | Laboratório de Estudos Urbanos e Regionais |
| UNIPAMPA | Universidade Federal do Pampa |
| PEA | População Economicamente Ativa |
| PIB | Produto Interno Bruto |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 14 |
| 1.2 Caracterização do Problema | 16 |
| 2. JUSTIFICATIVA | 19 |
| 2.1 Contexto e apresentação: a justificativa pessoal..... | 19 |
| 2.2 A Geografia da Saúde no Brasil: uma revisão das abordagens e dos eixos temáticos no período entre os anos 2000 e 2021 no catálogo de teses e dissertações da CAPES | 21 |
| 2.3 A contribuição da geografia brasileira no contexto da pandemia da Covid-19. | 29 |
| 2.3.1 Análise quantitativa dos dados..... | 31 |
| 2.3.1.1 O X Simpósio de Geografia da Saúde | 31 |
| 2.3.1.2 XIV Encontro Nacional de pós-graduação e Pesquisa em Geografia (ENANPEGE)..... | 32 |
| 3. OBJETIVOS | 35 |
| 3.1 Objetivo geral | 35 |
| 3.2 Objetivos específicos..... | 35 |
| 4. METODOLOGIA..... | 36 |
| 4.1 Construção do referencial bibliográfico: 1ª etapa..... | 38 |
| 4.2 Recorte espacial e temporal da pesquisa: 2ª etapa. | 39 |
| 4.3 Levantamento de dados: 3ª etapa..... | 40 |
| 4.4 Mapeamento dos dados: 4ª etapa..... | 40 |
| 4.4.1 Mapa da difusão nos continentes | 41 |
| 4.4.2 Mapa da evolução temporal dos casos confirmados | 41 |
| 4.4.3 Mapa da hierarquia urbana e aglomerados urbanos..... | 42 |
| 4.4.4 Mapa da densidade dos casos e os eixos de dispersão da Covid-19 | 42 |
| 4.4.5 Mapa do fluxo de pessoas nos aeroportos | 43 |

| | |
|---|-----|
| 4.4.6 Mapa coroplético bivariado, casos e óbitos na Região de Saúde Sul..... | 43 |
| 4.5 Análise dos mapas e dos dados sistematizados: 5ª etapa: | 44 |
| 4.6 Organograma da Metodologia..... | 45 |
| 5. CAPÍTULO 1 - A CONFIGURAÇÃO SOCIOESPACIAL DA REGIÃO DE SAÚDE SUL..... | 46 |
| 5.1 Caracterização fisiográfica..... | 46 |
| 5.2 Caracterização socioespacial | 49 |
| 6. CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 59 |
| 6.1 A Geografia da Saúde e a Geografia Médica | 59 |
| 6.2 A Geografia da Saúde: a teoria da difusão espacial das doenças e as barreiras geográficas..... | 65 |
| 6.3 O Complexo Técnico Patogênico da Atualidade | 69 |
| 7. CAPÍTULO 3 - A EMERGÊNCIA DA PANDEMIA NO INÍCIO DO SÉCULO XXI E A DIFUSÃO ESPACIAL DO VÍRUS NO BRASIL E RIO GRANDE DO SUL. | 74 |
| 9. CAPÍTULO 4 - A PANDEMIA DA COVID-19 E OS IMPACTOS NA REGIÃO DE SAÚDE SUL | 93 |
| 9.1 A difusão espacial da Covid-19 na Região de Saúde Sul. | 93 |
| 9.2 A estrutura técnica hospitalar e os impactos na Região de Saúde Sul..... | 104 |
| 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 114 |
| 12. REFERÊNCIAS..... | 116 |

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa iniciou-se a partir da eclosão da pandemia da Covid-19, no início do ano de 2020. As imensas incertezas sobre o SARS-CoV-2 e o avanço do vírus pelo mundo desencadeou uma série de problemas sociais e estruturais na saúde. Considerando esse contexto, os estudos sobre o tema iniciaram-se a partir da necessidade social e sanitária de identificar (e quantificar) os casos e óbitos pela Covid-19 no estado do Rio Grande do Sul. Como resultado das análises e dos levantamentos, verificou-se, através da composição urbana do estado (redes e a hierarquia urbana), os eixos de dispersão territorial do vírus e as áreas com mais incidência da doença¹.

Esse foi o pontapé inicial que direcionou a pesquisa. À medida em que os estudos evoluíram, também se considerou a distribuição dos Sistemas Técnico-Hospitalares no estado. Conforme salienta Guimarães *et al.* (2020), estudar a Geografia da Saúde extrapola o olhar voltado apenas à doença e ao ambiente, o geógrafo que adentra nesta área deve atentar para as estruturas técnicas dispostas no espaço, fundamentais para a promoção (ou não) de índices de saúde. Nesse sentido, o objetivo geral da pesquisa é **analisar a emergência e difusão do Sars-Cov-2 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul, buscando compreender sua relação com a estrutura socioespacial regional e os impactos ocasionados no Sistema Técnico-Hospitalar.**

No que concerne ao recorte espacial, utilizamos a Região de Saúde Sul. Esta sendo uma das unidades administrativas de planejamento organizada pelo sistema Único de Saúde (SUS) cujo objetivo é organizar a distribuição de medicamentos e equipamentos técnicos, considerando as homogeneidades e as hierarquizações urbanas (BRASIL, 2020). Sendo assim, na esteira dos dados estatísticos do estado sulino e do Brasil, a Região de Saúde Sul teve um abrupto aumento de casos e óbitos no decorrer dos anos de 2020 e 2021 oriundos do impacto direto da Covid-19. De acordo com a secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul, a região contabilizou mais

¹ Os resultados e as especializações desse estudo estão presentes na monografia intitulada “A pandemia da Covid-19 e as redes urbanas: um estudo do processo de difusão espacial do SARS-CoV-2 no estado do Rio Grande do Sul”, publicado no acervo virtual da Universidade Federal de Pelotas.

de 108.157 casos e 2.526 óbitos nesse período, com uma letalidade de 2,33% (RIO GRANDE DO SUL, 2022).

Frente ao aumento de óbitos e casos, surge a problemática envolvendo os recursos necessários para o enfrentamento de uma pandemia e a forma como as estruturas técnicas, em conjunto com as políticas públicas, se estruturam para este enfrentamento. Nesta seara, definimos, seguindo os pressupostos elencados por Santos e Silveira (2002), que a estrutura técnica-territorial caracteriza-se como a base material produzida pelo ser humano na qual são edificadas, por exemplo, a malha rodoviária que integra municípios, os sistemas hospitalares, e até os recursos humanos e financeiros para a manutenção dos equipamentos básicos como respiradores e materiais hospitalares de uso geral.

A vacinação iniciada no início do ano de 2021 pode ser considerada um dos principais recursos para o controle da propagação da Covid-19. A imunização da população, mesmo que parcial por meio da primeira dose, rompe com a difusão da doença nos espaços em que há o contato direto entre as pessoas (OMS, 2022). Esse rompimento dificulta a lógica da propagação, influenciando a queda do número de casos confirmados e amenizando a superlotação dos hospitais.

Assim, a Geografia da Saúde pode oferecer uma interpretação da pandemia para além do hospital e da doença ao atingir um indivíduo. Ela tem a capacidade de integrar uma série de elementos que possibilitam a estruturação de estratégias para as ações de prevenção. À vista disso, a presente pesquisa se enquadra teoricamente na corrente de pensamento denominada Geografia da Saúde, a qual oferece sólidas bases para os estudos envolvendo a saúde, a doença, o ambiente e as estruturas técnicas-territoriais dispostas no espaço. Esta subárea da Geografia busca, a partir de análises de fatores diversos, compreender a forma como determinadas doenças tendem a desenvolver-se na sociedade e as maneiras como proliferam-se e impactam os mais diversos territórios.

De acordo com Dutra (2011), caracterizar e fundamentar as dinâmicas inerentes ao espaço e a doença a partir de conceitos é peculiar da Geografia. Para essa caracterização, além de um extenso arcabouço teórico desenvolvido durante a estruturação da ciência geográfica, busca-se a utilização de técnicas ligadas ao geoprocessamento e a correlação geoestatística dessas informações.

Desta maneira, esta dissertação está estruturada em quatro capítulos principais. O capítulo 1 faz uma caracterização dos aspectos físicos e territoriais do

recorte de pesquisa. O capítulo 2 insere a pesquisa no contexto da Geografia da Saúde, bem como introduz os aspectos teóricos que compõem o plano de fundo das investigações. O capítulo 3 apresenta a conjuntura da Covid-19 desde o início dos primeiros casos, na China, até a chegada no Rio Grande do Sul, após a consolidação da pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020). Por fim, o capítulo 4 traz a proposta de análise do estudo de caso: a difusão da doença na Região de Saúde Sul e os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar.

1.2 Caracterização do Problema

Como e por onde o coronavírus SARS-CoV-2 chegou na Região de Saúde Sul do estado do Rio Grande do Sul? Quais foram os caminhos que essa doença seguiu até a interiorização completa? Como está distribuída a estrutura técnica para o enfrentamento à doença? Tais perguntas abrem um leque de possibilidades analíticas, técnicas e metodológicas na disciplina de Geografia, em especial na Geografia da Saúde. Mas tais perguntas demandam também uma análise que integre o tempo e o espaço numa visão conjunta dessas categorias, com o intuito de compreender os múltiplos processos que compõem o movimento de difusão desta doença e os impactos nas estruturas de saúde.

Tão importante quanto a difusão, discutida amplamente pela mídia e pela sociedade no início de 2020, é a compreensão das razões pelas quais a Covid-19 avançou com maior facilidade em determinadas estruturas e qual é a contribuição que a ciência geográfica pode dar ao analisar esta dinâmica.

Enquanto campo de estudo interdisciplinar, a Geografia da Saúde está relacionada às informações de saúde coletiva, fatores ambientais ou naturais de risco para a difusão de doenças, bem como aproxima-se da execução (e efetivação) do planejamento urbano, regional e ambiental.

Para Pessoa (1960) a Geografia da Saúde consiste no estudo da distribuição e da prevalência das doenças na superfície da terra, e as modificações que nelas possam advir por influência dos mais variados fatores geográficos. Segundo Oliveira (1993), a partir da década de 1980 os estudos voltados para questões da saúde social e ambiental ganharam um enfoque importante nos mais diversos campos do saber, em especial com a interdisciplinaridade emergente através do uso das informações de pesquisa sistematizadas e, posteriormente, digitalizadas.

Nesse contexto de priorização das questões ligadas à saúde, a pandemia desenvolvida a partir do processo de difusão do coronavírus SARS-CoV-2 no mundo impactou as dinâmicas da sociedade do século XXI. Um dos motivos principais em relação à forma como este fenômeno ocorreu no espaço centra-se na maneira como o ser humano vive e se relaciona no contexto atual. As revoluções técnicas ligadas aos meios de transporte propiciam na sociedade moderna uma maior mobilidade populacional, impactando diretamente na velocidade de dispersão de fluxos de capitais, mercadorias e pessoas.

Em conjunto com esta perspectiva ocorre o surgimento de "novas" formas de dispersão de agentes patológicos e seus vetores, principalmente devido à concentração populacional em espaços urbanos, bem como as redes técnicas que possibilitam interações diárias entre atores sociais. Pickenhayn (2008) salienta que o crescimento da vida nas cidades ocasionou mudanças nas próprias dinâmicas patológicas, derivadas da maneira como a sociedade se desenvolve.

Em sintonia com estas transformações, as formas de difusão de determinadas doenças infectocontagiosas, como a influenza e o coronavírus, são impulsionadas não somente pela característica biológica de ambas, mas também devido às hodiernas formas de relação e conexão entre os espaços urbanos, os quais formam redes que possibilitam trocas de múltiplos fluxos. Guimarães (2015) evidencia que a evolução para uma sociedade urbano-industrial provocou uma rápida difusão de doenças que são provenientes do contato entre seres humanos e, inserido neste contexto, a Covid-19 apresenta-se como uma pandemia moderna que se propaga com alta velocidade devido à estrutura de integração desenvolvida no período, denominado por Santos (1996), de meio Técnico-Científico-Informacional.

Especificamente no caso Sul-Americano, evidencia-se que o avanço do vírus tornou esta porção territorial, segundo a Organização Mundial da Saúde (2020), o epicentro da doença nos meses de abril/maio de 2020. O Brasil, maior país da América do Sul, transformou-se no principal foco de evolução da Covid-19 no ano de 2020, enfrentando cotidianamente desafios políticos e sociais para construir barreiras que pudessem diminuir o contágio de sua população. Todavia, desde o primeiro caso datado em 26 de fevereiro do ano de 2020 no estado de São Paulo (BRASIL, 2020), ocorreu um processo de agravamento tanto de testes positivos, como de óbitos atribuídos a essa patologia no decorrer dos anos de 2020 e 2021.

No estado do Rio Grande do Sul, localizado no extremo sul do Brasil, o primeiro caso confirmado ocorreu no dia 10 de março do ano de 2020 e após dois meses, o número oficial de pessoas contaminadas ultrapassou os 11 mil casos, contabilizando mais de 250 óbitos (BRASIL, 2020). Frente a esta situação, nota-se que há distintas maneiras para que ocorresse o processo de difusão desta doença e, entre elas, destacam-se as redes urbanas e os mais variados serviços oferecidos pelos pólos econômicos que se caracterizam como nós centrais da trama de cidades do estado.

Aliado ao processo de difusão e ao aumento dos casos e óbitos, os sistemas de saúde passaram a atuar acima da capacidade planejada. No início do ano de 2021 (março, pico da pandemia no quesito óbitos), o estado do Rio Grande do Sul chegou à ocupação máxima dos leitos de Unidade de Terapia Intensiva Adulto (RIO GRANDE DO SUL, 2022). O início do ano de 2021 foi marcado, também, pelo início da vacinação dos grupos prioritários, compostos por idosos e pessoas com algum tipo de comorbidade (Diabetes, pressão alta, etc.). Dessa maneira, a vacina passou a atuar como limitante do processo de difusão, aumentando a imunidade da população e diminuindo a ocupação nos leitos hospitalares (RIO GRANDE DO SUL, 2022).

2. JUSTIFICATIVA

Nessa seção serão apresentados alguns motivos que justificam a escolha da temática de estudo. A presente justificativa estrutura-se em três divisões: justificativa pessoal; justificativa política e social e justificativa técnica e científica. O primeiro subcapítulo contempla a justificativa pessoal, enquanto o segundo subcapítulo abrange as justificativas política\social e técnico\científica. Para isso, além da explanação da trajetória percorrida até a presente qualificação, fez-se um levantamento do estado da arte sobre a temática de pesquisa.

2.1 Contexto e apresentação: a justificativa pessoal.

Antes de iniciar a descrição dos motivos que me influenciaram a entrar na Geografia da Saúde, farei uma breve apresentação da minha trajetória pessoal e acadêmica. Sou natural do município de Venâncio Aires - RS, localizado na região do Vale do rio Taquari, onde morei grande parte da minha vida. Minha trajetória escolar (ensino fundamental e médio) desenvolveu-se integralmente em escolas da rede pública e sempre almejei a entrada em uma universidade pública. O ingresso na Universidade Federal de Pelotas tornou-se realidade em julho do ano de 2017, com a minha entrada no curso de Geografia Bacharelado.

O curso de geografia proporcionou o contato com diversos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), e permitiu a compreensão do mundo através das análises espaciais. Na iniciação científica, meu primeiro contato com a produção acadêmica deu-se através dos estudos urbanos, mais especificamente com processo de industrialização e desindustrialização do bairro Porto, em Pelotas. Com a chegada da pandemia da Covid-19 em 2020 e a potencialidade da geografia em oferecer uma visão que vai além da doença em si, mas sim na compreensão do complexo que faz a Covid-19 existir e se difundir pelo mundo, ingressei no projeto de pesquisa intitulado: "Covid-19 no estado do Rio Grande do Sul: uma análise do processo de dispersão territorial do vírus e seus impactos no sistema de saúde".

O projeto de pesquisa desenvolvido no Grupo de Pesquisa Geografia Política Geopolítica e Territorialidades (GEOTER), vinculado ao Laboratório de Estudos Urbanos e Regionais (LEUR), transcorreu simultaneamente ao projeto de monografia da graduação. Esse trabalho teve como objetivo a manipulação e correlação

(principalmente espacial) dos dados disponibilizados pela Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul (SES-RS), aos dados e informações de órgãos oficiais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), por exemplo.

Como desdobramento dessa pesquisa, apresentei o trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no ano de 2020, intitulado: “A pandemia da Covid-19 e as redes urbanas: um estudo do processo de difusão espacial do SARS-CoV-2 no estado do Rio Grande do Sul”. Além do trabalho de conclusão de curso, tive a oportunidade de participar, através de publicações e apresentações de trabalho, de uma série de eventos tendo como temática a Geografia da Saúde e a Covid-19.

Alguns trabalhos apresentados são descritos a seguir. Artigo, intitulado: “Efeitos da Covid-19 no mercado de empregos formais no Rio Grande do Sul no ano de 2020: um estudo a partir dos dados do CAGED” publicado nos anais do XVI Seminário de Estudos Urbanos e Regionais; resumo expandido, intitulado: “Covid-19 no estado do Rio Grande Do Sul: uma análise do processo de difusão territorial do vírus e seus impactos no sistema de saúde” no XXIX Congresso de Iniciação Científica. No ano de 2021, resalto o artigo publicado na revista GEOgraphia da Universidade Federal Fluminense, intitulado: “Muito além da pandemia: a histórica crise no mercado de trabalho formal e os impactos da Covid-19 nos empregos do Rio Grande do Sul”.

Outros eventos nacionais também tiveram destaque com a participação e publicação de trabalhos, como o XIV Enanpege e o X Simpósio de Geografia da Saúde. Os trabalhos publicados nesses eventos intitulam-se “A Covid-19 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul: um estudo da difusão espacial da doença no ano de 2020 e os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar” e “As redes urbanas e a difusão do SARS-CoV-2: uma análise da Região de Saúde Sul do rio Grande do Sul”, respectivamente. Tais participações em eventos me proporcionaram o contato com outros pesquisadores, abrindo um leque de noções dentro da temática. Após a avaliação do artigo publicado no X Simpósio de Geografia da Saúde, fomos convidados a publicar o trabalho na revista “Metodologias e Aprendizado” do Instituto Federal Catarinense (IFC).

Por conseguinte, a presente pesquisa é uma sequência dos trabalhos desenvolvidos no período pandêmico da graduação (últimos 2 anos). Passados três anos do início da pandemia, por mais que tenham havido momentos de “relaxamento” das medidas de restrição de circulação de pessoas e ao uso de máscaras (algo que

foi possível à medida em que as vacinas foram sendo aplicadas na população no início de 2021), o SARS-Cov-2 ainda circulava entre as pessoas. Em razão dessa ideia da circulação da Covid-19 e pela noção de movimento é que prossegui com essa pesquisa na Geografia da Saúde.

Junto com a interiorização da Covid-19 e o aumento de casos confirmados, sucedeu-se o aumento da demanda por leitos clínicos e Unidades de Terapia Intensiva. Esse desequilíbrio entre a doença e os equipamentos disponíveis nos anos de 2020 e 2021 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul constitui outra motivação para o segmento na Geografia da Saúde. No trabalho publicado na revista *Ensaio de Geografia*, da Universidade Federal Fluminense, intitulado “Covid-19 e a distribuição territorial desigual do Sistema Técnico-Hospitalar: uma análise da Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul” já foi identificado a carência de estrutura técnica hospitalar na Região de Saúde Sul. Dessa maneira a Geografia tem a contribuir com a estruturação do conhecimento na área da saúde, bem como com a decifração das peculiaridades regionais.

2.2 A Geografia da Saúde no Brasil: uma revisão das abordagens e dos eixos temáticos no período entre os anos 2000 e 2021 no catálogo de teses e dissertações da CAPES

A Geografia brasileira desempenhou importante papel científico e de base na tomada de decisão pelo Estado nos últimos anos. As produções científicas na área da saúde vão desde contribuições teóricas, como aportes à estruturação do Sistema Único de Saúde (SUS)², até a identificação e espacialização das doenças infecciosas no país. Essas produções, reduzidas nessa seção a partir da estruturação das teses e dissertações publicadas a partir do ano de 2000 no Brasil, abarcam desde relações do ambiente físico natural, como a geomorfologia ou o clima, até as relações econômicas e sociais de um centro urbano.

Levando em conta a diversidade científica que a Geografia proporciona e proporcionou na área da saúde, o objetivo nessa seção é observar os eixos temáticos e os temas dos trabalhos que se enquadram na Geografia da Saúde do Brasil. Utilizou-

² Milton Santos foi um dos teóricos que atuou diretamente na estruturação das bases teóricas para a territorialização do SUS, bem como contribuiu com a regionalização da Saúde Brasileira (FARIA, R. M; BORTOLOZZI, A. 2009).

se como referência o termo “Geografia da Saúde” no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)³ entre os anos 2000 e 2021. Desta forma, realizou-se o estado da arte sobre o tema central do presente trabalho.

O estado da arte oferece um rico panorama das abordagens em um período histórico determinado. Além de auxiliar o cientista a uma leitura direcionada do assunto, o estado da arte pode ser útil em uma análise quantitativa do que é produzido. Conforme destaca Romanowski e Ens (2006), os estados da arte não se restringem a identificar a produção, mas analisá-la, categorizá-la e a revelar os múltiplos enfoques e perspectivas. Nesse sentido, algumas questões são postas a pensar à presente pesquisa, tais como: qual os temas abordados na Geografia da Saúde? Quais as abordagens metodológicas? Onde está localizada a produção na Geografia da Saúde no Brasil?

A metodologia para a presente análise baseou-se no levantamento e na discussão de dados, além da análise dos eixos temáticos de cada artigo. O levantamento dos dados e das informações utilizadas foram adquiridos no catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. O termo utilizado para a pesquisa – Geografia da Saúde – foi escolhido em razão da sua amplitude, ou seja, há uma diversidade de trabalhos que se enquadram a partir dessa expressão. Nesse sentido, foram encontrados trabalhos com vieses variados e em todas as regiões do Brasil.

Para especificar a pesquisa no catálogo da CAPES, foram utilizados os filtros “Ciências Humanas” e “Geografia”, na “grande área do conhecimento” e “Área do Conhecimento”, respectivamente. Com a utilização desses filtros encontrou-se, primeiramente, um total de 115 trabalhos. Desse total, 13 trabalhos citam de maneira superficial a Geografia da Saúde, sendo descartados da análise final. Assim, utilizou-se 103 trabalhos, resultando em 30 teses e 73 dissertações.

Após o levantamento dos dados, os trabalhos foram divididos a partir do eixo temático e pela abordagem de cada Programa de Pós-Graduação. O resultado dessa análise organizou-se por meio de um fluxograma criado a partir da plataforma online

³ São pelo menos dois os motivos principais para a utilização do catálogo da CAPES: 1) a confiabilidade dos dados extraídos; 2) a utilização de filtros direcionadores ao assunto pretendido.

Miro⁴. O fluxograma enquadra os principais temas visualizados nos trabalhos que têm a Geografia da Saúde como fundamento.

Por fim, todas as teses e dissertações foram especializadas através de um mapa temático. O mapa possibilita a visualização das concentrações das produções no Brasil. Ademais, fez-se um gráfico, no software Excel, das datas das publicações dos anos 2000 até 2021. Optou-se por esse recorte em razão da concentração dos trabalhos nesse período.

Primeiramente, através de uma análise quantitativa dos dados levantados considerando o termo “Geografia da Saúde”, percebe-se o início das publicações nos anos 2000, através de uma Tese intitulada “Saúde pública e política urbana - Memória e imaginário social⁵. Após essa primeira publicação, percebe-se que o volume de produção no Brasil não foi homogêneo durante o recorte temporal da pesquisa, havendo momentos de rarefação e expansão (Figura 1). Essa heterogeneidade pode ser atribuída a políticas públicas voltadas à universalização do acesso ao nível superior, a fenômenos limitantes como a pandemia da Covid-19, ou aos investimentos voltados ao fomento à pesquisa no Brasil.⁶

⁴A plataforma Miro é uma ferramenta online gratuita que possibilita a criação de mapas mentais, diagramas e fluxogramas.

⁵Essa publicação originou-se da Universidade de São Paulo (USP) e discute a saúde pública por meio de uma abordagem geográfica. Considera a distribuição dos serviços de saúde ligados ao imaginário social.

⁶Não caberia ao escopo deste trabalho a investigação detalhada das causas ou motivos dos momentos de pouca produção de teses ou dissertações no Brasil.

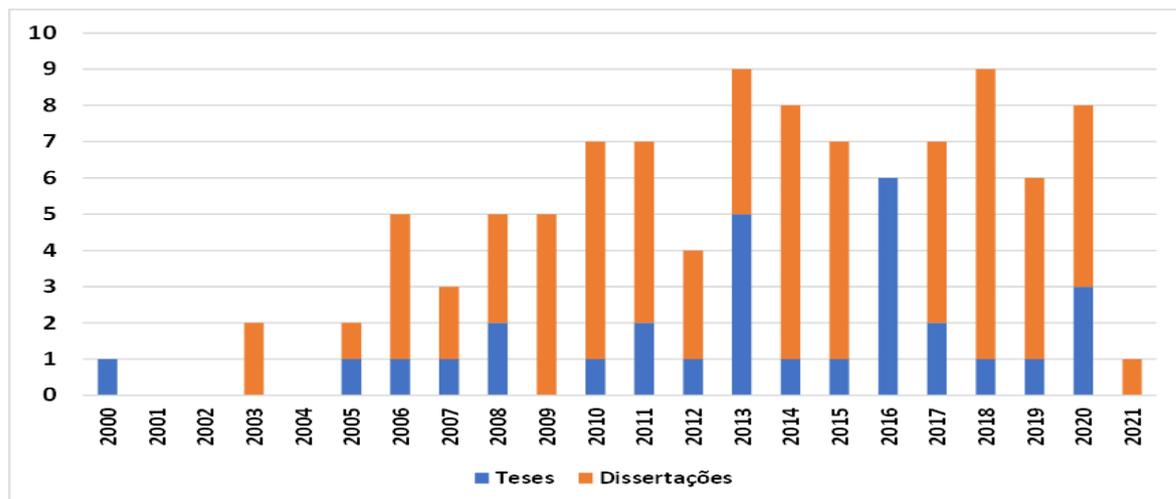


Figura 1 - Gráfico das teses e dissertações publicadas entre os anos 2000 e 2021.

Fonte: Banco de Teses e Dissertações Capes, 2022. Organizado pelo autor.

O gráfico evidencia uma ascensão das publicações a partir do ano de 2005. Entre os anos de 2013 e 2020 houve uma estabilização no número de publicações com uma amplitude máxima de três (3) trabalhos de diferença de um ano para o outro. Já no ano de 2021 observou-se apenas uma defesa de mestrado, rompendo com a linearidade dos últimos oito (8) anos. Há nesta observação também uma predominância das dissertações (cerca de 70%), com exceção do ano de 2016, no qual foram defendidas seis (6) Teses e nenhuma dissertação.

Por mais que algumas abordagens sejam mais aprofundadas em determinadas pesquisas e em determinados programas de pós-graduação, a Geografia sempre busca compreender – grosso modo – a relação da sociedade com a natureza. Dessa maneira, os eixos temáticos foram definidos considerando a identificação dos vieses de cada trabalho levando em consideração esse contexto. Verificou-se dois grandes eixos temáticos, um dentro da Análise Territorial e outro na Análise Ambiental.⁷ A partir da definição desses eixos, nota-se uma grande diversidade de áreas envolvidas nos estudos das doenças infecciosas, das políticas públicas voltadas à saúde e ao meio ambiente, como observado na Figura 2.

⁷ Alguns programas de pós-graduação utilizam outros termos, como “Análise Urbana” ou “Estudos do ambiente físico”, etc.

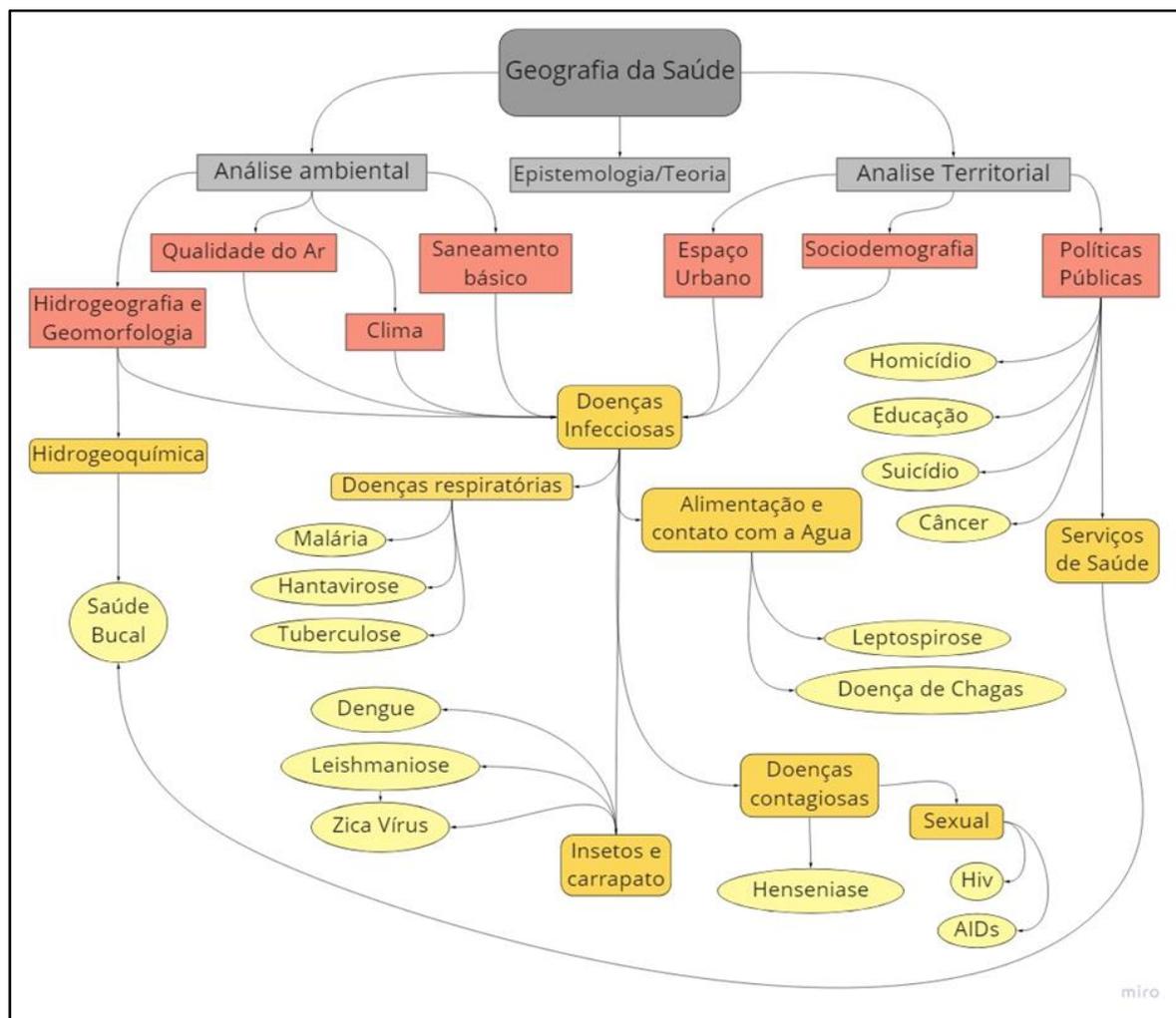


Figura 2 - Fluxograma dos eixos temáticos na Geografia da Saúde.

Fonte: Banco de Teses e Dissertações Capes, 2022. Organizado pelo autor.

Os trabalhos da Geografia da Saúde voltado às doenças infecciosas representam cerca de 60% das publicações, com posicionamento e metodologias variadas. Dessa maneira as publicações desse gênero podem ser divididas em quatro (4) grupos, são eles: 1) Doenças respiratórias (Malária, Hantavirose e tuberculose); 2) Doenças oriundas da alimentação e contato com a água (Leptospirose e Doença de chagas); 3) Doenças contagiosas (Hanseníase, Hiv, AIDs); 4) Doenças oriundas de insetos e carrapatos (Dengue, Leishmaniose, Zica Vírus). Os estudos dessas doenças atravessam a compreensão dos conhecimentos envolvendo o espaço urbano, o clima, geomorfologia, dentre outros.

Mendonça, Araújo e Fogaça (2014) enfatizam que terminada a onda da hegemonia da corrente crítica, embasada na leitura bob uma corrente marxista no fim

do século XX, a Geografia encontrou o caminho da diversidade, promovendo uma ampliação dos estudos geográficos. Para os referidos autores, essa diversidade na Geografia da Saúde proporcionou a exploração de campos teóricos pouco investidos até então, bem como ressaltam a riqueza e a complexidade da Geografia como um todo nas últimas décadas:

“Estudos referentes ao campo da saúde humana, desenvolvidos numa perspectiva multicausal e multi-interdisciplinar, vêm ganhando cada vez mais destaque, posto que apostam na previsão e na promoção da saúde das populações. Esta temática retoma lugar e ganha importância no âmbito da geografia brasileira das duas últimas décadas, configurando-se num importante testemunho da inovação e interdisciplinaridade evidente na Geografia Plural do presente momento” (MENDONÇA; ARAÚJO; FOGAÇA, 2014)

Outra abordagem observada foram os estudos ligados às políticas públicas. Tal discussão abarca desde temas como a ocorrência desproporcional de suicídios em determinado município ou região, até as iniciativas no âmbito da educação escolar sobre temas ligados à saúde. Muitos trabalhos direcionam-se aos serviços de saúde, sobretudo ao SUS, principalmente direcionados às estruturas técnico-hospitalares e sua localização. Também, por meio de uma abordagem do ambiente natural, a hidrogeoquímica, aliado a geomorfologia, tiveram destaque no estudo da água e da saúde bucal da população brasileira.

Além da identificação e do desmembramento do eixo em que se enquadra cada trabalho, torna-se importante identificar a distribuição espacial dos mesmos (Figura 3). Essa espacialização proporciona traçar um panorama das áreas que se destacam na produção em saúde dentro da geografia. Feita essa identificação, observou-se que algumas universidades se destacam em determinados temas, o que possibilita, com essa informação, a integração dos cientistas no Brasil, bem como uma ampliação das redes de contato.

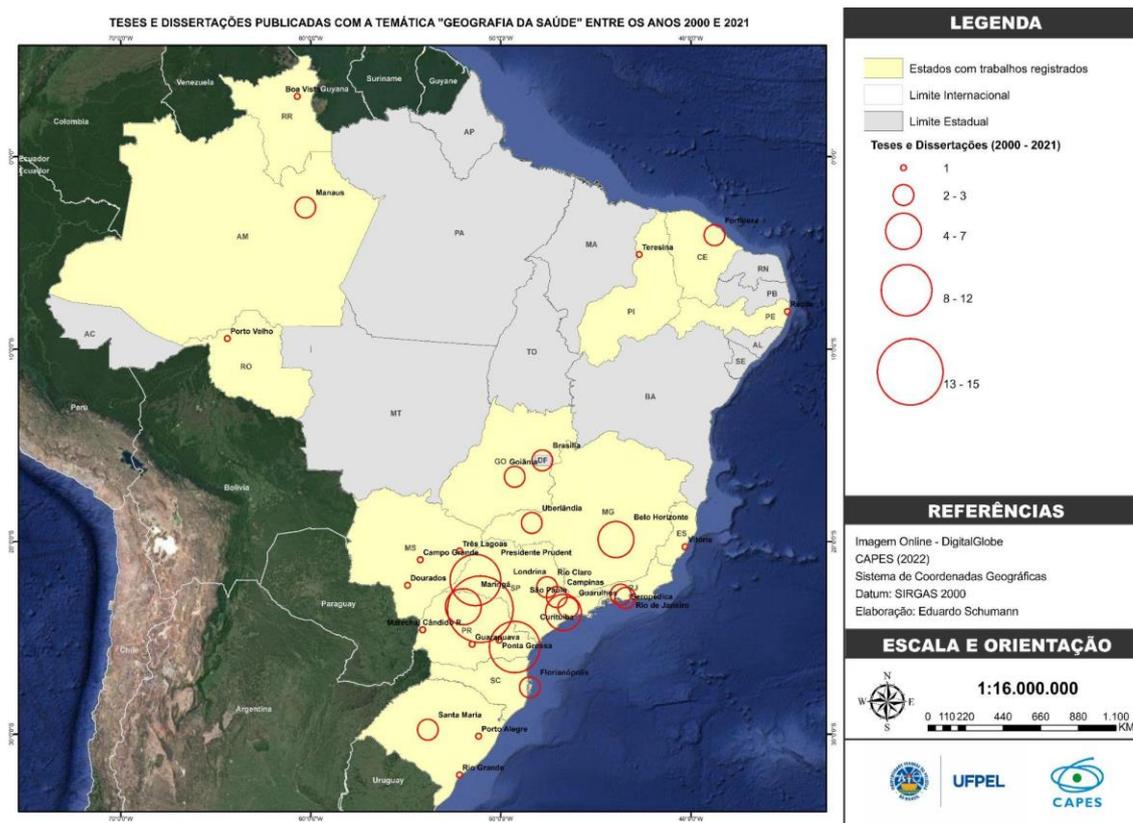


Figura 3 - Mapa da distribuição das teses e dissertações publicadas entre os anos 2000 - 2021.

Fonte: Banco de Teses e Dissertações Capes, 2022. Organizado pelo autor.

Sobre a espacialização dos trabalhos, todas as regiões tiveram registro no catálogo da CAPES. A região Norte e a Nordeste tiveram os menores índices, seguido da região Centro-Oeste. O Sudeste e o Sul concentraram a maior parte do quantitativo levantado. Assim, a distribuição da produção deu-se de maneira descontínua no Brasil, concentrado principalmente nos estados de São Paulo e Paraná. Por conseguinte, alguns estados e as respectivas universidades se destacam nos dados levantados, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Tabela das teses e dissertações por Universidade e Unidade da Federação (2000 - 2021).

| Universidade | Estado | Teses | Dissertações | Total |
|---|--------|-----------|--------------|------------|
| UEL - Universidade Estadual de Londrina | PR | 2 | 3 | 15 |
| UFPR - Universidade Federal do Paraná | PR | 4 | 9 | 13 |
| UNESP - Universidade Estadual Paulista | SP | 7 | 6 | 13 |
| USP - Universidade de São Paulo | SP | 6 | 2 | 8 |
| PUC Minas - Pontifícia Católica de Minas Gerais | MG | 3 | 4 | 7 |
| UEM - Universidade Estadual de Maringá | PR | 3 | 3 | 6 |
| UFAM - Universidade Federal do Amazonas | AM | - | 3 | 3 |
| UFG - Universidade Federal de Goiás | GO | - | 3 | 3 |
| UFSM - Universidade Federal de Santa Maria | RS | - | 3 | 3 |
| UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas | SP | 1 | 2 | 3 |
| UFCE - Universidade Federal do Ceará | CE | 1 | 1 | 2 |
| UFMS - Universidade F. Mato Grosso do Sul | MS | - | 2 | 2 |
| UFRRJ - Universidade F. Rural do Rio de Janeiro | RJ | - | 2 | 2 |
| UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina | SC | 1 | 1 | 2 |
| UNB - Universidade de Brasília | DF | - | 2 | 2 |
| UFRJ - Universidade do Estado do RJ | RJ | 1 | 1 | 2 |
| UFES - Universidade Federal do Espírito Santo | ES | - | 1 | 1 |
| UFF - Universidade Federal Fluminense | RJ | - | 1 | 1 |
| UFGD - Universidade F. da Grande Dourados | MS | - | 1 | 1 |
| UFPE - Universidade Federal de Pernambuco | PE | - | 1 | 1 |
| UFPI - Universidade Federal do Piauí | PI | - | 1 | 1 |
| UFRR - Universidade Federal de Roraima | RR | - | 1 | 1 |
| UFRGS - Universidade F. do Rio Grande do Sul | RS | - | 1 | 1 |
| UNICENTRO - Universidade E. do Centro-Oeste | PR | - | 1 | 1 |
| UNIOESTE - Universidade do Oeste do Paraná | PR | - | 1 | 1 |
| UNIR - Universidade Federal de Rondônia | RO | - | 1 | 1 |
| FURG - Universidade Federal do Rio Grande | RS | - | 1 | 1 |
| UERJ - Universidade do E. Rio de Janeiro | RJ | 1 | - | 1 |
| Total | - | 30 | 73 | 103 |

Fonte: Banco de Teses e Dissertações Capes, 2022. Organizado pelo autor.

Os estados que se destacaram na presente análise foram o Paraná, São Paulo e Minas Gerais, juntos, somam 70% do montante das publicações. De um total de 28 universidades, a Universidade Estadual de Londrina (15 trabalhos), a Universidade Federal do Paraná (13 trabalhos), a Universidade Estadual Paulista (13 trabalhos) e a Universidade de São Paulo (8 trabalhos) se estabeleceram como as mais proeminentes aos estudos da Geografia da Saúde, tanto em teses quanto nas dissertações.

Finalmente, esse subcapítulo buscou compreender e analisar, por meio de um estado da arte, os eixos temáticos e os temas dos trabalhos que se enquadram na Geografia da Saúde do Brasil, justificando a produção na Geografia da Saúde na

Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul. Para isso, utilizou-se o catálogo de teses e dissertações da CAPES, utilizando o termo “Geografia da Saúde” entre os anos de 2000 e 2021. Observa-se que essa é uma área que se beneficia de diversos campos da Geografia, como a geomorfologia e o clima e os estudos urbanos. Por fim, nota-se que grande parte dos temas específicos estão concentrados nos estudos das doenças infecciosas.

2.3 A contribuição da geografia brasileira no contexto da pandemia da Covid-19.

A partir do surgimento do novo coronavírus (SARS-CoV-2) no fim do ano de 2019, na metrópole de Wuhan, na China, empenhou esforços para a compreensão do vírus por diversas áreas do conhecimento científico no mundo. Inicialmente, segmentos voltados à saúde, como a epidemiologia e a microbiologia, tiveram maior destaque na mídia e na comunidade científica (OMS/OPAS, 2020). A medida em que os casos confirmados da doença ganharam grandes proporções⁸, outros setores científicos, como a sociologia e a geografia, desempenharam papéis fundamentais na promoção do conhecimento da atuação do novo coronavírus em diferentes escalas.

A ciência geográfica, por exemplo, aliada às ciências da saúde, exerceu importantes contribuições no controle e na prevenção da Covid-19, bem como traduziu elementos espaciais direcionadores à tomada de decisão. Esses elementos espaciais, naturais ou não, associados às dinâmicas sociais preexistentes a pandemia, promovem a fluidez (ou não) da Covid-19 no território. Sendo assim, nota-se que as pessoas não estão isoladas ou estanques umas das outras, elas exercem intensas trocas entre si e entre o ambiente onde vivem. Cabe aos pesquisadores compreender essa relação.

Além disso, os estudos geográficos resgataram conceitos estruturados historicamente na Geografia da Saúde, como a difusão territorial e as barreiras geográficas. Do mesmo modo, o conceito de territorialização também desponta como essencial na dinâmica da Covid-19 no espaço, uma vez que determinados territórios exercem papéis distintos uns dos outros da sociedade. Quando abordado na perspectiva espacial, a Covid-19 induz uma análise que envolve as categorias de

⁸ O aumento nos casos confirmados da Covid-19 ganhou grandes proporções tanto no alcance geográfico, quanto no número local de infectados (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

localização e tempo, resultando em questionamentos que consideram a origem, o destino e a evolução do SARS-CoV-2.

No que tange tal contexto inicial, a pandemia ganha uma característica essencialmente geográfica, sobretudo quanto a maneira como ocorre a transmissão viral (de humano para humano), de território em território. Os mapas também ganham destaque na elucidação dos fenômenos da pandemia, conforme destaca Guimarães *et al.* (2020):

O mapeamento e análise da Covid-19 no território permite constatar que sua evolução se dá estreitamente associada a essas estruturas territoriais, que são formas fixas associadas aos fluxos por elas conformadas. Uma vez considerado que o vírus é transmitido de pessoa a pessoa, os meios de transporte se constituem nas rotas preferenciais. Em razão dessas características, a geografia pode fornecer subsídios não somente ao diagnóstico das dinâmicas territoriais dos casos da doença, mas também para a realização de prognósticos que possam orientar as ações de saúde pública. (GUIMARÃES *et al.*, 2020. p. 134)

Assim sendo, a Covid-19 exige uma compreensão que extrapola a interpretação geométrica e simplificada do espaço, ela exige a tradução do território e seus atributos. É por isso que os mapas não constituem o resultado das pesquisas apenas, mas o “ponto de partida para o aprofundamento do raciocínio geográfico” (GUIMARÃES *et al.*, 2020. p. 136).

Isso posto, desencadeou-se, a partir da chegada do vírus no Brasil em 2020, uma série de produções, seja por meio de artigos científicos ou simples notas técnicas de orientação aos gestores locais, de mapas e análises interpretando os padrões espaciais da Covid-19. Levando em conta esse contexto, esta seção procura analisar as publicações e a participação da geografia na pandemia da Covid-19 no Brasil por meio de artigos publicados em eventos científicos.

Para analisar a produção científica brasileira com a temática da Covid-19, utilizou-se como base nas publicações nos anais do X Simpósio de Geografia da Saúde nos anos de 2021 e o Grupo de Trabalho (GT) dos trabalhos do XIV ENANPEGE. Justifica-se essa escolha em razão da grande importância desses dois eventos em escala nacional, o Simpósio de Geografia da Saúde no que tange a produção científica no âmbito voltado diretamente a saúde e o ENANPEGE, reunindo a produção ligada aos programas de pós-graduação.

2.3.1 Análise quantitativa dos dados.

Como citado no início deste capítulo, os estudos da arte oferecem um importante panorama para a compreensão dos fenômenos e a análise quantitativa e auxilia na compreensão dos dados analisados. A seguir é apresentado o levantamento das informações coletadas nos dois eventos científicos citados anteriormente, bem como o panorama da produção científica no Brasil.

2.3.1.1 O X Simpósio de Geografia da Saúde

O Simpósio de Geografia da Saúde é um evento nacional e tem a periodicidade de 2 anos. No ano de 2021, a décima edição ocorreu totalmente a distância e contemplou um total de 94 trabalhos com temáticas diversas. O evento teve como objetivo analisar as consequências socioespaciais decorrentes da difusão da Covid-19 em todo o território nacional, considerando as ações desenvolvidas por profissionais de diferentes áreas de forma a se consolidar uma visão mais caleidoscópica dos efeitos das pandemias no planejamento territorial. Para a seleção desses trabalhos, considerou-se a palavra-chave “Covid-19” e “Pandemia” como filtro nos anais do evento. Consequentemente, foram selecionados 26 artigos, de acordo com os termos apresentados.

Os artigos foram divididos em 5 eixos temáticos, de acordo com a organização do evento, sendo eles: eixo 1 - Dimensões históricas, teóricas e metodologias da Geografia da Saúde; eixo 2 - Desafios e análises: geotecnologias voltadas à saúde; eixo 3 - Políticas públicas voltadas à saúde; eixo 4 - Território ambiente e saúde; eixo 5 - Rede de solidariedades diante de crises; eixo 6 - Saberes tradicionais, práticas alternativas e alternatividades em saúde coletiva. O quantitativo de cada trabalho é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 2 - Tabela dos eixos temáticos e trabalhos selecionados no X Simpósio de Geografia da Saúde no ano de 2021.

| Eixo Temático | Trabalhos Selecionados | Uso de Geotecnologias |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| Dimensões históricas e metodológicas da Geografia da Saúde | 2 | 1 |
| Desafios e análises: geotecnologias voltadas a saúde | 3 | 3 |
| Políticas públicas voltadas à saúde | 8 | 5 |
| Território, ambiente e saúde | 12 | 7 |
| Rede de Solidariedade diante de crises | 1 | 0 |
| Saberes tradicionais, práticas e alternativas em saúde | 0 | 0 |
| Total | 26 | 16 |

Fonte: Anais do X Simpósio Nacional de Geografia da Saúde, 2021. Organizado pelo autor.

Dos 26 trabalhos selecionados 46 % concentram-se no eixo 4. Este eixo engloba os trabalhos de difusão territorial da Covid-19 no Brasil e nas escalas regionais, do mesmo modo, fazem um amplo uso das geotecnologias para evidenciar a espacialização dos casos e óbitos. Na sequência, o eixo 3 - políticas públicas voltadas à saúde - se destaca com 30% das publicações. O eixo 3 tem um viés calcado na regionalização técnica hospitalar, na espacialização das estruturas de saúde e nos deslocamentos intra-urbanos. Os trabalhos do eixo 2 retratam, de maneira geral, diferentes usos e técnicas na espacialização da Covid-19. Já os eixos temáticos 1, 2, 5, e 6, apesar de citarem a pandemia em seu escopo, fazem uma discussão mais ampla do processo de difusão territorial e mais ligados à epistemologia da geografia e aos saberes tradicionais voltados à saúde.

Sobre as especializações e os usos das geotecnologias, observou-se um total de 16 trabalhos baseados na utilização de mapeamentos, ou seja, 61% dos trabalhos totais. Essa particularidade evidencia a importância dos sistemas de Informação geográficos (SIG) na pandemia da Covid-19. A visualização espacial permite a tomada de decisão, a interpretação de dados brutos e, principalmente, a projeção de cenários futuros, permitindo a antecipação de situações adversas na área da saúde.

2.3.1.2 XIV Encontro Nacional de pós-graduação e Pesquisa em Geografia (ENANPEGE)

O ENANPEGE é um evento nacional e reúne as pesquisas no âmbito da pós-graduação no Brasil. Em 2021, ocorreu no formato online nos dias 10 a 15 de outubro e teve como objetivo de exibir e identificar em que a Geografia contribui na produção

de conhecimento para o Brasil. O tema central foi: "A Geografia que fala ao Brasil: ciência geográfica na pandemia ultraliberal". O total de trabalhos submetidos foi de 1451, distribuídos em grupos de trabalho (GTs).

Os GTs foram divididos em 73 seções, vislumbrando as mais diversas pesquisas na Geografia brasileira. O GT escolhido para a realização do levantamento foi o 72 (Geografia e Saúde). Neste grupo foram apresentados um total de 19 trabalhos. Do mesmo modo em que a análise do X Simpósio Nacional de Geografia da Saúde, utilizou-se as palavras-chave "Covid-19 e "Pandemia" para a seleção dos trabalhos para análise. Assim, foram filtrados 6 artigos, de acordo com o Quadro 1 apresentada a seguir.

Quadro 1 - Tabela dos trabalhos apresentados no GT 72 - Geografia e Saúde.

| GT 72 - Geografia e Saúde | Universidade | Metodologia | Autores |
|--|---|--------------------|---|
| Painel Covid-19 Espírito Santo em uma ótica da Geografia da Saúde | UFES - Universidade Federal do Espírito Santo | SIG | TEIXEIRA, P. B. |
| Covid-19 e Vulnerabilidades socioambientais no Brasil: uma análise preliminar | UFPR - Universidade Federal do Paraná | SIG | MATOS, K. F. R.; DA SILVA, E. L. P e NETO, I. O. B. |
| A carência de leitos complementares nas regionais de saúde do Paraná | UEL - Universidade Estadual de Londrina | SIG | SOUZA, M. M.; FILHO, O. F. S. |
| Covid-19 nos territórios indígenas no início da pandemia: o caso do DSEI Alto Rio Solimões - AM | UNB - Universidade de Brasília | | SANTOS, V. L. S; MATOS, Karina F. R; ARAÚJO. R. I. |
| Como andam as pesquisas sobre a pandemia de Covid-19 no âmbito da ciência geográfica? Uma revisão sistematizada da bibliografia recente utilizando métricas | PUC Minas | Estado da Arte | LOPES, E. V. P. <i>et al.</i> |
| A Covid-19 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul: um estudo da difusão espacial da doença no ano de 2020 e os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar | UFPEL - Universidade Federal de Pelotas | SIG | SCHUMANN, E. <i>et al.</i> |

Fonte: ENANPEGE, 2021. Organizado pelo autor.

Todos os trabalhos neste evento utilizaram os Sistemas de Informação Geográfica e, direta ou indiretamente, algum banco de dados para a discussão dos resultados. Teixeira (2021), ao analisar os dados epidemiológicos em relação a Covid-19, destaca a importância do estado em organizar as bases tabuladas e proporcionar de maneira acessível e transparente para a população. O acesso à informação e a

coleta de dados está diretamente relacionada à qualidade das análises. Assim, os portais eletrônicos desempenham um papel fundamental para a compreensão dos fenômenos.

Matos, Silva e Neto (2021) fazem uma análise da relação entre vulnerabilidades socioambientais e a incidência e mortalidade por Covid-19 nas Unidades da Federação do Brasil. O artigo faz uma correlação de dados ambientais como coleta de resíduos sólidos e o saneamento básico com os dados epidemiológicos oriundos do ministério da Saúde. Além da espacialização, percebe-se um uso mais aprofundado da estatística, como a correlação de *Pearson*, por exemplo. Do mesmo modo, Souza e Filho (2021) utilizam o mapeamento e a estatística para a realização de uma projeção de carência dos leitos complementares no estado do Paraná através do ICH (índice de carência habitacional).

Santos, Matos e Araújo (2021) trazem como objetivo geral avaliar a distribuição da população, dos serviços de saúde e dos casos e óbitos confirmados pela Covid-19 nas aldeias indígenas (Alto Solimões e Amazonas) na tríplice fronteira Brasil-Colômbia-Peru. Esse trabalho traz à tona a importância da fronteira na composição da oferta dos serviços de saúde e demonstra as dificuldades na gestão do território indígena presente, muitas vezes, nos três países diferentes diante da pandemia.

Por conseguinte, observou-se um trabalho que exhibe a produção científica em escala mundial. Lopes (2021) demonstra os primeiros resultados da pesquisa de sistematização de bibliografias que constituem interlocuções entre a Geografia e as áreas da Saúde, tendo como foco investigações acerca da pandemia de Covid-19 em diferentes escalas geográficas. Percebeu-se uma concentração das produções na Europa e nos EUA, isso não quer dizer que não houve produção nos outros países, já que as revistas exigem um grande valor para a publicação e a língua também pode ser uma barreira para as publicações (LOPES, *et al.* 2021).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar a emergência e difusão do Sars-Cov-2 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul, buscando compreender sua relação com a estrutura socioespacial regional e os impactos ocasionados no Sistema Técnico-Hospitalar.

3.2 Objetivos específicos

- Compreender teoricamente o papel da Geografia da Saúde no processo de análise das doenças infectocontagiosas;
- Caracterizar o território da Região de Saúde Sul.
- Analisar e espacializar a difusão do Sars-Cov-2 no Brasil e Rio Grande do Sul;
- Analisar a configuração socioespacial da Região de Saúde Sul, bem como os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar ocasionados pela pandemia.

4. METODOLOGIA

Previamente a explanação dos métodos de investigação, caracterizado pelas técnicas e recursos utilizados na formulação da pesquisa, é fundamental compreender a lógica aplicada historicamente a ciência, ou seja, ao método científico de análise. O método científico pode ser compreendido como o caminho a ser seguido pelo pesquisador a partir de uma série de regras básicas e direcionadoras, as quais devem ser executadas na geração do conhecimento (ALMEIDA, 2017). Nesse sentido, o método científico ainda pode ser definido como “a expressão lógica do raciocínio associada à formulação de argumentos convincentes” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009. p. 27).

Esses argumentos, uma vez apresentados, têm por finalidade informar, descrever ou persuadir um fato. O método de análise também é considerado a base do trabalho científico e cabe ao pesquisador, dependendo do objeto e da natureza da pesquisa, selecionar, dentre as diversas possibilidades, o método de abordagem que entender mais adequado para a sua investigação científica. Marconi e Lakatos (2017) enfatizam que o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança, permite alcançar o objetivo delimitado, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista, sendo assim, conforme destaca Sposito (2004), existem três posicionamentos possíveis: hipotético-dedutivo, hermenêutico-fenomenológico e dialético.

A presente pesquisa utiliza as bases do método hipotético-dedutivo como método de análise, inicialmente desenvolvido por Karl Popper no início do século XX. O método de análise hipotético-dedutivo tem como ponto de partida a identificação de um problema e uma hipótese previamente estabelecida que deve ser testada e refutada, ao contrário, tem-se uma comprovação provisória, não definitiva. (MARCONI; LAKATOS, 2017). A Figura 4 evidencia as principais etapas do método hipotético-dedutivo.

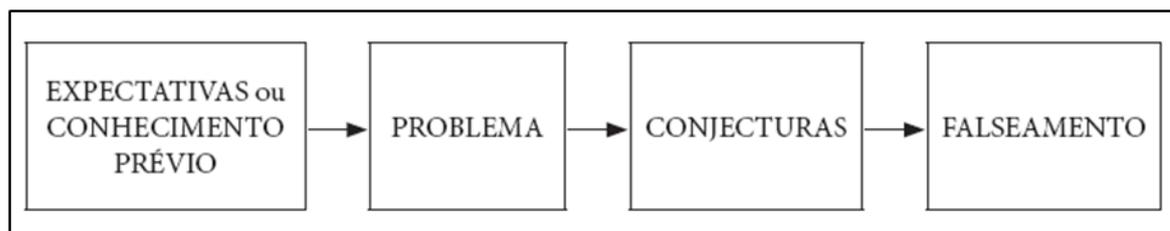


Figura 4 - Etapas do método hipotético-dedutivo

Fonte: Marconi e Lakatos, 2016, p. 65.

Conforme Kopper (1937 apud LAKATOS E MARCONI, 2017) todo pesquisador tem um conhecimento prévio sobre o mundo e sobre as coisas, por conseguinte, a pesquisa científica se inicia com a formulação do problema. Após essa formulação/identificação, a conjectura é a etapa que consiste em proposições sobre o objeto e são passíveis de teste, direto ou indireto. Os testes consistem em tentativas de falseamento e eliminação de erros, permitindo a verificação das proposições ou hipóteses.

A vista disso, este trabalho utiliza como método de investigação o estudo de caso. O estudo de caso tem como principal objetivo preencher uma lacuna em determinado assunto, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2001). Nesse sentido, a pandemia da Covid-19, por evidenciar grandes e muitas vezes imensuráveis problemas sociais, pode ser interpretada por meio do estudo de caso, tendo em vista as peculiaridades presentes em cada escala geográfica, bem como mostra-se como um caminho para a compreensão geográfica do vírus nos territórios.

As características do estudo de caso referem-se aos questionamentos de “como” e “por que” determinados fenômenos se desenvolvem, como salienta Robert K. Yin:

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. Pode-se complementar esses estudos de casos “explanatórios” com dois outros tipos – estudos “exploratórios” e “descritivos”. Independentemente do tipo de estudo de caso, os pesquisadores devem ter muito cuidado ao projetar e realizar estudos de casos a fim de superar as tradicionais críticas que se faz ao método. (YIN, 2001. p. 19)

Logo, conforme esse método de investigação, a presente pesquisa depara-se com alguns questionamentos que direcionam o levantamento dos dados e

informações, por exemplo: como a Covid-19 chegou na Região de Saúde Sul? Como desenvolveu-se a difusão territorial da Covid-19? Por que determinados municípios tiveram maiores incidências de casos e óbitos? Quais os impactos no sistema hospitalar da Região de Saúde Sul?

Diante destes questionamentos, levantamos a hipótese de que o processo de difusão da Covid-19 na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul teve como principal centro difusor os municípios de Pelotas e Rio Grande, os quais ao mesmo tempo vivenciaram um processo de sobrecarga do Sistema Técnico-Hospitalar que, por meio do movimento diário de pacientes e familiares, influenciou no rápido alastramento da doença na região.

Em termos metodológicos, esta pesquisa tem uma característica quantitativa e um caráter exploratório. Os estudos exploratórios buscam explorar determinado fenômeno/objeto pouco aprofundado ou muito recente ao ponto de não haver um adensamento de investigações científicas. Conforme Piovesan e Temporini (1995, p. 319), a pesquisa exploratória tem por objetivo “conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto em que ela se insere”.

Após essa primeira aproximação dos métodos utilizados, bem como a explanação do caminho de investigação, a presente pesquisa estrutura-se em cinco etapas de realização, formando as técnicas metodológicas utilizadas na formulação e discussão dos argumentos, sendo elas: 1. Revisão da literatura sobre a Geografia da Saúde e a difusão das doenças; 2. Recorte Espacial da Pesquisa; 3. Levantamento de dados através de órgãos oficiais; 4. Mapeamento dos dados e, por fim, 5. Cruzamento das informações coletadas e análise dos mapas.

4.1 Construção do referencial bibliográfico: 1ª etapa.

No primeiro momento foi estabelecido, como procedimento metodológico de investigação, uma revisão bibliográfica acerca das produções em Geografia da Saúde bem como um breve histórico da evolução dessa área do conhecimento. Os autores base para o referencial teórico do trabalho estão discriminados a seguir: Lacaz (1972); Paraguassu-Chaves (2001); Rosen (1994); Catão (2016); Catão (2015); Margotta (1998); Dutra (2011); Peiter (2005); Almeida (2013); Pessoa (1960); Lemos e Lima (2002); Lima e Guimarães (2007); Hägerstrand (1962); Haggett (1976); Meade e Florin (1988); Guimarães (2015);

4.2 Recorte espacial e temporal da pesquisa: 2ª etapa.

Para o recorte espacial da pesquisa utilizou-se as regiões de saúde definidas a partir da regionalização da Saúde do Sistema Único de Saúde (SUS). Dessa maneira foi utilizada a 21ª Região de Saúde (Sul), tendo como Coordenadoria Regional o município de Pelotas (Figura 5).

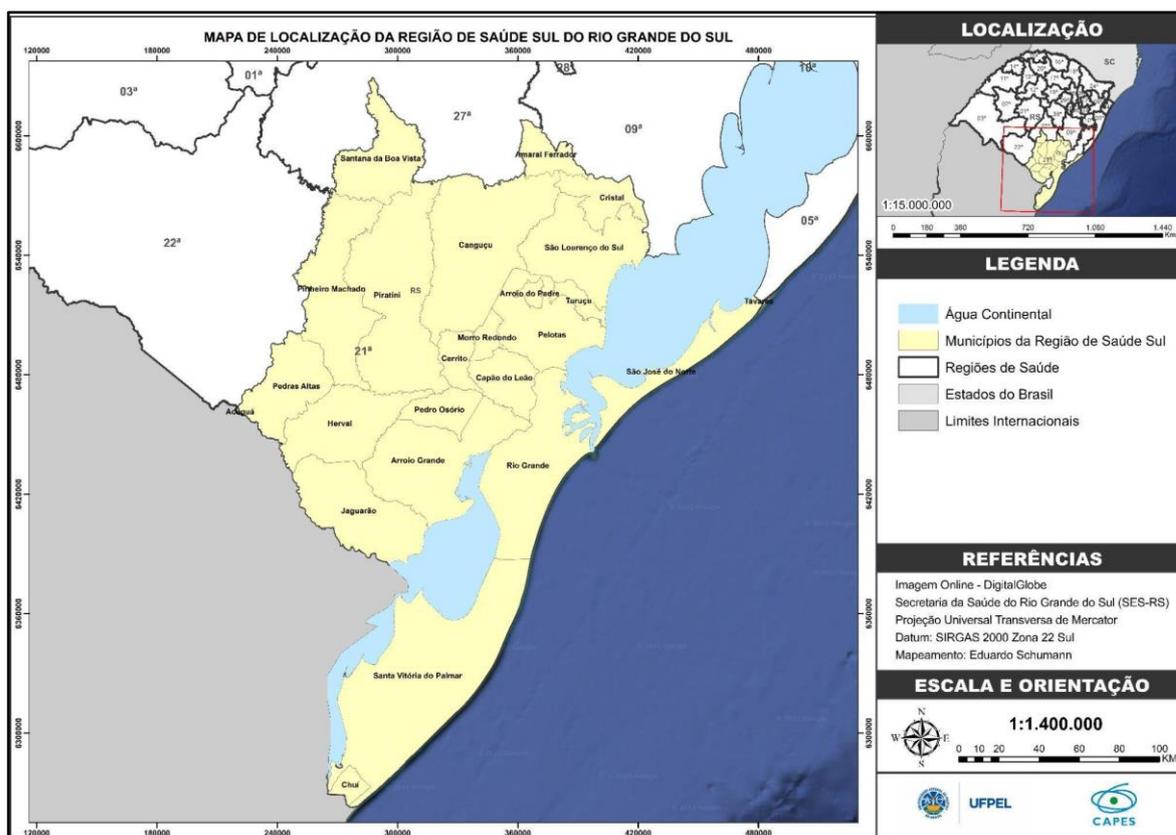


Figura 5 - Mapa de localização do Recorte espacial da pesquisa.

Fonte: BRASIL, 2021. Elaborado pelo autor.

A Região de Saúde Sul é composta por 22 municípios, sendo eles: Amaral Ferrador, Arroio do Padre, Arroio Grande, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Herval, Jaguarão, Morro Redondo, Pedras Altas, Pedro Osório, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santana da Boa Vista, Santa Vitória do Palmar, São José do Norte, São Lourenço do Sul e Turuçu. Juntos, somam cerca de 845.135 mil habitantes (IBGE, 2020).

Como justificativa, salientamos que a Região de Saúde Sul contabilizou, na esteira da escala nacional, um aumento abrupto de casos confirmados da Covid-19 ao longo do ano de 2020 e 2021, culminando com a falta de leitos em alguns momentos, além de um acréscimo significativo de óbitos. Também, conforme observado no estado da arte apresentado anteriormente, existem poucos trabalhos da Geografia da Saúde nesse recorte, o que proporciona uma lacuna na produção do conhecimento nesse recorte espacial.

No que se refere ao recorte temporal, optou-se pela utilização dos anos de 2020 e 2021. Salienta-se que o processo de difusão (chegada do vírus nos municípios) ocorreu no ano de 2020. Dessa maneira, para entender os impactos no sistema de saúde, optou-se pela inclusão do ano de 2021 em razão de ser o período mais severo da pandemia, no que diz respeito aos registros de casos, hospitalizações e óbitos.

4.3 Levantamento de dados: 3ª etapa.

Essa etapa teve como foco o levantamento de informações quantitativas, ou seja, dados secundários oriundos de órgãos oficiais, esses serviram de base para a produção gráfica, sendo elas: Mapas, Tabelas e Gráficos. As instituições e os órgãos utilizados para a coleta dos dados são apresentados abaixo:

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- SES-RS - Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul
- MS - Ministério da Saúde do Brasil
- DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte
- OMS - Organização Mundial da Saúde
- MMA - Ministério do Meio Ambiente
- SEPLAG/DEPLAN - Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional do Rio Grande do Sul

4.4 Mapeamento dos dados: 4ª etapa.

Como um dos procedimentos metodológicos centrais da aliança do raciocínio geográfico, destaca-se o processo de mapeamento da evolução do vírus nas

estruturas territoriais, conforme as bases do método de Sorre⁹ (1957 *apud* GUIMARÃES *et al.*, 2020). A base para os mapeamentos deu-se a partir do uso de técnicas exploratórias de dados espaciais. Faz-se a compilação e a organização das informações cruas com o objetivo de tornar visual os dados especializados. Os softwares utilizados para a tabulação e espacialização dos dados foram, respectivamente, Excel-2019 e o QGIS.

A seguir são apresentados os procedimentos metodológicos para a elaboração dos mapas utilizados, sobretudo aqueles que ajudam a compreender os processos de difusão. Muitas técnicas utilizadas são comuns, como a simples representação dos dados no plano cartográfico, de acordo com as referências apresentadas anteriormente. Nesse sentido, detalha-se em seguida apenas os principais mapas, fundamentais para a compreensão das dinâmicas em estudo.

4.4.1 Mapa da difusão nos continentes

O levantamento dos dados secundários dos casos e suas respectivas datas de notificação realizou-se através das instituições internacionais consolidadas, tais como: Universidade Johns Hopkins (2020) e a Organização Mundial da Saúde (2020). Como recorte temporal de análise, optou-se por trabalhar com os primeiros três meses da pandemia nesse mapa, tendo em vista que estes representam o momento específico de maior propagação da doença entre os continentes. A análise das informações coletadas e sistematizadas realizou-se levando em consideração as características da globalização do século XXI bem como o papel desempenhado por cada continente nesse contexto.

4.4.2 Mapa da evolução temporal dos casos confirmados

A organização desse mapa inicia-se com a compilação dos dados dos casos confirmados por meio de uma planilha do Excel. A produção do mapa foi realizada a partir de decêndios epidemiológicos. A utilização de decêndios epidemiológicos foi

⁹ O método de Sorre refere-se ao uso dos mapas para analisar o comportamento das doenças em um espaço determinado (1957 *apud* GUIMARÃES *et al.*, 2020)

empregada com o objetivo de minimizar a volatilidade das informações em curto prazo disponibilizadas pelos órgãos oficiais.

Assim, identificou-se o primeiro caso confirmado da Covid-19 em cada município e sua data, após isso, os municípios foram classificados em seis decêndios divididos no mesmo layout de impressão. Essa divisão representa a evolução temporal da difusão viral no estado do Rio Grande do Sul. Devido a defasagem dos dados diários, o acúmulo das informações (decêndios) compreende uma continuidade mais estável na observação e na evolução da dispersão do vírus no estado gaúcho.

4.4.3 Mapa da hierarquia urbana e aglomerados urbanos

Para analisar o papel desempenhado por cada município na rede urbana, espacializou-se as estruturas urbanas (Metrópole, Capitais Regionais, Centros sub-regionais e Centros locais), bem como as redes urbanas (Regiões de Influência das cidades – REGIC, 2018) classificados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. No presente trabalho entende-se que a REGIC 2018, produzida por estudos do IBGE, é um importante elemento na classificação da influência que as cidades exercem umas sobre as outras.

4.4.4 Mapa da densidade dos casos e os eixos de dispersão da Covid-19

No contexto da dispersão territorial da Covid-19 foram mapeadas as rodovias (através dos municípios) com maiores incidências de casos da doença, possibilitando definir eixos de dispersão primários e secundários. Para a realização da superfície de densidade dos casos, foi utilizado um interpolador, através do QGIS, dos dados por município no estado. Os dados de casos confirmados referem-se ao sexto decêndio da pandemia e seguem a incidência por 100 mil habitantes. Para a realização da incidência foi feita a divisão da população de cada município (IBGE, 2010) pelo número de casos da Covid-19 multiplicados por cem mil. Assim, foi possível observar os dados de forma proporcional à população. Nesse mapa também é possível observar os dados absolutos dos casos confirmados por município representados pelas figuras geométricas proporcionais.

4.4.5 Mapa do fluxo de pessoas nos aeroportos

A espacialização da incidência do transporte de pessoas na rede aeroportuária foi realizada tendo como base os meses de janeiro, fevereiro e março (início dos primeiros casos da Covid-19), dados disponibilizados pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). O mapeamento desses fluxos realizou-se aliado à sobreposição dos casos confirmados (dado absoluto) da Covid-19 no nível dos municípios, com quatro intervalos de classe distribuídos através do método de quebras naturais *Jenks* (figuras geométricas proporcionais). A data dos casos confirmados refere-se ao sexto decêndio da pandemia.

4.4.6 Mapa coroplético bivariado, casos e óbitos na Região de Saúde Sul

Os dados da Covid-19 (casos e óbitos confirmados) foram extraídos da plataforma online da secretaria estadual da Saúde do Rio Grande do Sul e representam os valores acumulados entre os anos de 2020 e 2021. A representação espacial destas informações realizou-se através de índices, ou seja, foram transformadas em dados relativos à população residente de cada município. Para Martinelli (2003, p. 06), os mapas coropléticos bivariados são produtos cartográficos indicados para aplicação em dados relativos, pois são “variações relativas no tempo que encontram, por sua vez, segura representação quando se faz corresponder aos agrupamentos de dados, positivos se opondo aos negativos, duas ordens visuais opostas”.

O mapa coroplético bivariado foi confeccionado com a utilização do software de geoprocessamento livre Qgis. Foram criados campos onde cada município recebeu um número ou letra, de acordo com a classificação do número de casos e óbitos. Para a classificação utilizou-se o método “Quebras Naturais”; em seguida, com auxílio da ferramenta “Calculadora de Campo”, na “Tabela de Atributos”, uniu-se as duas novas variáveis (número e letra) e um novo campo. Esse novo campo foi utilizado na construção da matriz com nove cores na legenda.

4.5 Análise dos mapas e dos dados sistematizados: 5ª etapa:

Como última etapa, realizou-se o cruzamento dos dados com a base teórica levantada previamente. Nesse sentido, depois da seleção, compilação e transformação dos dados, fez-se cruzamentos dos dados com o objetivo de compreender a difusão espacial do coronavírus SARS-CoV-2 e os impactos no Sistema Técnico-Hospitalar na Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul, levando em consideração o início da vacinação no ano de 2021. Destaca-se que em conjunto com esta análise aplica-se a relação com as teorias da difusão espacial, bem como a ideia do complexo patogênico atual, os quais fazem parte do marco teórico conceitual da pesquisa.

4.6 Organograma da Metodologia

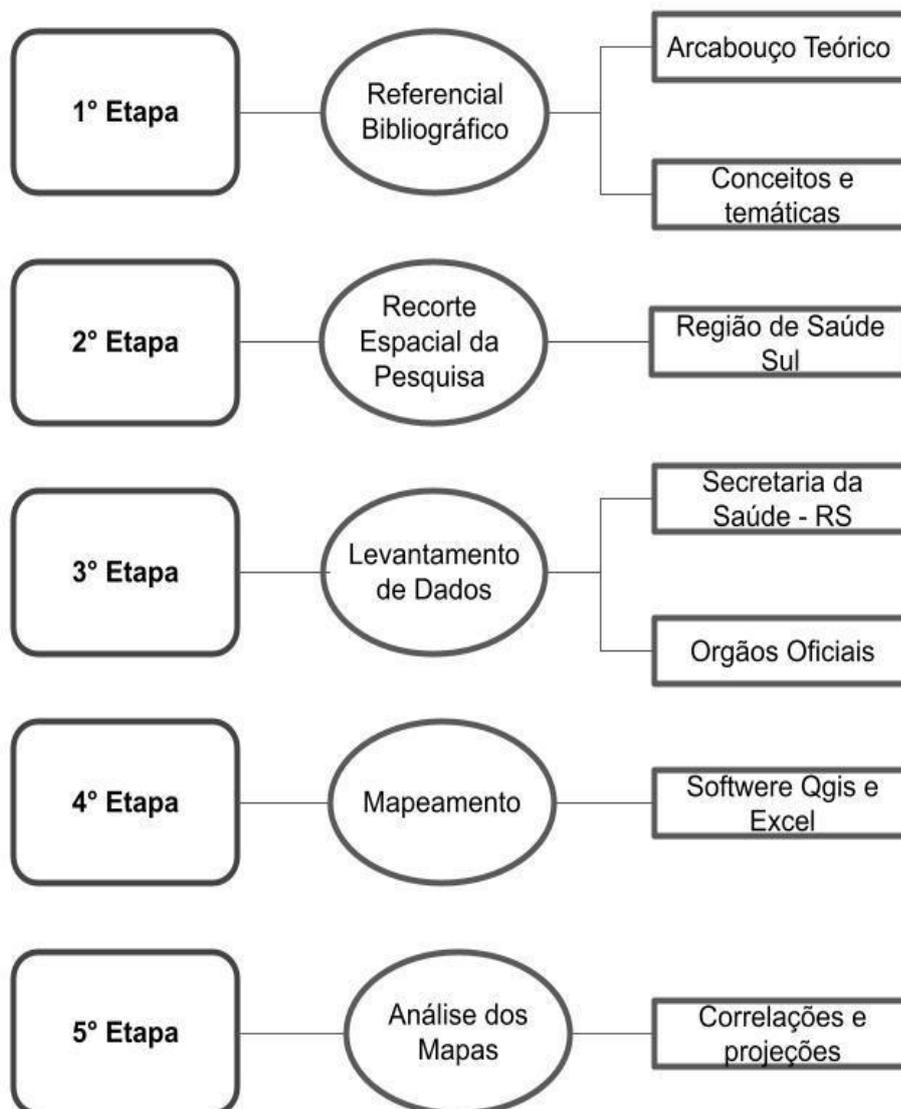


Figura 6 - Organograma da Metodologia.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CAPÍTULO 1 - A CONFIGURAÇÃO SOCIOESPACIAL DA REGIÃO DE SAÚDE SUL

Esse capítulo visa discutir, a partir de uma caracterização do contexto socioespacial, as peculiaridades da Região de Saúde Sul. A caracterização objetiva debater a estrutura da região, contemplando as especificidades e as dinâmicas regionais. Tais informações referem-se a algumas características do ambiente, da dinâmica econômica, da distribuição da população e da formação, além das múltiplas dinâmicas espaciais existentes que influenciam na difusão, ou na contenção, da Covid-19 em nosso recorte espacial.

De acordo com a Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional do Rio Grande do Sul (2015), os municípios que compõem o Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE)¹⁰ são os mesmos que compõem a Região de Saúde Sul, com exceção do município de Tavares (ausente na Região de Saúde) e Cristal (ausente no COREDE). Em razão do objeto de estudo deste trabalho - voltado à difusão espacial da Covid-19 - optou-se pela utilização da região de Saúde como recorte analítico. Contudo, para fins de coleta de dados e análises econômicas são utilizados alguns dados com referência ao COREDE Sul.

5.1 Caracterização fisiográfica

Localizada no extremo sul do Brasil, no estado do Rio Grande do Sul, a Região de Saúde Sul é caracterizada por três unidades geomorfológicas: Planície Costeira, Escudo Cristalino Sul-rio-grandense e, em menor proporção, a Depressão Central. As altitudes na região variam entre 0 metros, na Planície costeira e 255 metros, no Escudo Cristalino, de acordo com os dados extraídos do modelo digital de elevação do projeto Alos Palsar¹¹.

Com rochas ígneas do período Pré-Cambriano e, por isso mesmo, muito desgastadas pela erosão entre o Cretáceo e o Neógeno, o escudo Rio-grandense é a

¹⁰Os COREDEs são entidades que agrupam diversos setores sociais e instituições políticas que operam nas diferentes regiões do Estado do Rio Grande do Sul, com o objetivo de realizar o planejamento regional e fiscalizar as ações do governo estadual. Atualmente, o Estado do Rio Grande do Sul conta com a existência de 28 COREDES.

¹¹ Modelo digital de elevação com resolução de 12,5 metros. Alos Palsar é um radar de abertura sintética que opera na Banda L, capaz de obter imagens diurnas ou noturnas, encontra-se disponível pela ASF (*Alaska Satellite Facility*) em: <https://search.asf.alaska.edu/#/>.

mais antiga unidade do Rio Grande do Sul. O retrabalhamento ao longo do tempo dos materiais geológicos dessa unidade, aliado aos processos de deslocamento influenciaram diretamente na formação da Planície Costeira (VILLWOCK; TOMAZELLI, 1995).

Tomazelli e Villwock (2005) destacam que a Planície Costeira se formou através de variações climáticas e alterações eustáticas que resultaram em um sistema de leques aluviais, seguido de quatro sistemas de barreiras sedimentares, com a idade de 400 mil anos aproximadamente. As barreiras/laguna originaram-se através dos processos de regressão e transgressão do nível do mar nas épocas Pleistoceno e Holoceno.

A Depressão Central é caracterizada por rochas sedimentares que deram origem a um amplo corredor com terrenos de baixa altitude que se estende desde a região dos vales, no centro do estado, até a fronteira do Brasil com o Uruguai (VILLWOCK; TOMAZELLI, 1995). Na região de estudo essa unidade localiza-se em parte do município de Pedras Altas e Herval, conforme a Figura 7.

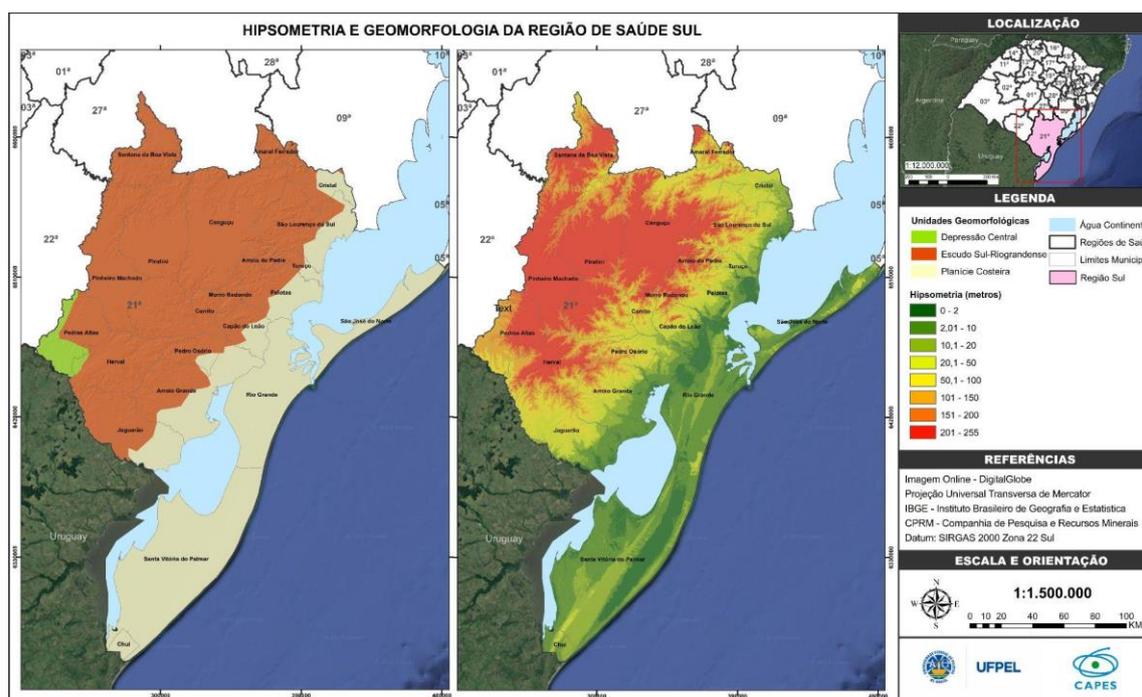


Figura 7 - Hipsometria e Geomorfologia da Região de Saúde Sul.

Fonte: Tomazelli e Villwock,2005; CPRM, 2014; Alos Palsar, 2021. Elaborado pelo autor.

Os municípios presentes integralmente na Planície Costeira são: São José do Norte, Rio Grande, Chuí, Santa Vitória do Palmar. Pelotas, Capão do Leão, São

Lourenço do Sul, Jaguarão, Arroio Grande, Pedro Osório e Turuçu possuem as delimitações tanto na Planície Costeira, quanto no Escudo Rio-grandense. Integralmente na área mais antiga do estado, do ponto de vista geológico, encontram-se os municípios de Cerrito, Morro Redondo, Arroio do Padre, Canguçu, Pinheiro Machado, Piratini, Amaral Ferrador e Santana da Boa Vista.

No tocante ao Clima, de acordo com a classificação de Köppen¹², a região é caracterizada pela classe Cfb - Clima temperado. O clima temperado é definido por verões amenos, com precipitação bem distribuída ao longo do ano, sem períodos secos e uma temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C. A precipitação anual varia de 1.100 a 2.000 mm. Há ocorrência regular e severa de geadas, geralmente entre dez a 25 dias por ano.

De acordo com a definição do IBGE e Ministério do Meio Ambiente (MMA), o bioma Pampa representa a totalidade da área de estudo. Constitui-se por uma extensa vegetação de campo em terreno predominantemente plano, caracterizado pela presença de uma variada biodiversidade, tanto na fauna quanto na flora. Neste momento, é classificado como um bioma em situação de grande vulnerabilidade.

Também na região são observadas uma série de unidades de conservação, como a Estação Ecológica do Taim (Santa Vitória do Palmar e Rio Grande), Refúgio de Vida Silvestre Banhado do Maçarico (Rio Grande), Reserva Biológica do Mato Grande (Arroio Grande), Parque Estadual do Camaquã (São Lourenço do Sul). Além das áreas destinadas a conservação, a região possui uma série de paisagens cênicas associadas às lagoas dos Patos e Mirim.

Todos os municípios estão inseridos na região hidrográfica do Litoral. A bacia hidrográfica do Camaquã e Mirim São Gonçalo drenam uma série de cursos d'água que tem como direcionamento o estuário da Lagoa dos Patos. Os principais cursos hídricos são: Rio Camaquã, Arroio Pelotas, Canal São Gonçalo, Rio Jaguarão, Rio Piratini, dentre outros.

¹²A classificação de Köppen (1931) se baseia, principalmente, nas características térmicas e na distribuição sazonal da precipitação.

5.2 Caracterização socioespacial

A Região de Saúde Sul é composta por 22 municípios¹³, os quais somados registram uma população estimada em 882.113 habitantes (IBGE, 2021). Se considerarmos os dados do censo 2010, a contagem total da população é de 845.135 habitantes, ou seja, 4,37% abaixo do número projetado pelo IBGE no ano de 2021. Os municípios com as maiores populações são: Pelotas, com 328.275., Rio Grande, com 197.228 hab., Canguçu com 53.259., São Lourenço do Sul, com 43.111 hab. Esses municípios representam 73,54% da população total da região, conforme o mapa subsequente, Figura 9.

Ao considerar o perfil da população total da Região de Saúde Sul, de acordo com o censo do IBGE (2010), há 435.723 mulheres (51,59%) e 409.412 homens (48,41%). A pirâmide etária possui uma característica adulta, ou seja, a maior parte da população está concentrada nas faixas acima de 10 anos e abaixo de 60 anos de idade (Figura 8). Conforme classificação do IBGE, a região possui uma população economicamente ativa (PEA), ocupadas ou desocupadas, de aproximadamente 610.434 pessoas, das quais 300.341 são homens e 310.093 mulheres.

¹³Amaral Ferrador, Arroio do Padre, Arroio Grande, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Cristal, Herval, Jaguarão, Morro Redondo, Pedras Altas, Pedro Osório, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, São José do Norte, São Lourenço do Sul e Turuçu.

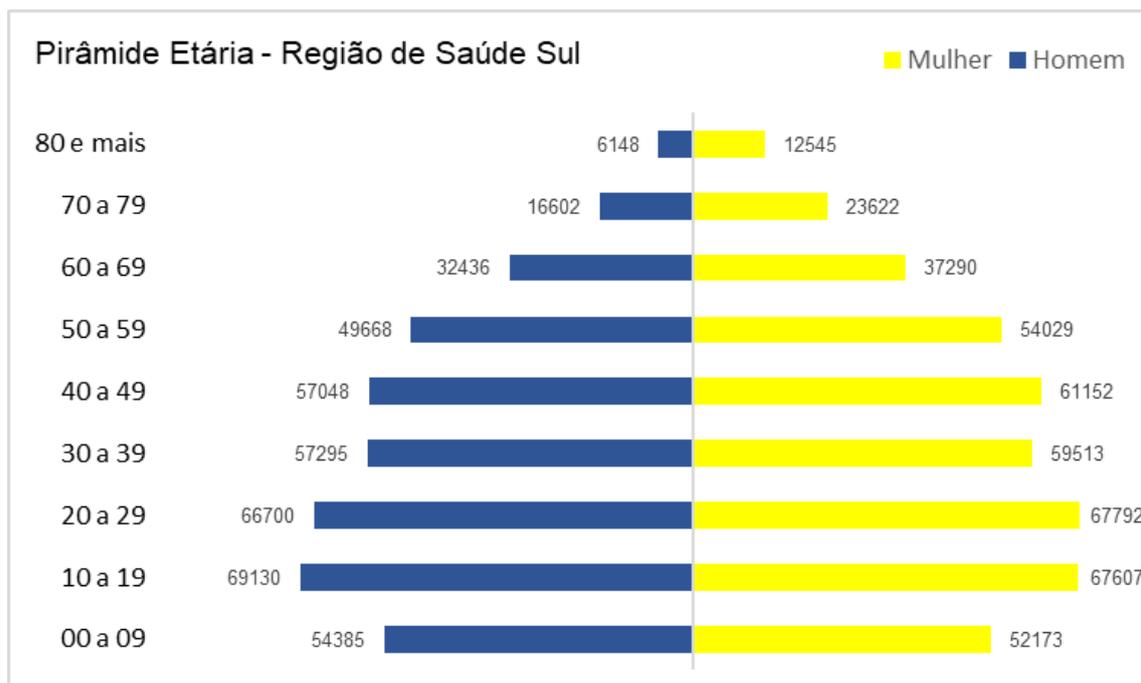


Figura 8 - Pirâmide etária da Região de Saúde Sul.

Fonte: Censo IBGE, 2010. Elaborado pelo autor.

Conforme o Censo Demográfico de 2010, o perfil etário do Estado passou por uma transformação, evidenciando uma menor proporção de crianças e jovens, enquanto a presença de adultos e idosos aumentou na composição da população em relação ao censo de 2000. Fatores como a redução da taxa de fecundidade e o aumento da expectativa de vida contribuem para esse fenômeno (SEPLAG/DEPLAN, 2020).

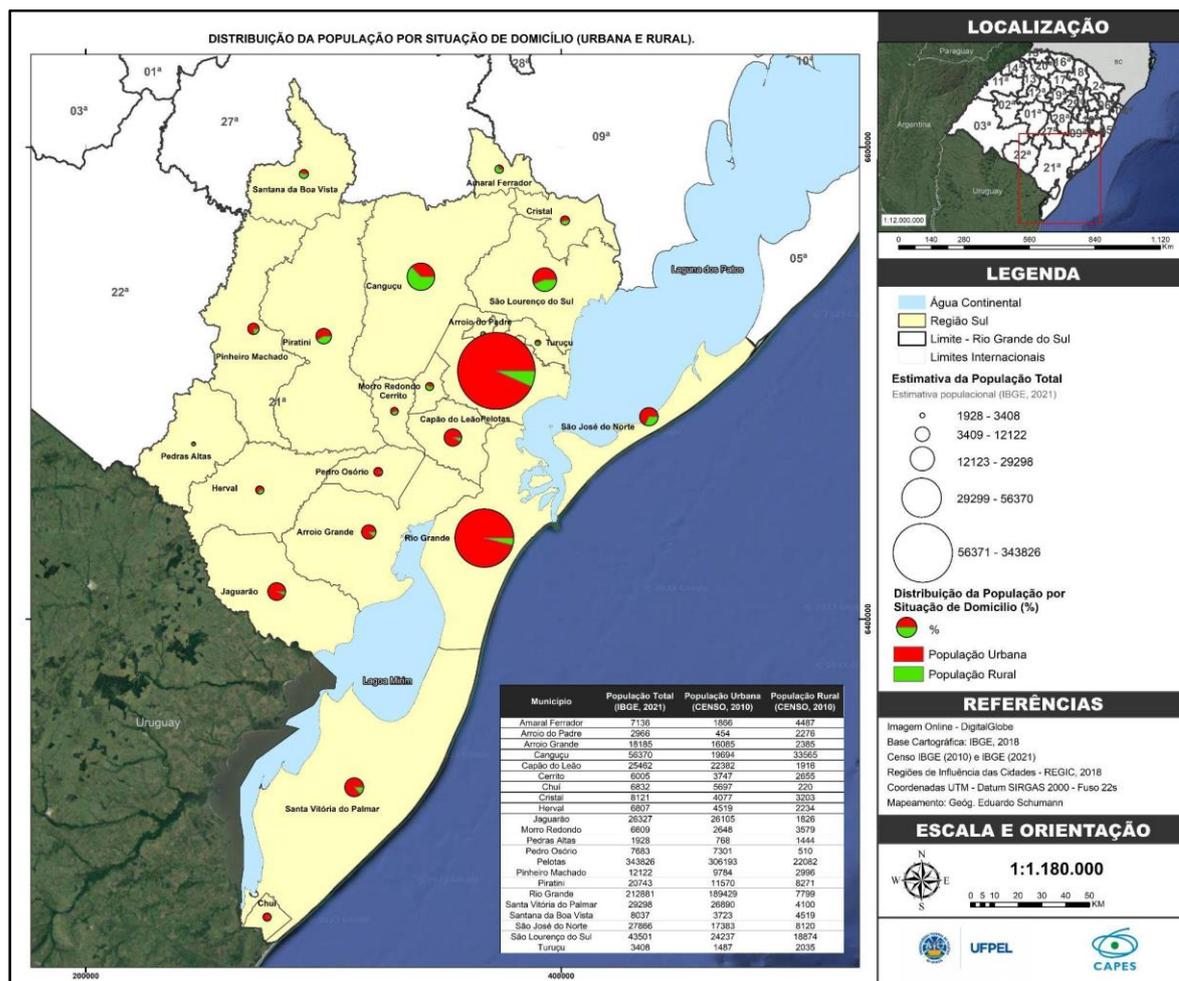


Figura 9 - Mapa da população residente da Região de Saúde Sul.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Elaborado pelo autor.

Ao considerar a configuração territorial, de acordo com os dados da Tabela 3, percebe-se na região 9 municípios com população urbana inferior a 5 mil habitantes. Pelotas e Rio Grande são os únicos municípios que possuem população urbana residente acima de 100 mil. Capão do Leão, São Lourenço do Sul, Jaguarão e Santa Vitória do Palmar enquadram-se na faixa entre 20 e 50 mil habitantes com residência em área urbana.

Tabela 3 - Número de cidades por faixa de população urbana – 2010.

| Até 5 mil hab. | De 5 a 10 mil hab. | De 10 a 20 mil hab. | De 20 a 50 mil hab. | De 50 a 100 mil hab. | Mais de 100 mil hab. |
|----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 9 | 3 | 4 | 4 | 0 | 2 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Elaborado pelo autor.

A taxa de urbanização na Região de Saúde Sul é de 83,5%, ou seja, a cada 10 pessoas, aproximadamente 8 residem em cidades. Conforme salienta Silveira *et al.* (2021), no contexto da pandemia da Covid-19, as cidades têm sido o lugar de maior ocorrência e difusão da doença por conta da maior concentração e circulação de pessoas que as atividades urbanas cotidianas e econômicas impõem e, justamente por isso, requerem medidas de distanciamento social e maior controle no funcionamento das atividades ditas não essenciais.

Entretanto, observa-se que a Região de Saúde Sul apresenta sete municípios com população rural superior à população urbana, são eles: Amaral Ferrador (4.487 hab.), Arroio do Padre (2.276 hab.), Canguçu (33.565 hab.), Morro Redondo (3579 hab.), Pedras Altas (1444 hab.), Santana da Boa Vista e Turuçu. Essa conjuntura evidencia uma maior complexidade no território, uma vez que é possível afirmar que os municípios com as maiores populações são compostos de pessoas residindo em áreas urbanas, com exceção de Canguçu, com cerca de 60% da população residindo em áreas rurais.

No que se refere à concentração da população no território, observa-se uma população rural pulverizada nos municípios. Em locais próximos à malha viária mais densa e nas rodovias federais, há maior ocorrência de residentes rurais, de acordo com a densidade demográfica extraída da grade estatística do IBGE (2010), Figura 10. As rodovias permitem uma conexão com as estruturas técnicas, mesmo que distante dos grandes centros. Contudo, devido às grandes extensões territoriais, essas distâncias acabam isolando uma parcela da população da região.

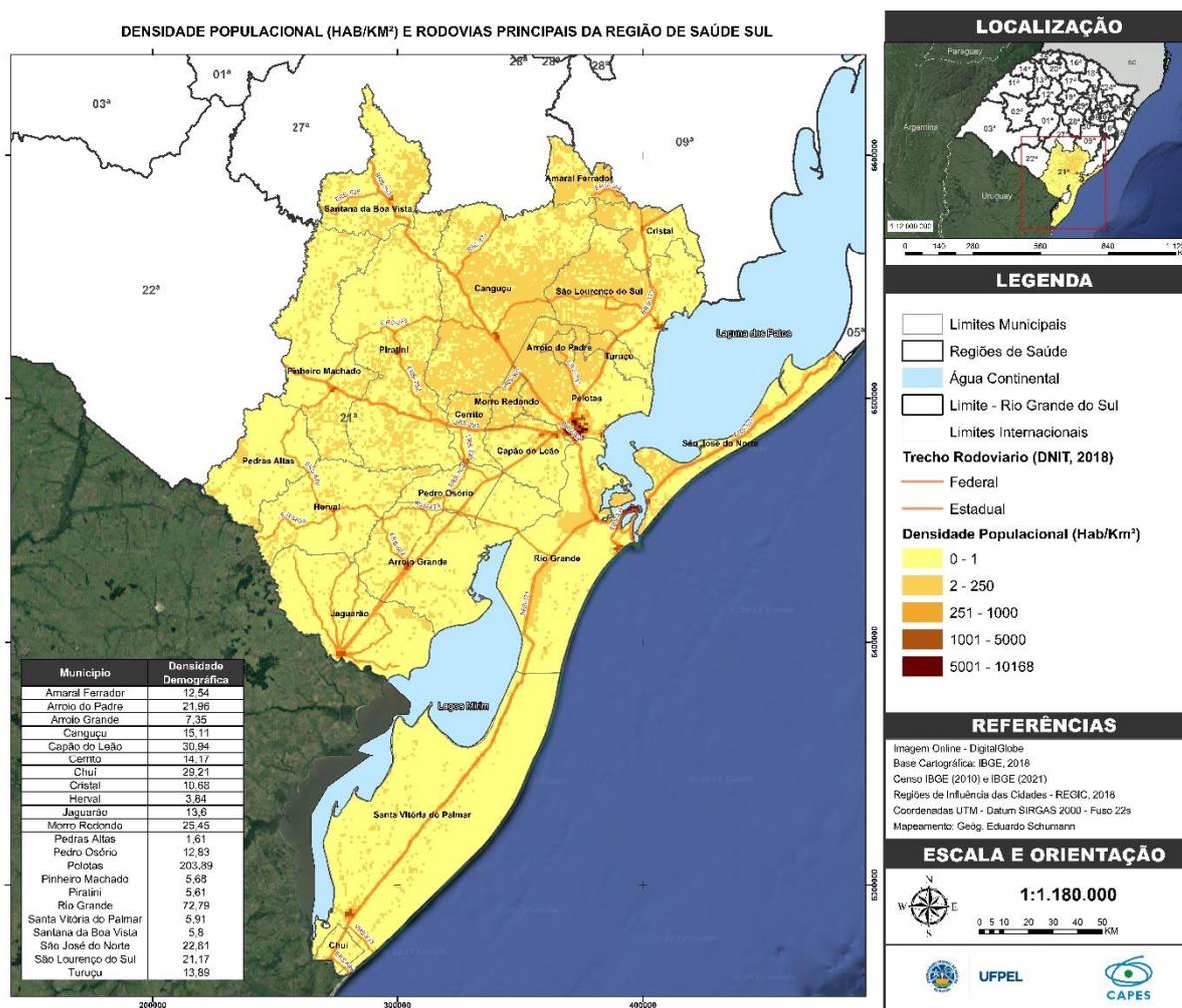


Figura 10 - Mapa da densidade demográfica da Região de Saúde Sul.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Elaborado pelo autor.

Conforme evidenciado por Collischonn *et al.* (2021), algumas rodovias se destacam na integração e nos fluxos da região Sul, essa disposição é evidenciada a partir de quatro rodovias: 1) a BR-116, eixo que conecta a RMPA a Pelotas, se estendendo até Jaguarão, a sudoeste; 2) a BR-392, fazendo uma conexão com a região central do estado; 3) a BR 293 no sentido leste-oeste, conectando Pelotas e Bagé; 4) a BR-471, articulando o município de Rio Grande ao extremo Sul do estado (Santa Vitória do Palmar e Chuí).

Percebe-se também que a estrutura territorial municipal exhibe áreas rurais pouco povoadas e núcleos urbanos com baixa integração, destacando-se dentro da estrutura urbana municípios como Pelotas (capital regional) e Rio Grande (centro sub-regional) (Figura 11).

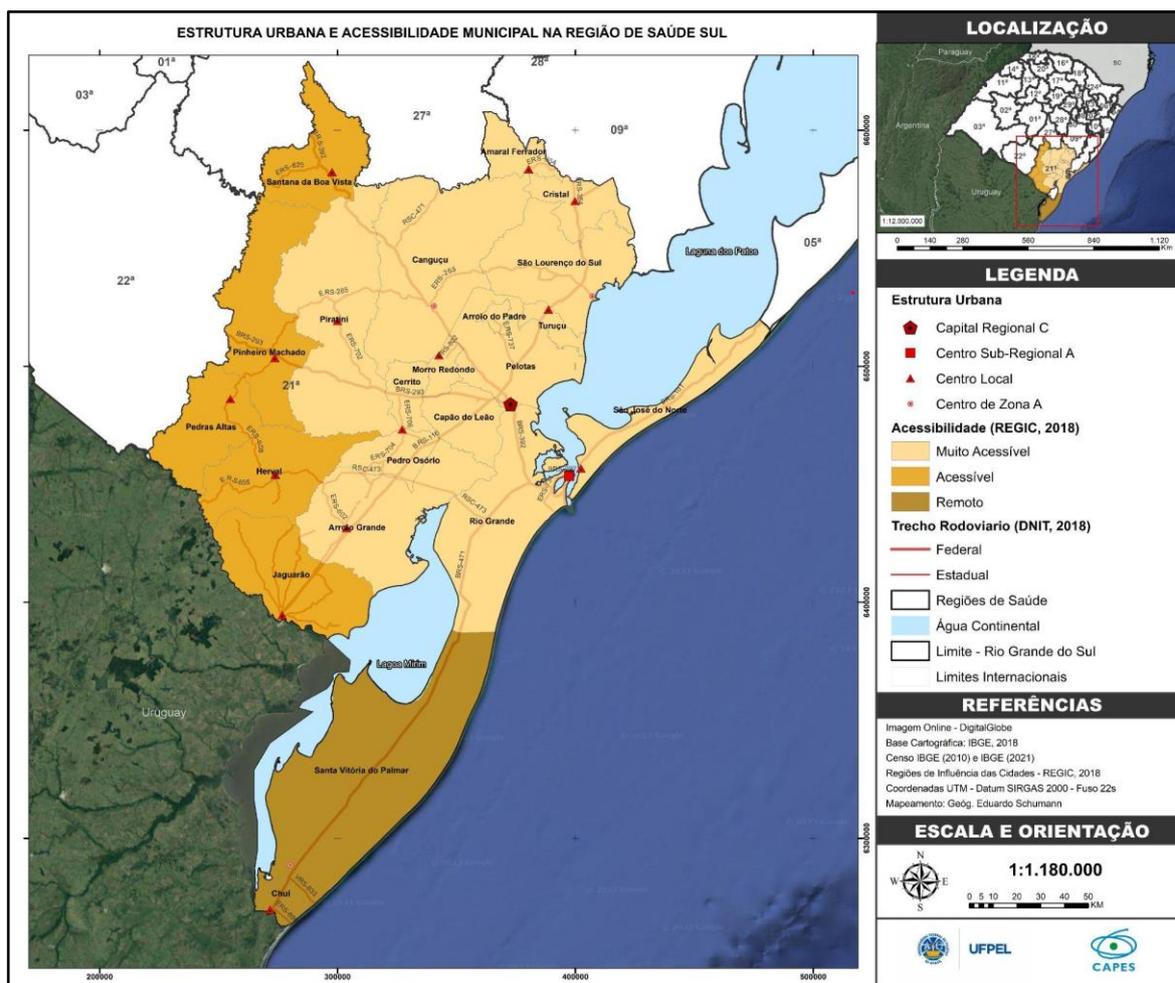


Figura 11 - Mapa da acessibilidade e estrutura urbana da Região de Saúde Sul.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Elaborado pelo autor.

Conforme destacam Vieira e Lihtnov (2018), para compreender o contexto regional do sul do estado gaúcho deve-se levar em consideração o papel que os municípios pólos possuem através da concentração territorial dos setores de comércio, serviços e estruturas técnico-hospitalares. Observa-se que no entorno de Pelotas e Rio Grande formou-se um arco de influência relacionado às redes urbanas que integram áreas com maior acessibilidade até localidades com maior isolamento geográfico. Como característica regional também se destaca as grandes distâncias entre os municípios, fruto de um processo histórico de colonização e estrutura econômica centrada na agropecuária.

Logo, municípios com maior proximidade aos pólos de Pelotas e Rio Grande tendem a possuir uma maior integração e dependência dos setores econômicos, como estruturas portuárias, rodovias, ferrovias, linhas de transmissão, hidrovias e

aeroportos. Toda essa infraestrutura promove uma influência na dinâmica regional da região, concentrando grande parte dos serviços e da economia, conforme observado no mapa a seguir, Figura 12.

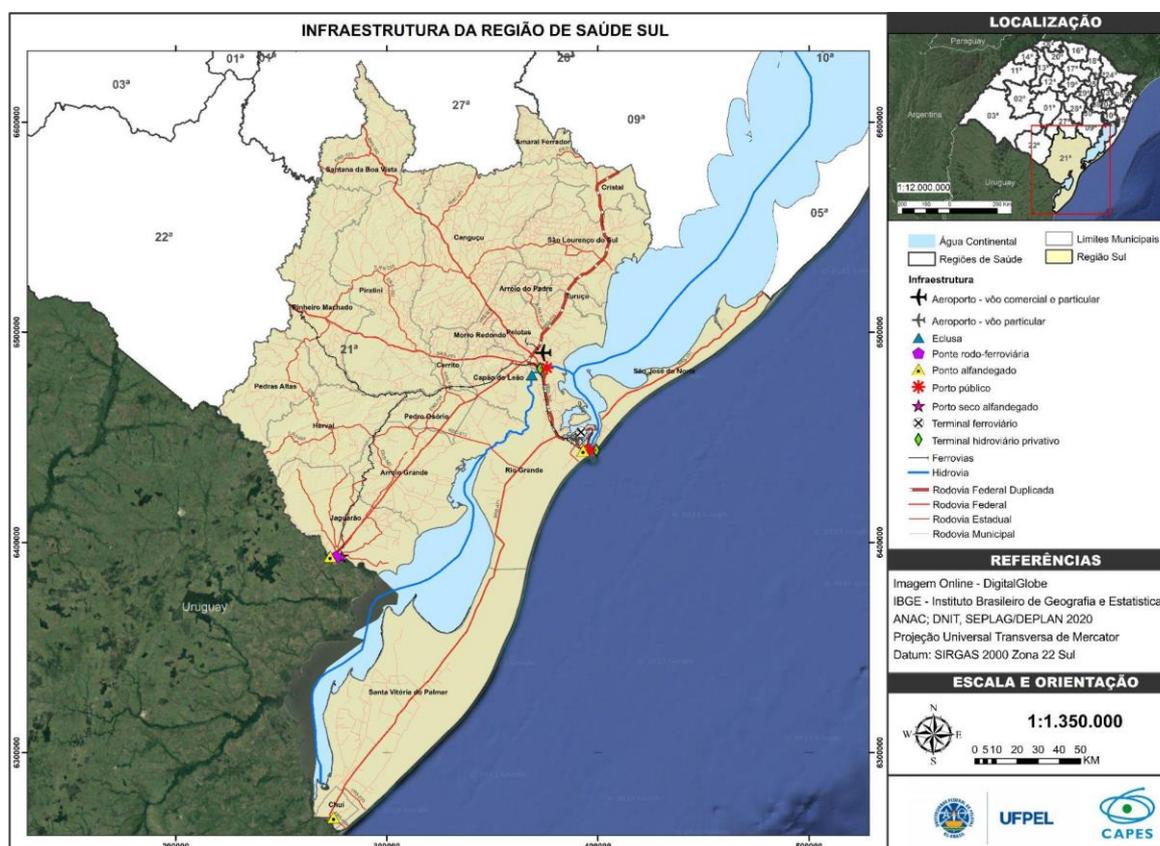


Figura 12 - Mapa da infraestrutura na Região de Saúde Sul.

Fonte: SEPLAG/DEPLAN, 2020. Elaborado pelo autor.

O Rio Grande do Sul possui uma matriz excessivamente centrada no transporte rodoviário. Na Região de Saúde Sul isso é observado através do fluxo de mercadorias advindas dos países do MERCOSUL, sobretudo nas rodovias federais, como a BR 116 e a BR 471 (SEPLAG/DEPLAN, 2020). Nessa esteira, os municípios de Jaguarão e Chuí enquadram-se como importantes portas de entrada/saída de pessoas e mercadorias, ambos possuem pontos alfandegários, com destaque ao porto seco localizado no município de Jaguarão.

Ao considerar os traços distintivos da região, é de relevância notar que quatro municípios da região Sul, no presente momento, não contam com vias asfaltadas: Amaral Ferrador, Arroio do Padre, Pedras Altas e Pedro Osório. Isso impede de forma significativa o fluxo da produção local e a mobilidade das pessoas, resultando no

aumento das distâncias entre os centros urbanos e também entre estes e os principais centros regionais, como Pelotas e Rio Grande (SEPLAG/DEPLAN, 2020).

Além das rodovias, observa-se o papel da hidrovia no contexto logístico regional. O fluxo entre a lagoa mirim, o canal São Gonçalo e o estuário da lagoa dos patos contam com portos públicos e privados localizados em Pelotas e Rio Grande, conectando o Brasil ao Uruguai. A Lagoa dos Patos serve como conexão do porto marítimo de Rio Grande a região dos vales (rios Jacuí, Taquari, dentre outros), passando pela região metropolitana de Porto Alegre.

Outros meios de transporte e logística também são explorados na região, como a ferrovia e o transporte aéreo. Os principais aeroportos estão localizados no município de Pelotas (Aeroporto Internacional de Pelotas - João Simões Lopes Neto), com voos comerciais e particulares regulares diários e Rio Grande (Aeroporto Regional de Rio Grande - Cmte. Gustavo Cramer), por meio de voos particulares. A linha férrea na região restringe-se ao transporte de grãos principalmente no trecho Bagé - Rio Grande (Estação Ferroviária de Rio Grande-Nova), a conexão Jaguarão-Rio Grande encontra-se desativada (SEPLAG/DEPLAN, 2020).

No que se refere a produção, de acordo com a Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional do Rio Grande do Sul (2015), a Região de Saúde Sul possui uma estrutura agropecuária que se baseia principalmente na criação de bovinos, produção de arroz, fumo, cebola e fruticultura. No setor industrial, há uma concentração na fabricação de alimentos, produtos químicos e, por um período compreendido entre os anos de 2006 e 2015, na construção de embarcações através do Polo Naval de Rio Grande. Esse último segmento impulsionou o crescimento do setor através de fortes investimentos do estado brasileiro no setor.

Os investimentos federais têm a capacidade de gerar o impacto positivo nas dinâmicas regionais, bem como possibilitam o desenvolvimento de vias urbanas intermunicipais, nas quais promovem um incremento na movimentação financeira intramunicipal. Um exemplo desse dinamismo econômico impulsionado por recursos federais, dentre muitos que poderiam ser citados, é a presença das instituições federais de ensino na região. O Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), ocorrido em meados da primeira década deste milênio, promoveu uma expansão das estruturas nos municípios, influenciando positivamente no Produto Interno Bruto (PIB) (TEJADA, 2013).

A região conta com uma densa oferta de cursos técnicos, superiores e de pós-graduação. Abriga três unidades dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: uma do Instituto Federal do Sul, em Pelotas, e outra em Jaguarão; e uma do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, em Rio Grande. Além disso, possui filiais da Universidade Federal de Pelotas, em Pelotas e Capão do Leão; da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), em Rio Grande, Santa Vitória do Palmar e São Lourenço do Sul; da Universidade Católica de Pelotas (UCPEL), em Pelotas e Santa Vitória do Palmar; e da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), em Jaguarão.

Além disso, nota-se que a Região de Saúde Sul teve um processo histórico de formação territorial baseado na dependência do setor primário, principalmente da pecuária extensiva a partir do século XIX (BRITO, 2011), mas que se diversificou principalmente no setor de serviço e da administração pública durante os séculos XX e XXI). O centro industrial de Pelotas-Rio Grande é um dos mais antigos do estado, originado pela aglomeração inicial causada pelas charqueadas e, posteriormente, pelo desenvolvimento das indústrias alimentícias, além da influência difusora do Porto do Rio Grande (PESAVENTO, 1985, p. 37).

Os municípios com mais de 100 mil habitantes (Pelotas e Rio Grande) concentram mais da metade do Valor Adicionado Bruto (VAB) no setor de serviços. O setor agropecuário se destaca nos municípios menores, se considerarmos a população, como Pedras Altas e Arroio Grande. Canguçu, considerada a capital nacional da agricultura familiar (Lei 14.638/23), mesmo com uma população rural superior à urbana, possui VAB no setor de serviços superior à agricultura. Isso permite observar, conforme destaca Wanderley (1999), a diversidade na dinâmica territorial rural na agricultura familiar na região.

No Valor Adicionado Bruto (VAB) do setor Agropecuário, a Cultura de Cereais para Grãos, notadamente o arroz, representa 31,1%, sobressaindo-se principalmente em Santa Vitória do Palmar e Arroio Grande. A criação de bovinos e outros animais, como ovinos, corresponde a 29,8%, distribuída de maneira equitativa na região. Outros produtos de lavoura temporária, especialmente fumo e/ou cebola, despontam em São Lourenço do Sul, Canguçu e Pelotas. A Cultura da Soja em Grão detém 6,7%, com destaque para Arroio Grande e Jaguarão. A Silvicultura e a Exploração Florestal representam 4,5%, concentrando-se em Rio Grande, São José do Norte e Piratini. A

Pesca detém 4,4%, com a liderança de Rio Grande e São José do Norte. Já a Criação de Aves possui uma parcela de 2,6%, com destaque para Capão do Leão, Figura 13.

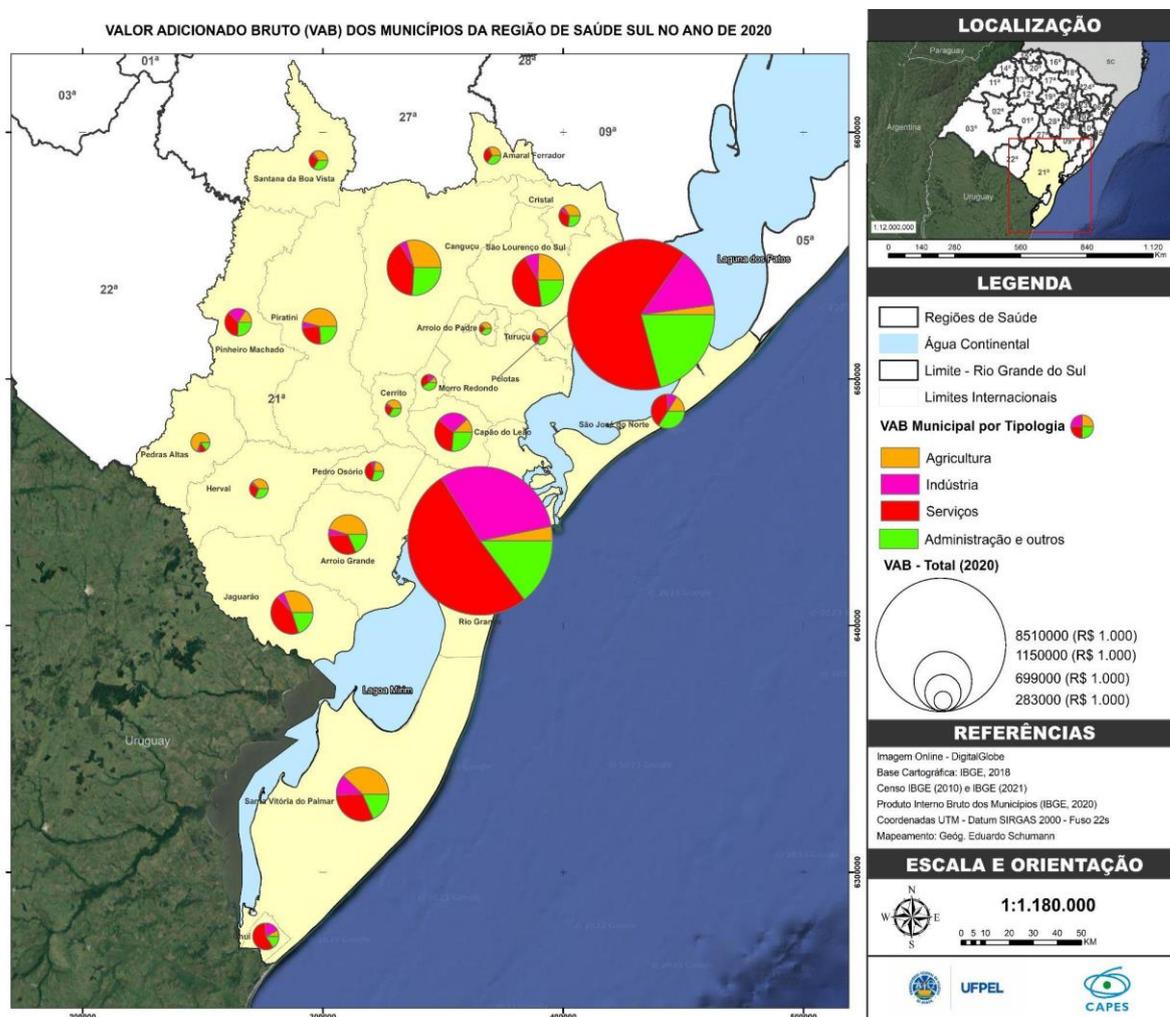


Figura 13 - Mapa do valor adicionado bruto dos municípios da Região de Saúde Sul no ano de 2020.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020.

Ao considerarmos o VAB do setor Industrial, apenas os municípios de Rio Grande (cerca de 30%), Capão do Leão (cerca de 25%) e Pelotas (cerca de 15%) apresentam participação acima de 10% do VAB total. O setor “Administração e outros” se destaca em todos os municípios da região (média de 20% de participação). De acordo com o Atlas Econômico do Rio Grande do Sul (2020), esse setor engloba principalmente as atividades de Vigilância e Segurança, Escritório e Administração Pública.

6. CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo está organizado em duas seções e busca a exposição do referencial teórico da Geografia da Saúde no processo de evolução na história. A primeira parte faz uma relação da Geografia Médica e da Geografia da Saúde, enquadrando as noções determinantes na estruturação dessa vertente da Geografia. Na segunda parte, voltada para a estruturação da Geografia enquanto disciplina científica, busca-se uma análise do arcabouço teórico-metodológico que a Geografia da Saúde proporcionou, e proporciona, para a análise e a compreensão das relações entre os fenômenos espaciais, as doenças e a organização do território.

6.1 A Geografia da Saúde e a Geografia Médica

A origem do que conhecemos como Geografia da Saúde inicia-se na Geografia Médica. A Geografia médica surgiu na antiguidade clássica (aproximadamente 480 anos a.C), antes da própria medicina, com o pioneirismo do médico Hipócrates por meio da obra “Dos ares, as águas e os lugares”. Este autor é considerado o pai da medicina e propôs a relação dos fatores relacionados ao ambiente a causa das doenças que atingiam a população. A ideia da correlação entre os fatores geográficos as características e aos fenômenos ocorridos na sociedade, ligados a uma causalidade, ficou conhecido posteriormente no século XIX como determinismo geográfico¹⁴. Por mais que na antiguidade clássica não existisse a noção da corrente determinista, foi com os estudos de Hipócrates que se estruturou o início da Geografia Médica.

Para Lacaz (1972) a Geografia Médica nasceu com Hipócrates, ele evidenciava a relação dos fatores ambientais com o surgimento das doenças muito antes da estruturação científica do século XIX. Paraguassu-Chaves (2001) demonstra também que Hipócrates, dependendo da época do ano ou das condições do clima e do tempo, classificava as doenças endêmicas como aquelas sempre presentes na população de um determinado local e as epidêmicas como as que apareciam com maior ou menor

¹⁴ O determinismo geográfico teve como principal figura o geógrafo Friedrich Ratzel (1844–1904). A corrente determinista refere-se à formatação dos seres humanos, partícipes de uma região comum, a partir das condições do meio em que vivem, incidindo sobre sua condição fisiológica, psíquica e intelectual, conduzindo ao progresso ou ao descenso de uma sociedade (ANTUNES, 2020).

frequência. Na mesma esteira, Rosen (1994) destaca que este foi o primeiro esforço sistemático para uma análise das relações causais entre fatores do meio físico e as doenças considerando uma série de variáveis.

A inserção da variável espacial e geográfica na medicina Grega provocou grandes avanços na identificação dos problemas envolvendo a saúde de sua população; passou-se a considerar o clima, as estações do ano – dentre outras variáveis – para a realização dos diagnósticos. Este foi um período marcado pelo empenho dos estudiosos na busca de explicações aos fatos e, também, na criação de conceitos que se tornaram embriões do conhecimento científico atual.

Como exemplo, a teoria da difusão¹⁵ foi um conceito utilizado por estudiosos nesse período da humanidade, o qual ocorreu antes da sistematização da Geografia enquanto disciplina acadêmica no século XIX. Tais utilizações empíricas tiveram o objetivo de explicar e identificar a propagação de etnias, linguagens, animais, técnicas e variadas características distintivas das civilizações (CATÃO, 2016).

Em suma, a filosofia proporcionada pelos gregos levou à sociedade grandes avanços no campo dos mais variados conhecimentos. Contudo, adentrando o recorte histórico denominado de Idade Média (período compreendido entre os séculos V e XV), a produção da informação, bem como a evolução da medicina foram sucumbidos pelas simbologias produzidas pela religião, na qual ganha destaque a Igreja Católica. Essa recessão foi caracterizada pela renovação da mistificação das doenças em detrimento da racionalização dos fenômenos.

A dimensão da espiritualidade se sobrepôs ao conhecimento produzido na antiguidade, desta forma, esse período histórico caracteriza-se por ordinárias epidemias seguidas de elevadas taxas de óbitos associadas a doenças infectocontagiosas (MARGOTTA, 1998). A partir do século XV, através do desenvolvimento da navegação e do mercantilismo, os relatos de viajantes proporcionaram a reunião de um compilado de informações descritivas sobre diferentes características do tratamento dos povos locais e das doenças desconhecidas no “novo mundo”.

Destarte, os países imperialistas europeus intensificaram os levantamentos médico-geográficos objetivando a criação de estratégias para os colonizadores e para

¹⁵ A teoria da difusão é utilizada e discutida ainda atualmente e compreende um importante conceito na estruturação deste trabalho.

a organização dos exércitos nas áreas de conflito e expansão (DUTRA, 2011). Peiter (2005) enfatiza que a sistematização das informações acumuladas durante o tempo ocorreu apenas no início do século XVIII, com os estudos conhecidos como Topografias Médicas¹⁶. Vários autores trabalharam nesse projeto, os quais proporcionaram o enriquecimento da Geografia Médica levando em consideração as relações do ambiente, as doenças, bem como a localização das pessoas no espaço.

A Geografia Médica pode ser considerada como a junção dos conhecimentos da saúde com atributos da Geografia e da epidemiologia (ALMEIDA, 2013). Sendo assim, a epidemiologia teve grandes contribuições na identificação espacial dos elementos presentes no ambiente em meados do século XIX. Um exemplo clássico desse período de mudanças na estruturação do conhecimento científico foram os estudos de John Snow. As significativas mudanças na esfera social por meio da crescente urbanização na Europa e das revoluções industriais geraram ondas de epidemias e más condições sanitárias. As condições precárias fizeram com que se agravasse as epidemias de cólera na Europa do século XIX.

De acordo com Almeida (2013), a epidemia de cólera do ano de 1854 fez cerca de 500 vítimas em apenas 10 dias, em Londres. O médico John Snow, por meio da identificação dos casos e da fonte de água contaminada na malha urbana, mapeou e correlacionou a cólera à ingestão da água pela população. A técnica estabelecida neste mapa compete à sobreposição de pontos, representando os casos da doença e as fontes de captação d'água; a concentração dos casos chama a atenção para a proximidade da bomba de água *Broad Street* (Figura 14).

¹⁶As topografias médicas compreendiam uma descrição minuciosa de vilas, cidades, conglomerados e casas particulares, informando as condições de saúde, modo de vida dos habitantes locais e descrições de plantas a partir dos anos de 1762 (PEITER, 2005).

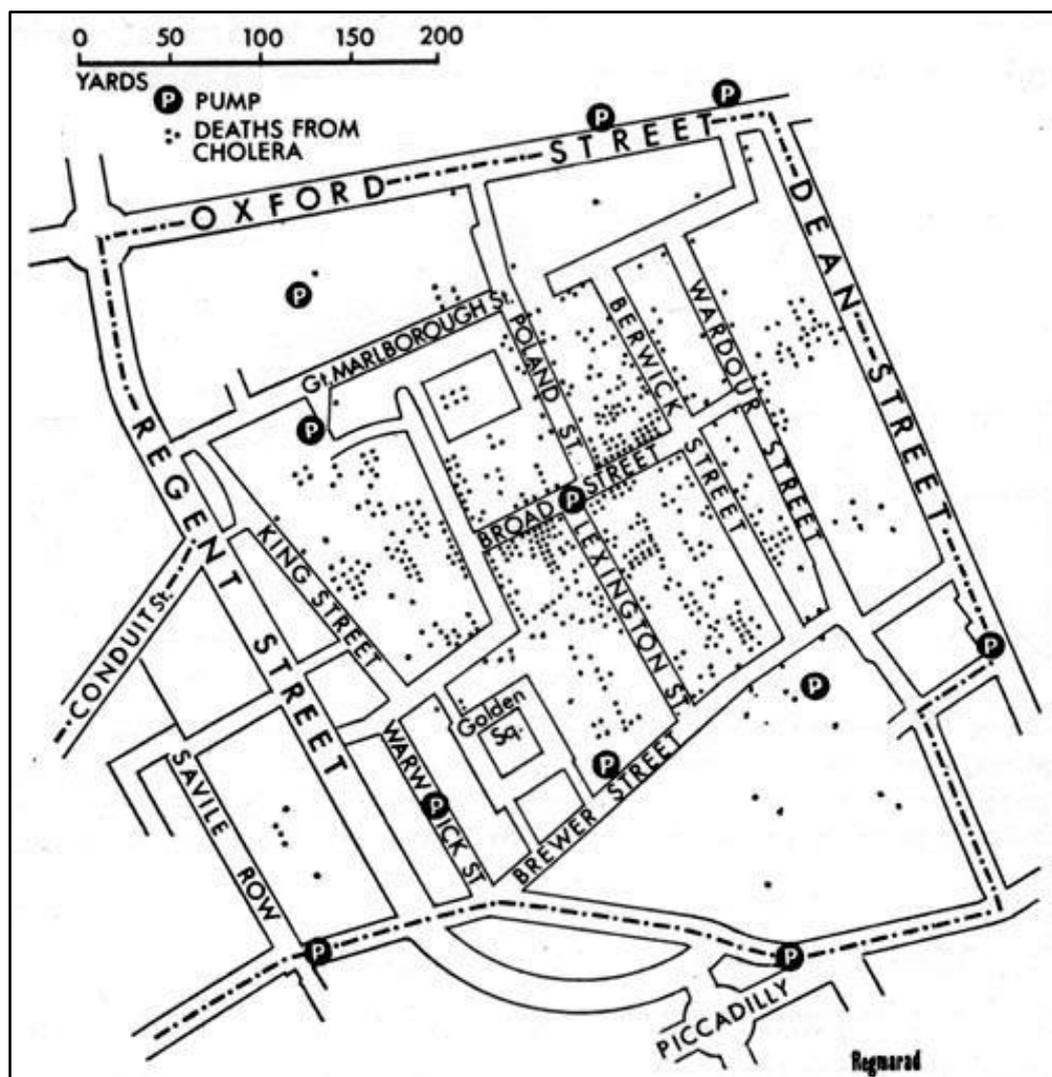


Figura 14 - Mapa dos casos de cólera desenvolvido por John Snow em Londres, Inglaterra.

Fonte: INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006.

Esse mapa é encarado como um dos clássicos da Geografia Médica, fazendo o uso da junção entre o conhecimento geográfico aliado à característica de uma doença para identificar os fatores de difusão ou casos concentrados no espaço. Enquanto grande parte dos estudiosos da época acreditavam na transmissão pelo vento ou pelo ar, isso não se comprovou efetivamente. Após a identificação do poço contaminado (*Broad Street*), o surto foi cessado em pouco tempo no exemplo citado e posteriormente comprovou-se que a cólera era transmitida pela ingestão da água contaminada (ALMEIDA, 2013). Desse modo, John Snow passou a ser considerado uma referência para a epidemiologia e para a Geografia Médica através da utilização das análises espaciais.

Conforme destaca Pessôa (1960), a época que compreende o final do século XIX foi de um novo declínio para a Geografia Médica. Com as publicações científicas de Louis Pasteur¹⁷ sobre a etiologia das moléstias infecciosas, atribuindo às doenças exclusivamente à penetração e multiplicação de uma bactéria e nada mais do que isto, os fatores relacionais entre o ambiente e as doenças passaram a ficar de lado. Lemos e Lima (2002) também salientam o protagonismo da nova corrente em ascensão no mundo científico:

Deixou-se a velha tradição da escola hipocrática, quanto à influência do meio físico sobre o homem e sobre as doenças que o afligem foi relegada a um simples capítulo da história da medicina. Este período foi denominado de era bacteriológica ou pastoriana. Daí o fato de, a partir de 1900, terem sido publicadas poucas obras sobre Geografia Médica, privada de maior importância como o Tratado de Higiene, de Pagliani (1913), no qual é estudada de forma proeminente a questão dos solos, das águas e dos ambientes em relação à Saúde Pública. (LEMOS; LIMA, p. 74. 2002)

A corrente bacteriológica acreditava na unicausalidade, ou seja, os adeptos a ela julgavam a identificação e a compreensão das bactérias como o único caminho para o controle das doenças. Essa vertente perdurou até as décadas de 1930 e 1950, quando a teoria da multicausalidade começa a prevalecer. A ideia da multicausalidade considera que a doença é um processo que ocorre por múltiplas causas, entendendo-se como causas agentes ou determinantes de doenças de caráter físicos, químicos, biológicos, ambientais, sociais, econômicos, psicológicos e culturais (LEMOS; LIMA, 2002).

Para entender as relações entre o homem, o meio e as ocorrências da doença, além da corrente bacteriológica, o geógrafo Maximilien Sorre, no início do século XX desenvolveu a teoria dos complexos patogênicos. O complexo Patogênico é constituído dos agentes causais, seus vetores, o meio ambiente e o próprio ser humano que se apresenta e desenvolve em três planos: o plano físico, o plano biológico e o plano social. Dessa maneira o complexo patogênico tem como base a “solidariedade entre o homem e o meio biogeográfico” (LIMA; GUIMARÃES, 2007, p. 60).

Lima e Guimarães (2007) ainda destacam que cada complexo patogênico é passível de ser identificado devido às condições ecológicas e ambientais, possuindo

¹⁷Louis Pasteur foi um cientista francês no qual teve grande importância nas descobertas das causas e prevenções de doenças, por meio dos estudos ligados à química e da medicina, tornou-se referência na área da microbiologia (PESSÔA, 1960).

uma determinada extensão e sendo localizáveis tanto no espaço como no tempo. Nessa esteira, os complexos patogênicos não podem ser compreendidos como unidades acabadas, mas sim elementos dinâmicos e vivos, tem sua origem, evolução, declínio e desaparecimento, e essa dinâmica está intimamente ligada à ação humana, principalmente na produção espacial (CATÃO, 2015). A noção da relação entre o ambiente e a doença complexifica a compreensão da origem das doenças e demandam diversas variáveis para a essa compreensão.

Tendo a visão da multicausalidade como prerrogativa coerente e adequada na Geografia Médica nos anos 1950, esse ramo da Geografia passou a se ampliar por todo o mundo. No Brasil, além dos estudos das doenças tropicais como a malária, cólera, dengue e a Febre Amarela (dentre outras), passou-se a considerar outros fatores para a área da saúde, como a fome e a nutrição da população. O autor Josué de Castro é um exemplo do enriquecimento desses estudos, através do mapeamento da composição e da disposição nutricional dos alimentos nas regiões, mapeou a Geografia da Fome no Brasil. Esse trabalho revelou as desigualdades regionais e incluiu na Geografia da Saúde brasileira um novo campo de estudo, a qualidade de vida para além da doença em si.

Conjecturando esse contexto de expansão, o termo Geografia da Saúde surgiu de uma Assembléia realizada pela Comissão de Geografia Médica da União Geográfica Internacional (UGI), em Moscou. A nova denominação teve o objetivo de englobar os novos temas, abordagens e espectro de questões emergentes, contudo, muitos países (principalmente anglo saxões) não aderiram a nova nomenclatura, daí a razão pela utilização da “Geografia Médica” ainda nos dias de hoje (PEITER, 2005).

A nova Geografia da Saúde emergente do final do século XX, conforme enfatiza Peiter (2005), é dividida em duas perspectivas: a nosogeografia, mais tradicional, e a Geografia de Atenção Médica, mais recente. A nosogeografia se propõe a identificar os padrões de distribuição espacial das doenças, já a Geografia de atenção médica busca o estudo da distribuição das infra-estruturas e recursos humanos disponíveis dos sistemas de Saúde. Logo, a Geografia da Saúde passou a reivindicar a unificação das várias vertentes da Geografia Médica em uma só, conjugando as condições de vida (incluindo o acesso aos serviços de saúde) e a situação de saúde numa perspectiva de promoção da saúde.

6.2 A Geografia da Saúde: a teoria da difusão espacial das doenças e as barreiras geográficas.

Com a institucionalização da Geografia e o estabelecimento de seu status científico no período da passagem do século XVIII para o XIX, alguns autores da geografia recuperaram ideias trazidas pelo conhecimento grego (tradição Hipocrática) acerca das doenças, retomando assim análises centradas na ideia de difusão espacial. Um exemplo desta perspectiva pode ser observado a partir dos escritos do geógrafo alemão Friedrich Ratzel (1844-1904), o qual influenciou diversos cientistas sociais e arqueólogos por meio da noção de difusão de coisas e ideias.

No início do século XX esta influência pode ser observada nos escritos do estadunidense, Carl Sauer, que buscou compreender as rotas dos principais gêneros alimentícios (soja, milho, ovinos, porcos, entre outros) e como esses alteraram a paisagem cultural (PEITER, 2005). Assim, compreende-se que há um grande leque de perspectivas acerca da história da Geografia da Saúde e suas discussões no âmbito científico, entre as quais para o presente trabalho destaca-se a teoria da difusão espacial.

A difusão espacial no início do século XX não possuía uma carga teórica consistente acerca da evolução das doenças, sendo considerada uma noção e correlacionada principalmente aos estudos da economia. A partir da corrente da Nova Geografia (pós-1950), com a utilização de modelos matemáticos e técnicas de interpretação, o status teórico da difusão espacial, incorporado pela teoria dos complexos patogênicos e pela multicausalidade das doenças, ganhou novos contornos, sendo amplamente discutido na embrionária Geografia da Saúde.

Catão (2016) disserta sobre a obra de Torsten Hägerstrand (1962), considerado um marco na teoria da difusão nesse período. O autor citado produziu teoricamente modelos de difusão de inovações (como de carros, tratores, telefones e técnicas agrícolas) com um olhar espacial, sendo diretamente embasado em bases matemáticas e estatísticas para estes processos. A obra de Hägerstrand (1962) foi um marco para a Geografia da Saúde e os estudos que vieram posteriormente incluíram metodologias e técnicas matemáticas com maior sofisticação para a análise das questões epidemiológicas (como fractais e modelagens matemáticas).

Outro autor fundamental na Geografia da Saúde para compreendermos a teoria da difusão espacial é Peter Haggett (1976) que, a partir do aprimoramento das ideias

de Hägerstrand, apresenta teoricamente 25 múltiplos caminhos do processo de difusão espacial, sendo os mesmos caracterizados por três modelos: extensão, realocação e combinação (Figura 15).

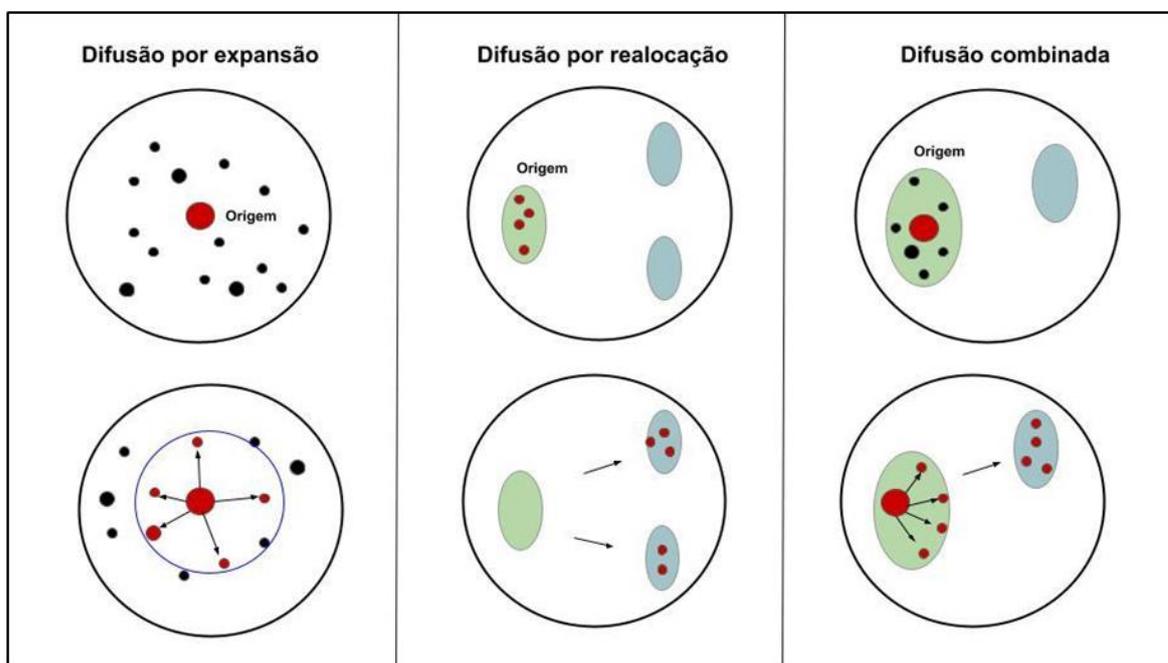


Figura 15 - Tipos de difusão de doenças.

Fonte: adaptado de Haggett, 1976 (*apud* Catão, 2016).

Aliado a definição desenvolvida por Haggett (1976) a difusão por expansão pode ser considerada como um espraiamento/espalhamento de um fenômeno no espaço considerando o tempo, trazendo a ideia de um processo em movimento. Esse fenômeno pode ser uma inovação, uma ideia, uma doença etc. Já a difusão por realocação ocorre quando determinado fenômeno migra de um local para outro, abandonando o ponto de origem.

A Figura 2 ainda exhibe, por conclusão, a difusão combinada, ou seja, processo combinado que transcorre quando há soma das características das duas primeiras formas de difusão. Logo, por mais que o fenômeno migre para outras áreas, o foco primário continua vivo/ativo e se expandindo na sua origem endêmica. Dessa maneira, a teoria da difusão espacial por expansão foi utilizada por geógrafos da saúde para compreender o comportamento das doenças no espaço, podendo ser dividida de duas maneiras: difusão por contágio e difusão hierárquica (Figura 16).

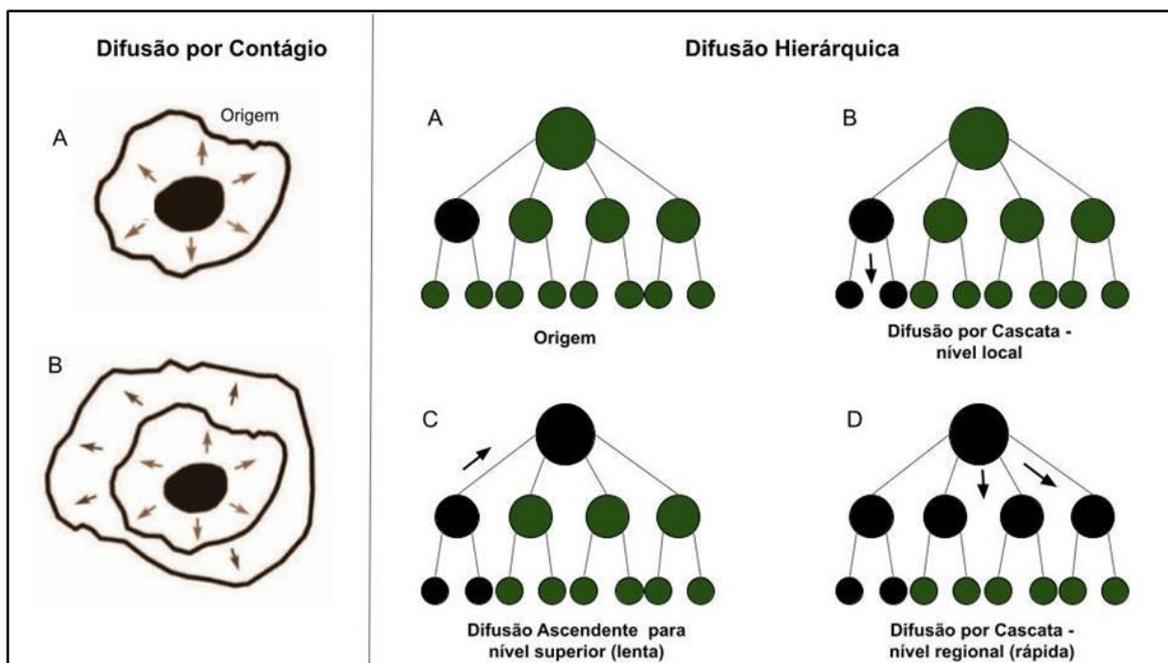


Figura 16 - Difusão por expansão (contágio e hierárquica).

Fonte: adaptado de Cliff et al., 1981 (apud Catão, 2016).

A difusão por contágio presume o contato interpessoal por proximidade e, nesta perspectiva, a distância gerada entre o foco primário e os outros pontos têm grande peso no processo. Atribui-se esse tipo de difusão principalmente àquelas doenças contagiosas como o sarampo, a tuberculose, a Influenza e, atualmente, a Covid-19. Haggett (1976) afirma que esse tipo de difusão ocorre de forma centrífuga, ou seja, tem como gênese um centro principal e propaga-se às áreas próximas à origem.

O outro modelo, a difusão hierárquica, dá-se por meio do grau de importância que o elemento ocupa na rede, obedecendo um sentido no processo de desenvolvimento da doença. Um exemplo dessa ilustração é a difusão de um fenômeno na estrutura urbana clássica¹⁸ (CATÃO, 2016). Quando o fenômeno transcorre de uma cidade média para uma cidade pequena, ou de uma Metrópole regional para uma Capital regional, considera-se uma difusão por cascata. A difusão hierárquica ascendente acontece quando o foco primário de uma doença (ou outro fenômeno com características difusoras, por exemplo, uma inovação) emerge em uma cidade média, chegando na metrópole e só a partir daí abrange toda a rede¹⁹. Inclui-

¹⁸Na presente pesquisa utilizamos a estrutura urbana definida pelo IBGE, através das Metrópoles Regionais, Capitais regionais, centros sub-regionais e centros locais (REGIC, 2018).

¹⁹Esse tipo de difusão ficou conhecido como padrão "Beatles" em analogia a banda inglesa que começa em Liverpool e só ganha a rede urbana após chegar a Londres (CATÃO, 2016)

se no trabalho de Haggett (1976) a atuação das barreiras geográficas, limitando ou potencializando a difusão nos sistemas urbanos e regionais (Figura 17).

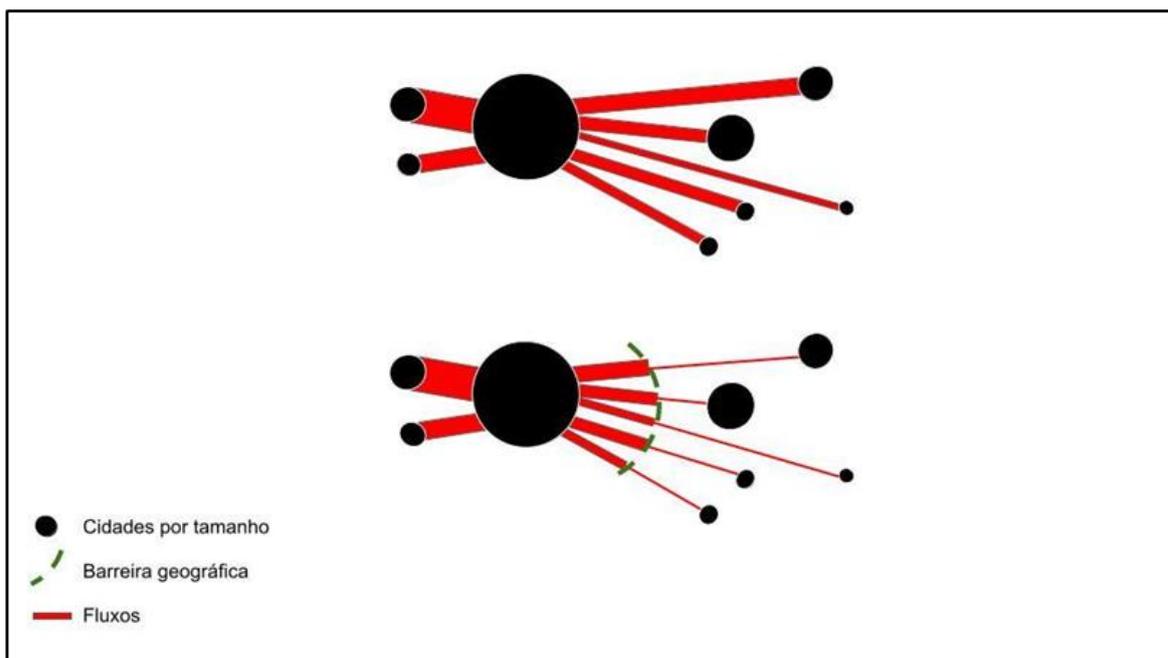


Figura 17 - Fluxos e barreiras geográficas.

Fonte: Adaptado de Catão, 2016.

Por meio dessa perspectiva, podemos também evidenciar que, em termos de espaciais, os processos de difusão não se movem no tempo e espaço de maneira homogênea. A difusão é limitada por barreiras que estão presentes no espaço e podem mudar a direção, diminuir a velocidade ou até mesmo cessar uma onda de difusão. Meade e Florin (1988, p. 238) afirmam que as barreiras “desaceleram e modulam o processo de difusão” ao contrário das redes que auxiliam esse processo. Essas barreiras para Guimarães (2015) podem ser físicas (montanhas, rios), culturais (tradição, hábitos, valores), religiosas (restrição a alguns alimentos) e políticas (leis, fiscalização, normas). Podemos adicionar também as barreiras técnicas (tipos de rodovias, ferrovias) e as barreiras de densidade (baixas densidades demográficas ou densidades técnicas) (CATÃO, 2016).

Logo, parte-se da perspectiva de que a limitação dos fluxos de pessoas e mercadorias, por meio de políticas sanitárias de controle da circulação do vírus SARS-CoV-2 pode (poderia) ter servido de barreira (ainda que permeável) para diminuir o impacto da pandemia no território nacional, evitando a escalada de óbitos observada

ao longo do ano de 2020/2021. Outro ponto a ser notado é a inclusão da vacinação da população. A imunização, mesmo que parcial (1º dose), proporciona o rompimento da propagação do vírus, fornecendo um retardamento na quantidade de pessoas doentes nos Sistemas Técnico-Hospitalares.

6.3 O Complexo Técnico Patogênico da Atualidade

Guimarães (2015) destaca que a concepção do complexo patogênico surgiu durante um período de crescimento da sociedade urbano-industrial (século XIX), o que acarretou transformações ecológicas sem precedentes, afetando os fluxos de energia e a dinâmica dos ciclos naturais, com repercussões ambientais significativas. Como características desse período, temos o rápido crescimento urbano, o grande fluxo migratório, além da revolução nos transportes. Todas essas transformações resultaram em uma variedade de impactos no sistema terrestre, desestabilizando as relações ecológicas e promovendo a disseminação de inúmeras doenças.

Rompendo com a relação causal entre as doenças e os fatores do meio, característico paradigma NeoHipocrático, a corrente francesa, sobretudo os geógrafos Paul Vidal de la Blache, Maximilien Sorre e Jean Brunhes passam a considerar outras questões nos estudos da época. Questões ligadas à complexidade das variáveis qualitativas, a técnica da história, os gêneros de vida, as regionalizações, a cartografia e a estatística, passam a compor os estudos da Geografia da Saúde. Dessa maneira a ideia do complexo patogênico surge nesse imbróglio, com os novos paradigmas da sociedade emergente e através da ruptura de correntes historicamente consolidadas (GURGEL, 2019)

O principal expoente do complexo patogênico foi Max Sorre. De acordo com Ferreira (1991), na abordagem ecológica de Sorre, os complexos possuem uma dinâmica própria, com um início, desenvolvimento e eventual dissolução (perspectiva histórica). O papel do ser humano na formação e desintegração desses complexos vai além de ser apenas hospedeiro ou vetor de doenças (ou seja, no plano biológico). Sorre também se interessa pela influência da atividade humana na transformação do ambiente e seu potencial impacto epidemiológico, subordinando a análise dessa atividade à sua concepção ecológica de estilo de vida. Assim, a ocorrência de uma doença em uma comunidade humana é o resultado da interação entre o agente

patogênico (como vírus, bactéria, fungo, protozoário, entre outros), o hospedeiro humano e o ambiente (Figura 18).

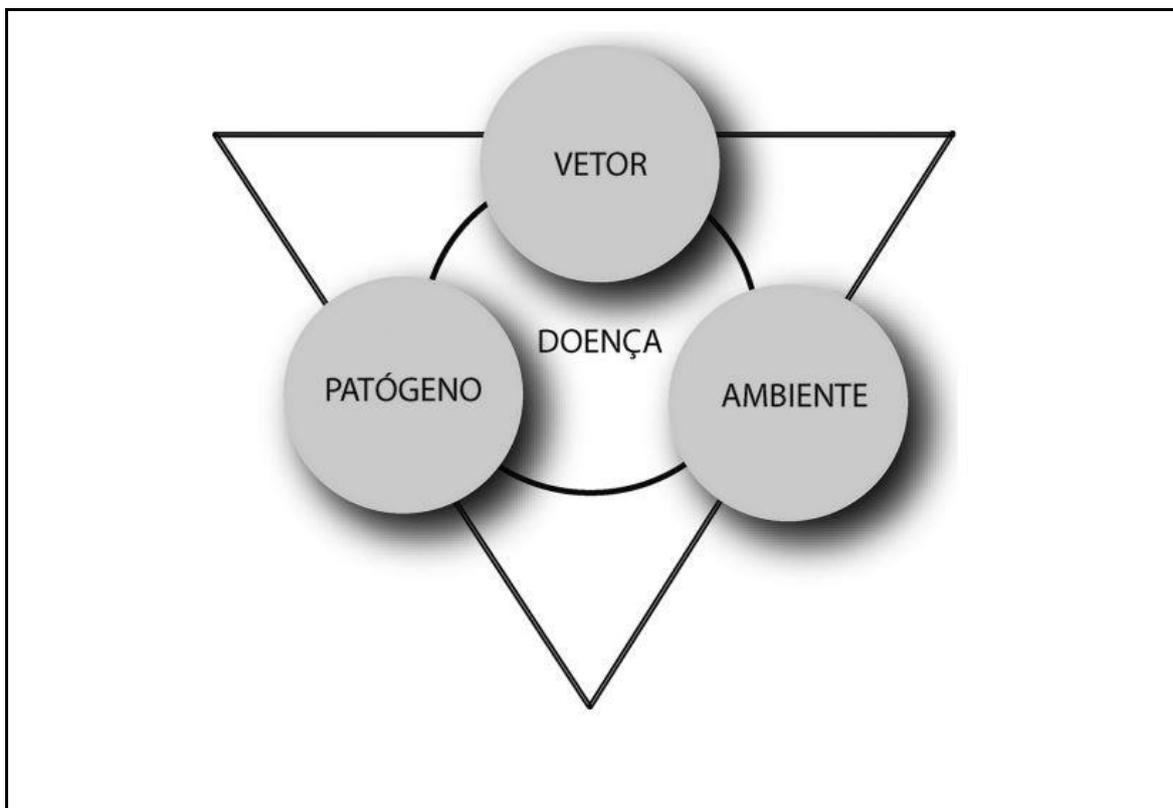


Figura 18 - Complexo patogênico, segundo Max Sorre.

Fonte: Guimarães (2015).

Em “*Les fondements de la géographie humaine*” publicado em 1951, Sorre amplia a capacidade analítica e explicativa de uma geografia que anteriormente se concentrava principalmente na descrição do meio físico. A formulação desse conceito tem como ponto de partida o estudo das doenças infecciosas e parasitárias, que experimentou um grande avanço nos primeiros anos do século. Assim, Sorre buscou “fornecer uma base conceitual a geografia médica que permitisse investigações de natureza interdisciplinar” (FERREIRA, 1991, p. 304).

Após o estágio da explosão da sociedade urbano industrial, no qual a ideia do complexo patogênico teve grande frutuosidade, surge uma nova fase da sociedade, denominado por Milton Santos como período técnico-científico-informacional. No novo período (final do século XX), o impulso para a transformação da natureza não provém mais das máquinas industriais, mas sim da informação, que cada vez mais fortalece a conexão entre a ciência e a produção.

O meio técnico-científico-informacional é a face geográfica da globalização (SANTOS, 1996). Com o avanço no conhecimento das potencialidades dos lugares em escala global, a seleção de um local específico para a realização de determinadas atividades torna-se mais precisa. Isso aprofunda as inter-relações e conexões entre os diversos espaços e, por consequência, entre as cidades, que passam a desempenhar papéis diversos e complexos na rede urbana globalizada. Vivenciamos a singularidade das técnicas e o surgimento de novas tecnologias, ao mesmo tempo em que observamos o aumento do desemprego, subemprego e a precarização das relações de trabalho, juntamente com o crescimento da pobreza estrutural (SANTOS, 2000).

Considerando as dinâmicas da sociedade informacional, alguns autores passaram a propor uma nova roupagem ao conceito de complexo patogênico e ao entendimento das características das doenças. Pierre George (1978) faz uma releitura de Sorre, chamando de complexos tecnopatogênicos a influência dos produtos químicos na estruturação das espécies, se aproximando ao conceito de patógeno. Curto de Casas (1993 *apud* Guimarães, 2015) aborda a coexistência, na atualidade, de dois circuitos ou modelos interdependentes: o do sistema patogênico da pobreza e o sistema patogênico da industrialização.

No Brasil, a associação dos complexos patogênicos ao meio técnico-científico-informacional, por meio de uma conexão e complementação entre os estudos de Max Sorre e Milton Santos (Figura 19), tem como principais referências os geógrafos Rafael de Castro Catão e Raul Borges Guimarães. A partir da Dengue no Estado de São Paulo, esses autores defendem que os complexos devem ser considerados não apenas em termos de extensão, mas também levando em conta outras características que possibilitam sua operacionalização, tais como distribuição, localização, situação e conexão.

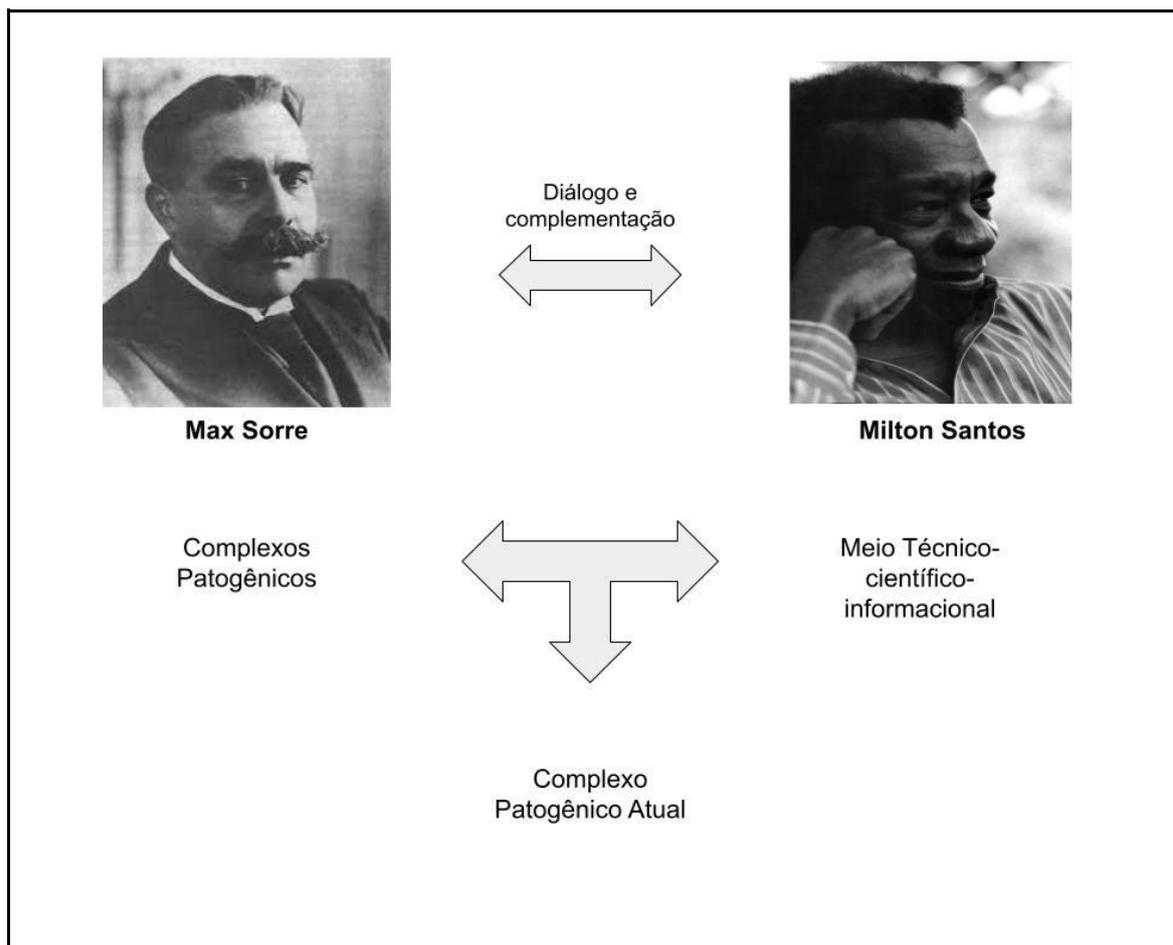


Figura 19 - O complexo patogênico atual.

Fonte: Adaptado de Catão, 2019.

Nessa esteira, Catão (2019), ao analisar o *Aedes Aegypti* no estado de São Paulo, considerando o complexo patogênico atual, enfatiza que temos diferenças de técnica, ciência e informação que vão modular diferentes espaços no mundo inteiro. Ainda disserta:

Somos mais urbanos, estamos mais conectados e há mais objetos geográficos que nunca. Se pensarmos que as doenças também vão ter técnica, ciência e informação que a gente está pressionando, por exemplo, o *Aedes Aegypti* a evoluir em determinadas áreas borrifando um inseticida, a gente está evoluindo tecnicamente o *Aedes Aegypti*. Se a gente está em uma velocidade muito grande trazendo patógenos de um lugar para o outro, por exemplo, o caso da Zika que foi aumentando a gravidade e dependendo do lugar que ela chegou acabou produzindo casos mais graves. Então, temos que pensar esses novos nexos, como eles impactam e temos que atualizar essa teoria e tornar ela mais operacional (CATÃO, 2019, p. 55).

Conforme observado, Catão (2016) e Guimarães (2015) consideram a existência de uma série de complexos (distribuição, localização, situação e conexão), além disso, abordam a dengue considerando o complexo rede, por meio dos fluxos e

relações entre as cidades. Dessa forma “[...] não podemos entender só a extensão das doenças, temos que levar em conta que a rede também embasa muitas trocas de patógenos no mundo[.]” (CATÃO, p 56. 2019). Nesse sentido, para a análise das relações desde os focos primários da Covid-19, até a difusão regional na Região de Saúde Sul, precisamos entender o processo de chegada do vírus através das redes.

7. CAPÍTULO 3 - A EMERGÊNCIA DA PANDEMIA NO INÍCIO DO SÉCULO XXI E A DIFUSÃO ESPACIAL DO VÍRUS NO BRASIL E RIO GRANDE DO SUL.

Conforme a definição da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021), uma pandemia é caracterizada pela disseminação mundial de uma nova doença. Em contraponto, a epidemia é precedente a esse status devido às limitações regionais de propagação. Tais definições despertam o interesse de diversos pesquisadores em relação aos motivos que fazem uma doença espalhar-se pelo mundo, enquanto outras limitam-se a um recorte espacial específico. Essas questões são diretamente associadas aos fatores geográficos, desde a localização das primeiras ocorrências em ambientes urbanos ou rurais e densidade de integração dos sistemas técnicos, perpassando por características biológicas do agente patológico e chegando elementos climáticos que favorecem (ou limitam) o alcance das doenças.

No caso da pandemia do coronavírus SARS-CoV-2, doença que causa a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) conhecida como Covid-19, bastaram três meses do relato dos primeiros casos na metrópole de Wuhan, capital da província de Hubei na China, no fim do ano de 2019, até a chegada do vírus em todos os continentes do mundo (OMS, 2020).

A Organização Mundial da Saúde emitiu uma nota de emergência em saúde no mês de janeiro de 2020, evidenciando a preocupação da instituição em relação ao grande avanço da doença nas estruturas territoriais dos países. Dessa maneira, a pandemia é declarada na mesma semana em que se identificou o contágio comunitário do Brasil, no dia 11 de março de 2020 (BRASIL, 2020). Isso posto, observa-se a importância do meio técnico-científico-informacional (SANTOS, 1996) em conjunto ao avanço dos processos de globalização (SANTOS, 2001) para compreender a difusão desta doença e os impactos no território causados a partir destes processos.

A dinâmica de expansão da Covid-19 nos países leva-nos à necessidade de entender o espaço enquanto relação da totalidade-particularidade, num processo de constante reprodução. As intensas relações do mundo globalizado do século XXI contribuem para a renovação de algumas noções da Geografia da Saúde. Para analisar a difusão da Covid-19 pelo mundo, torna-se necessário compreender, ao menos de maneira resumida, o papel da Geografia (e dos geógrafos) no contexto atual

e, principalmente, a importância da influência do espaço geográfico na reprodução da pandemia atual.

O espaço geográfico, definido pelo geógrafo Milton Santos como “[...] um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá [...]” (SANTOS, 1996, p. 39), está diretamente relacionado às características díspares do processo de distribuição dos objetos técnicos no território, produzindo espaços luminosos e opacos, os quais vinculam-se a uma geografia de fluxos que sobrepõe-se aos fixos (SANTOS, 1996).

Quando um dispositivo técnico é instalado em um local específico, as regulamentações estabelecidas em áreas mais distantes exercem influência, seja nos processos a serem seguidos com os equipamentos, seja nas dinâmicas de trabalho relacionadas ao uso das novas tecnologias. É por esse motivo que, na era técnico-científico-informacional, as normas desempenham um papel fundamental na estruturação do sistema (SANTOS, 1996). São os procedimentos de organização e os dispositivos técnicos implementados em diversos locais que estabelecem as diretrizes para o território e, conseqüentemente, para a vida das pessoas (GUIMARÃES, 2015).

Conforme destaca Guimarães (2015), às transformações associadas à globalização, tais como a adoção de novas técnicas e tecnologias, alterações na dinâmica social e no funcionamento do Estado, resultam na formação de complexas divisões territoriais do trabalho. Cada localidade desempenha atividades cada vez mais especializadas, todas integradas em um sistema único, cujo funcionamento depende da coordenação das operações e da unificação na gestão. Os avanços tecnológicos nos setores de transporte e comunicação viabilizam essas interconexões.

Assim, a enorme velocidade da propagação do vírus através das estruturas técnicas (aeroportos, portos, rodovias etc.) atreladas aos fluxos da lógica capitalista (AGUIAR, 2020) e o empenho dos Estados em criar barreiras de mobilidade populacional nos territórios nacionais, são exemplos das relações contraditórias imbricadas em todo o fluxo de difusão patológica do SARS-CoV-2. Conforme salienta Aguiar “Para um vírus poderoso como os da família corona, a circulação é a alma do negócio e a velocidade, o seu *modus operandi*.” (2020, p. 52).

Mesmo com uma característica que representa a rapidez, devido a densidade reticular produzida pelo modo de produção capitalista, os casos da Covid-19 não se apresentaram como homogêneos no espaço, produziu-se disparidades no processo de difusão espacial do vírus. Neste mesmo entendimento Guimarães (2015) destaca que a heterogeneidade da propagação de novas técnicas demonstra as diferenciações espaciais, o que evidencia, na pandemia, o processo desigual de difusão do Sars-Cov-2.

Esta perspectiva é corroborada com o estudo realizado por Castilho (2020), o qual afirma que o aeroporto enquanto estrutura técnica, bem como a grande quantidade de fluxos de pessoas entre os países centrais (em termos de fluxo capitalista) formam importantes segmentos capazes de corroborar na transmissão de doenças infectocontagiosas com velocidades maiores que nas áreas isoladas.

Observa-se então que a forma de difusão espacial da doença, em sua gênese, centra-se principalmente nos grandes centros econômicos do sistema capitalista. No contexto da pandemia do SARS-CoV-2, inicialmente, os primeiros continentes atingidos foram aqueles com maior fluxo de pessoas e capitais no comércio global, tais como a América do Norte e a Europa. Tal perspectiva denota que as malhas técnicas se concentram em determinadas localidades, as quais transformam-se em nós centrais de um sistema de difusão.

Evidentemente, o continente Asiático teve grande evolução no início da difusão no período que tangencia o final de 2019 e início de 2020, com destaque às principais províncias da China, geograficamente mais próximas ao epicentro primário (Huhan) da doença. Não obstante, destacamos o exemplo da Itália (poderíamos elencar vários outros) com uma propagação descontrolada dos casos nos primeiros meses de 2020, culminando em altos índices de óbitos principalmente na região Norte, densamente industrializada e conectada às funcionalidades do mundo global (OMS, 2020). Na Figura 20 é possível observar cronologicamente a evolução quinzenal dos primeiros casos notificados à Organização Mundial da Saúde.

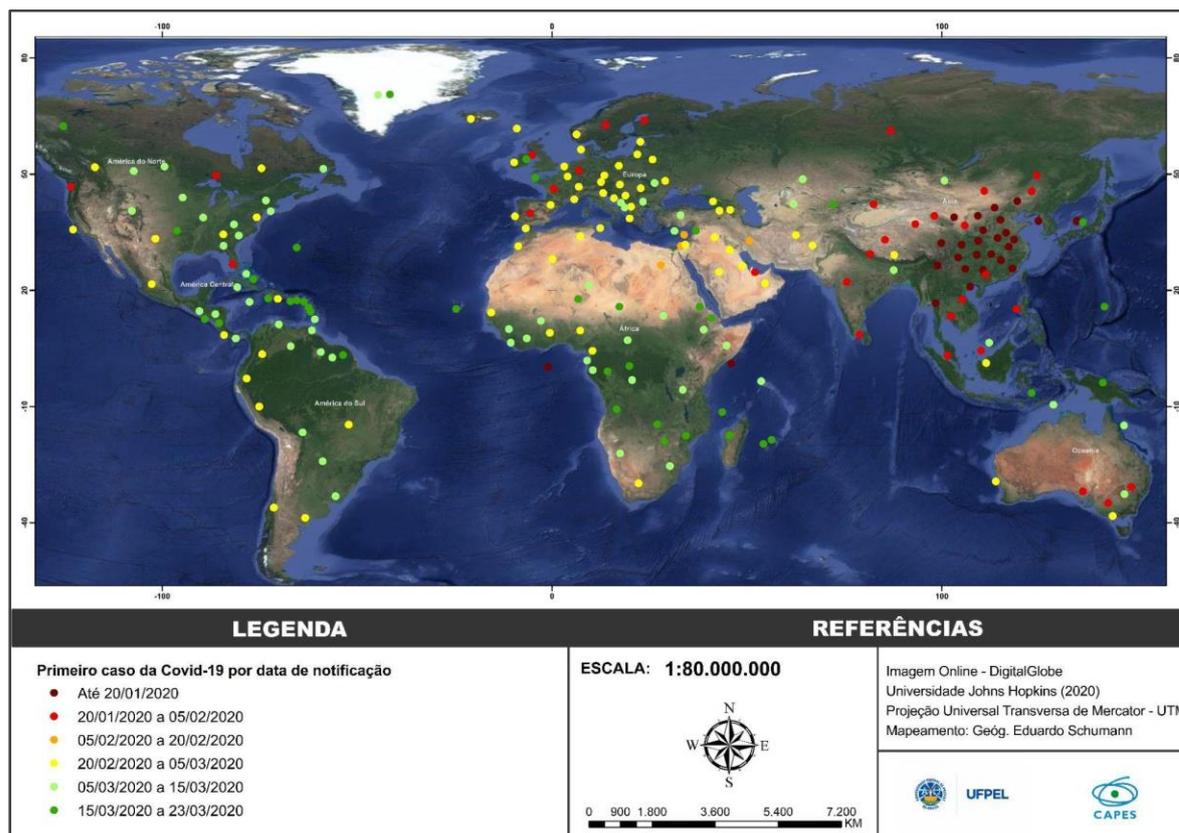


Figura 20 - Mapa dos primeiros casos notificados por cidade/país no ano de 2020.

Fonte: Fonte: Universidade Johns Hopkins, 2020. Elaborado pelo autor.

Observa-se que existe uma lógica da diferença espacial de difusão da doença, a qual é atrelada a polarização econômica do sistema capitalista como centralidade nodal do processo de avanço do SARS-CoV-2. Como resultado da etapa inicial do avanço dos casos nos principais países de cada continente, há o início do processo de contágio para Estados periféricos do sistema capitalista; ou seja, além dos espaços dos fluxos visto anteriormente, ganham destaque as formas como cada país definiu a estruturação de barreiras de contenção e, principalmente, a maneira como as estruturas técnicas pré-existentes no território são reguladas.

Essa lógica informacional e globalizada caracteriza a geografia espacial do coronavírus na produção e no desenvolvimento dos primeiros casos confirmados no mundo, conforme salienta Castilho:

É impressionante como essa geografia se confunde com os principais fluxos da economia mundial. Não é exagero, portanto, reiterar a metáfora de que se trata de um vírus urbano, das redes – aquele que, apesar de não se constituir biologicamente como adenovírus, é tributário da modernização contemporânea e, por isso, carrega figurativamente o DNA da globalização.

É por isso que em seu gene, há uma perversidade que antecede sua própria natureza epidêmica. Compreendê-la demanda considerar especialmente o tipo de sociedade que gestou o vírus, mas que se revela profundamente incapaz de enfrentá-lo. (CASTILHO, 2020. p. 2)

As diferentes densidades e funcionalidades dos territórios se refletem em incompatibilidades de velocidades, rapidez informacional e integração entre a sociedade (FARIA; BORTOLOZZI, 2016) e, no caso da Covid-19, este contraste também se reflete na desigualdade da difusão dos casos confirmados nos países. Assim, a exemplo das expressões utilizadas por Santos (1996) para caracterizar esses espaços, tais como “espaços da fluidez e da viscosidade”; “espaços de rapidez e lentidão” e “espaço luminosos e opacos”, o uso do território reflete suas desigualdades no desenvolvimento da pandemia da Covid-19.

Para reverter os altos índices de contaminação por Covid-19 e a desigualdade no avanço da pandemia, a OMS emitiu várias orientações tanto para a população na escala local, quanto para os Estados-nações no tocante ao enfrentamento a Covid-19. Contudo, o meio técnico-científico-informacional, que é representação geográfica da globalização econômica, prioriza sempre a lógica do lucro (SANTOS, 1996). Desta forma, esta faceta da globalização, através da manutenção dos interesses dos países centrais e principalmente do mercado, exerceu (e exerce) uma influência direta na maneira de tomada de decisões dos gestores públicos, contrariando diversas vezes deliberações e acordos de caráter global (GUIMARÃES, 2020).

A pandemia ocasionada pela Covid-19 demonstrou a importância de uma abordagem que considere o meio técnico-científico-informacional nos estudos da Geografia da Saúde, bem como a distribuição dos aparatos técnicos no território. A intensa integração dos territórios ligados à lógica dos fluxos promoveu a rápida difusão da Covid-19 em consequência da maneira como a sociedade capitalista vive e se relaciona no século XXI.

Além dessa intensa integração promovida pela globalização, observou-se o papel das organizações internacionais na promoção das diretrizes de controle a Covid-19 nos países. A pandemia da Covid-19 escancarou aos olhos do mundo as distintas estratégias, capacidades e particularidades de cada Estado para lidar com essa crise de saúde pública (e econômica etc.) evidenciando o papel do território e dos aglomerados urbanos enquanto categorias de análise fundamentais nos estudos da Geografia da Saúde.

Considerando o rápido avanço da Covid-19 nos grandes centros mundiais, o primeiro caso registrado no Brasil data do dia 26 de fevereiro de 2020, no estado de São Paulo (BRASIL, 2020), evidenciando o significativo grau de conectividade deste estado nas grandes cadeias econômicas internacionais e posteriormente, nacionais. Santos (1996), ao discutir a integração do território nacional, analisa a formação de áreas densas e rarefeitas no processo de produção do espaço, destacando o papel central que o estado de São Paulo (e sua capital) exercem no sistema de integração do Brasil.

Esta importância está relacionada diretamente com as bases técnicas que compõem uma geografia dos fluxos no território, as quais possibilitaram que este estado exerça um papel de importante influência (SANTOS; SILVEIRA, 2001). Em consonância com a centralização da estrutura técnica, há no estado de São Paulo uma diversificação de rotas aéreas que utilizam os aeroportos de São Paulo/Guarulhos (Governador André Franco Montoro), São Paulo/Congonhas (Deputado Freitas Nobre) e São Paulo/Campinas (Viracopos) como principal base de entrada de passageiros internacionais. Como destaca Aguiar (2020, p. 58), o aeroporto internacional de Guarulhos representa o "maior entroncamento aeroviário do Brasil e o mais movimentado da América do Sul".

Após os primeiros casos registrados em São Paulo, diversos governos tanto na escala local (municípios), bem como nas unidades da federação (estados), estruturaram variadas estratégias de planejamento e organização para o enfrentamento do vírus; fronteiras foram fechadas, aumentou-se a capacidade de atendimento na saúde e foram criadas propostas de restrições no funcionamento de alguns setores da economia. Estas medidas (entre outras que poderiam ser citadas) serviram como barreiras (permeáveis) para a difusão da doença (ZANATTA; HALBERSTADT; CERUTTI, 2020).

Contudo, as confusões políticas no contexto brasileiro e o descompasso da decisão dos gestores públicos em diversas escalas (municipal, estadual e federal) ocasionaram uma significativa permeabilidade das barreiras sanitárias, aumentando o número de casos diários e óbitos. Infelizmente, este desencontro de estratégias acabou por transformar o Brasil em um dos principais epicentros da Covid-19 no mundo (OMS, 2020), Figura 21.

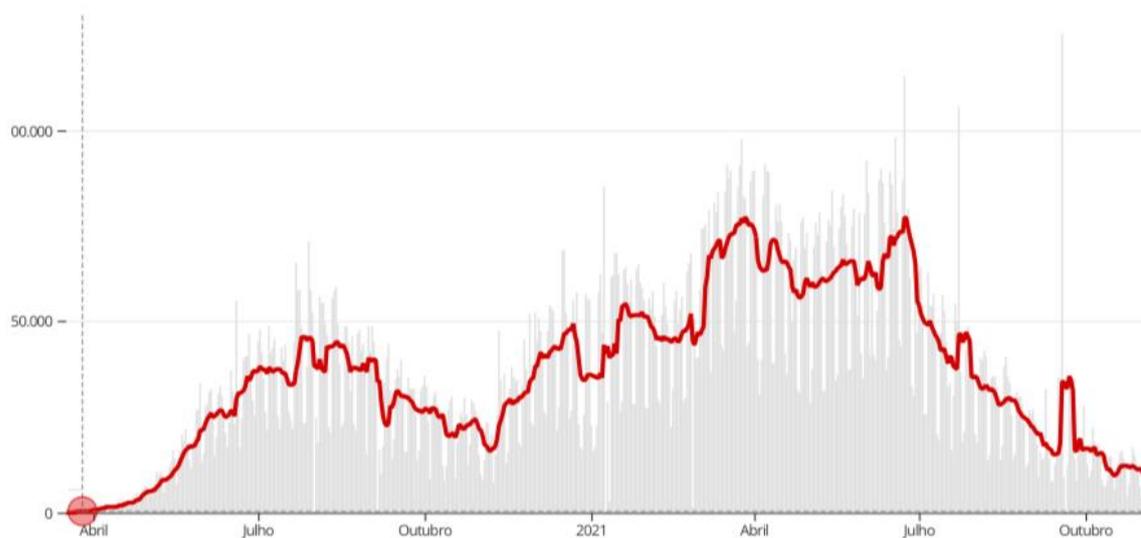


Figura 21 - Gráfico de casos e óbitos diários por Covid-19 no Brasil.

Fonte: Consórcio de veículos de imprensa, 2021.

A evolução da doença no Brasil se consolidou primeiramente nas grandes metrópoles do país, especialmente São Paulo, Rio de Janeiro, Fortaleza, Belém, Porto Alegre, Florianópolis, Vitória, Salvador, Brasília, Recife, Manaus e Curitiba (BRASIL, 2020). Guimarães *et al.* (2020), ao investigar a difusão da Covid-19 nos primeiros 100 dias da pandemia no Brasil, por semana epidemiológica (SE), evidenciou as primeiras porções territoriais com confirmação de casos, conforme o mapa a seguir (Figura 22).

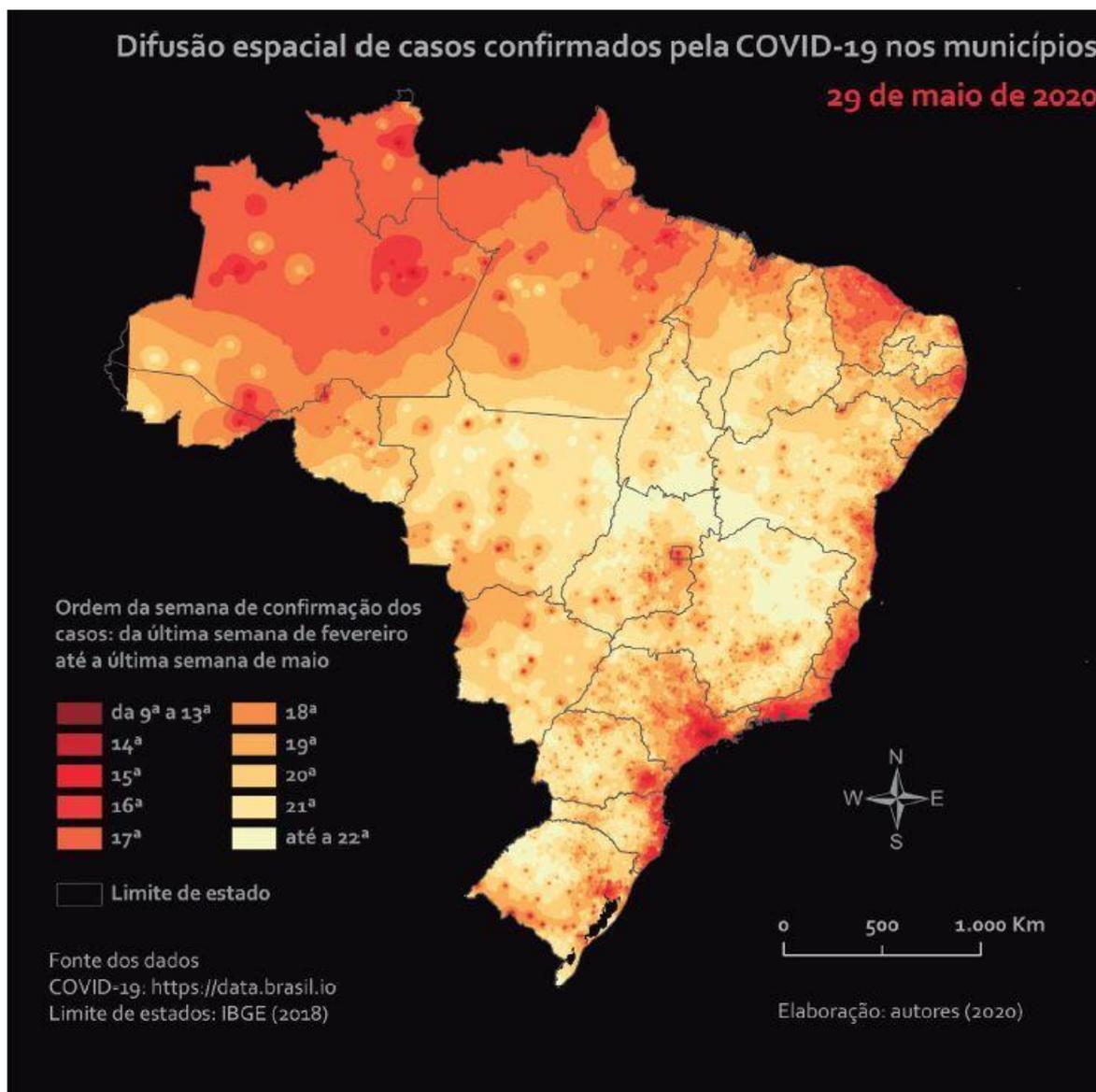


Figura 22 - Mapa da difusão espacial dos casos confirmados nos municípios do Brasil (2020).

Fonte: Guimarães *et al.*, 2020.

Além da chegada rápida da Covid-19 nas grandes metrópoles, ganham destaque os municípios litorâneos brasileiros, o estado de São Paulo e parte da região Norte. Aliado a isso, os casos da Covid-19 no território brasileiro “crescem proporcionalmente ao aumento das áreas com aglomerados subnormais” (GUIMARÃES *et al.*, 2020. p. 132), evidenciando a vulnerabilidade do território frente à pandemia.

Destaca-se como característica da pandemia no território nacional que a temporalidade de difusão da Covid-19 no Brasil não se manifestou de forma homogênea pelo espaço, sendo que a velocidade de contaminação se relacionou

diretamente com o processo de integração econômica derivado das grandes aglomerações urbanas, pois a conectividade em redes de densidade diversas ditou o ritmo de dispersão da doença (GUIMARÃES; SPÓSITO, 2020).

Estas variadas formas de espacialização estão relacionadas a inúmeros fatores, desde a ordem de integração econômica dos territórios, passando por particularidades regionais e culturais, discursos políticos de resistência às medidas sanitárias, falta de fiscalização etc. Os contextos diversos de enfrentamento da doença culminaram em alguns casos com a ausência de políticas públicas efetivas para mitigar os efeitos econômicos da pandemia.

Especificamente no caso do Rio Grande do Sul, como estratégia de enfrentamento, adotou-se a organização regional da saúde através do denominado "Modelo de Distanciamento Controlado", o qual teve como propósito conciliar a desigualdade na disseminação do vírus nas regiões de saúde, equilibrar a estrutura hospitalar regional e mitigar os potenciais processos de recessão econômica. Sendo assim, de maneira geral, houve um esforço em controlar a disseminação do vírus em alguns estados.

Considerando a avanço da Covid-19 para o interior do Brasil, é possível afirmar, em primeira aproximação, uma intensa relação da difusão da Covid-19 com as estruturas urbanas no Brasil e em grande parte do mundo (AGUIAR, 2020); esta perspectiva refere-se à influência que as cidades exercem umas sobre as outras, seja na oferta de serviços ou através das conexões econômicas e regionais, as redes urbanas. A rede urbana caracteriza-se por uma teia de ligações entre diversos centros articulados, cada qual com seu papel e importância na forma de circulação, criação e apropriação de excedentes (CORRÊA, 1994). Através de estruturas dispersas pelo espaço geográfico, os fluxos das mais variadas formas circulam por meio de atores sociais que os colocam em movimento, compondo/produzindo a fluidez da/rede urbana.

No caso do Rio Grande do Sul, a sua estrutura urbana está organizada tendo como pedra angular a metrópole regional Porto Alegre, a qual compõe o maior aglomerado populacional e apresenta-se como núcleo central de uma região metropolitana que possui ao todo 34 municípios, que somados abarcam aproximadamente 40% da população do estado (IBGE, 2010). Não obstante, os aglomerados urbanos Litoral Norte e aglomerado Sul, também evidenciam importante conexão com a metrópole de Porto Alegre.

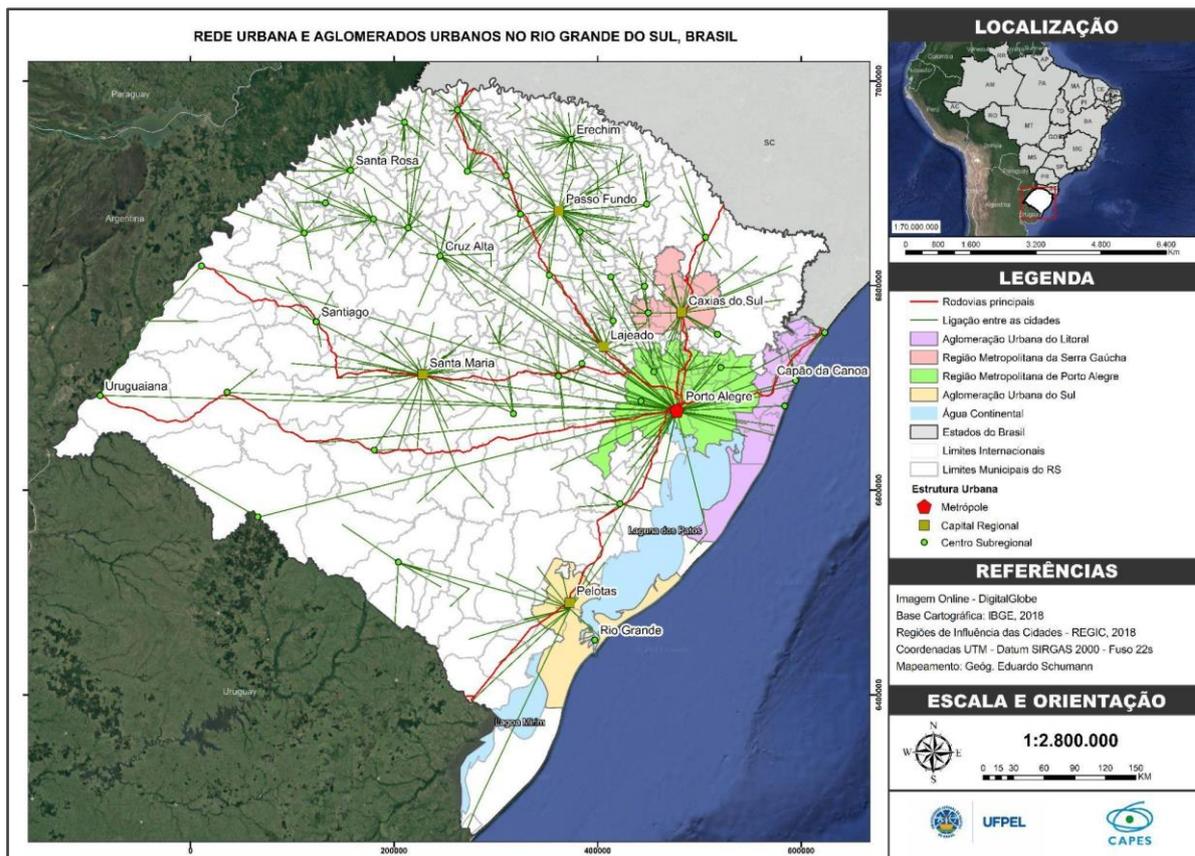


Figura 23 - Mapa da rede urbana e aglomerados urbanos do Rio Grande do Sul.

Fonte: Região de Influência das Cidades - REGIC, 2018. Elaborado pelo autor.

O processo de formação da Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA vincula-se a eixos de integração da metrópole regional Porto Alegre com municípios menores (em termos populacionais) por meio de uma densa rede viária, a qual possibilita uma rápida dispersão dos fluxos regionais. Neste sentido, para que exista o processo de acumulação na centralidade, torna-se necessário a formação de outros pontos nodais de produção e circulação. Como verificam Moura e Werneck (2001), todo o tipo de fluxo precisa necessariamente de um emaranhado de formas que criam uma rede, a qual pressupõe uma série de fixos espaciais que podem ser classificados como nós desta estrutura, cujo movimento é constante.

Ao investigar o papel da Região RMPA, Soares e Schneider (2012) destacam que existe ao longo da história do século XX a preponderância da concentração econômica no estado neste recorte espacial, todavia observam um movimento de reestruturação metropolitana como tendência de dispersão e difusão, espalhando a trama urbana e constituindo novos arranjos espaciais na conjuntura atual. A formação

de uma mancha que evidencia esta integração é representada através da relação entre a RMPA e a Região Metropolitana da Serra Gaúcha (RMSG), a qual possui como centralidade o município de Caxias do Sul (Capital regional). Estas duas áreas formam um eixo importante de concentração econômica e populacional no Rio Grande do Sul.

Outras localidades destacam-se nesta trama que compõem a rede urbana, como as capitais regionais Passo Fundo e Ijuí, ao norte, as quais integram e articulam uma série de municípios com forte produção agropecuária, concentrando nestas localidades diversos serviços (IPEA, 1999). Na Região central do Rio Grande do Sul visualiza-se a integração da RMPA a centros sub-regionais urbanos como a aglomeração Lajeado-Estrela e Santa Cruz do Sul, produzindo um arco perimetropolitano, conforme Soares e Schneider (2012). Seguindo a oeste da região metropolitana, ganha importância o município de Santa Maria, sendo o mesmo detentor de um significativo poder de influência regional no interior gaúcho mediante à polarização de serviços em uma região com predomínio da agropecuária (IBGE, 2018).

Destaca-se que os primeiros casos ocorridos no estado gaúcho tiveram como "porta" de entrada a capital Porto Alegre por meio de sua estrutura técnica aeroportuária. Ao analisarmos os dados referentes aos voos (Figura 24), nota-se claramente o grande fluxo de passageiros que passaram por esta estrutura, mesmo com a existência de recomendações da OMS que objetivavam restringir o movimento populacional no globo.

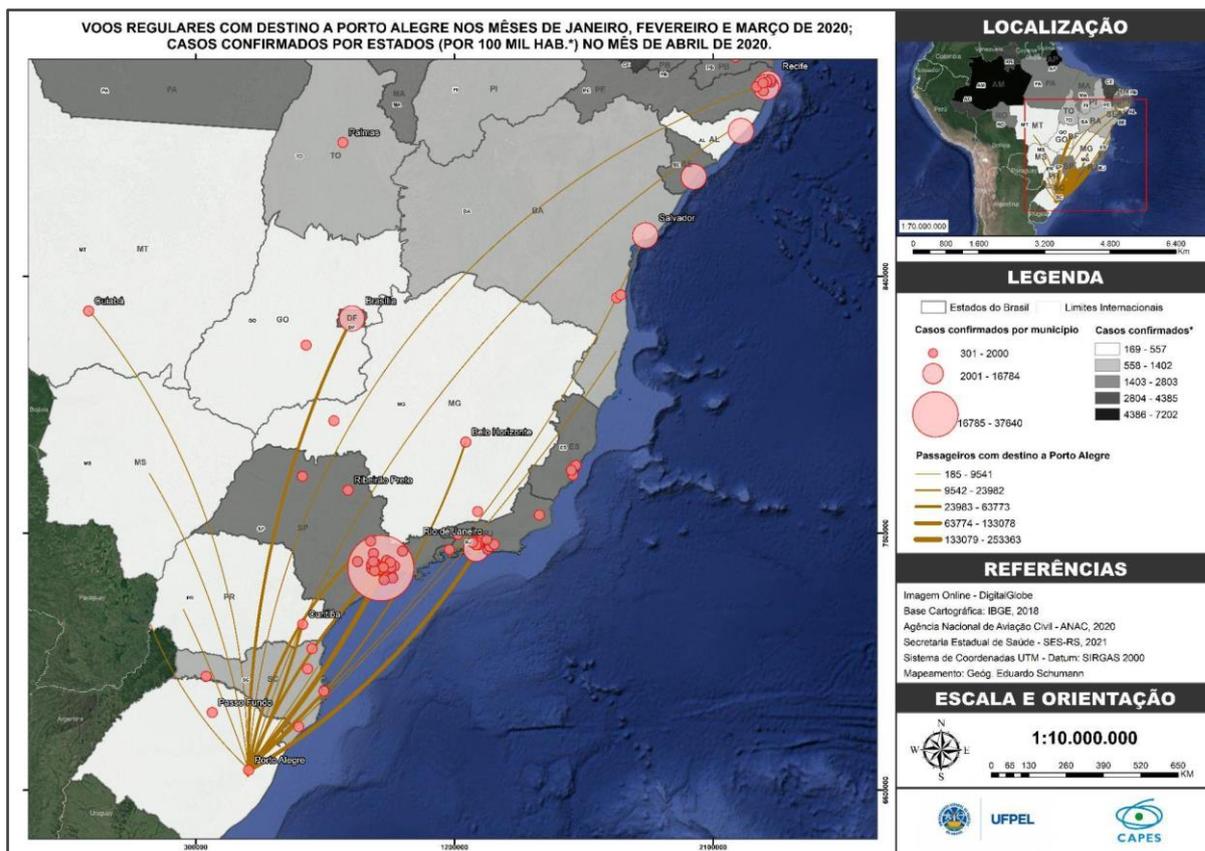


Figura 24 - Mapa dos voos regulares com destino a Porto Alegre, 2020.

Fonte: ANAC, 2020; Rio Grande do Sul, 2020. Elaborado pelo autor.

Ao analisarmos os dados referentes aos voos, observa-se que há uma considerável quantidade de passageiros nos voos regulares com destino a Porto Alegre, especialmente oriundos da Metrópole São Paulo, nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2020, ou seja, nos meses em que surgiram os primeiros casos no Brasil. O Distrito Federal, bem como a região Nordeste também formam um considerável fluxo de passageiros nesse período.

Esta perspectiva caminha ao encontro do rastreamento de primeiros casos no estado, tendo em vista que eles são originários de atores sociais que ingressam no território sulino, no Aeroporto Internacional Salgado Filho, oriundos de diversas partes do mundo como Itália, Espanha, Estados Unidos da América, além de estados Brasileiros como São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia, entre outros (RIO GRANDE DO SUL, 2020), Quadro 2.

Quadro 2 - Data dos primeiros casos da Covid-19, origem do portador do vírus e município de confirmação da doença até a oficialização da transmissão comunitária no estado.

| Data da confirmação dos casos | Origem do passageiro | Município de confirmação do caso no estado |
|--------------------------------------|--|---|
| 10 de março | Itália | Campo Bom |
| 11 de março | Itália | Porto Alegre |
| 11 de março | Itália | Porto Alegre |
| 11 de março | Itália | Caxias do Sul |
| 13 de março | Arábia Saudita | Porto Alegre |
| 13 de março | Portugal | Porto Alegre |
| 14 de março | França | Porto Alegre |
| 16 de março | França | Caxias do Sul |
| 16 de março | Inglaterra | Porto Alegre |
| 16 de março | EUA | Porto Alegre |
| 18 de março | Paraguai | Serafina Corrêa |
| 18 de março | Bahia | Porto Alegre |
| 18 de março | São Paulo | Porto Alegre |
| 18 de março | Irlanda | Torres |
| 18 de março | Índia | Porto Alegre |
| 18 de março | Portugal | Alvorada |
| 19 de março | São Paulo | Porto Alegre |
| 19 de março | Rio de Janeiro | Porto Alegre |
| 19 de março | Bahia | Porto Alegre |
| 19 de março | Rio de Janeiro | Bagé |
| 19 de março | Portugal | Alvorada |
| 20 de março | Oficializada a transmissão comunitária da Covid-19 pela secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul | |

Fonte: Rio Grande do Sul (2020). Elaborado pelo autor.

Posteriormente ao estabelecimento dos primeiros casos confirmados da Covid-19 na Região metropolitana de Porto Alegre, no início do mês de março de 2020, observou-se a transmissão comunitária no estado e um aumento abrupto dos casos nos municípios menores (RIO GRANDE DO SUL, 2020). Essa informação pode ser observada no gráfico abaixo (Figura 25).

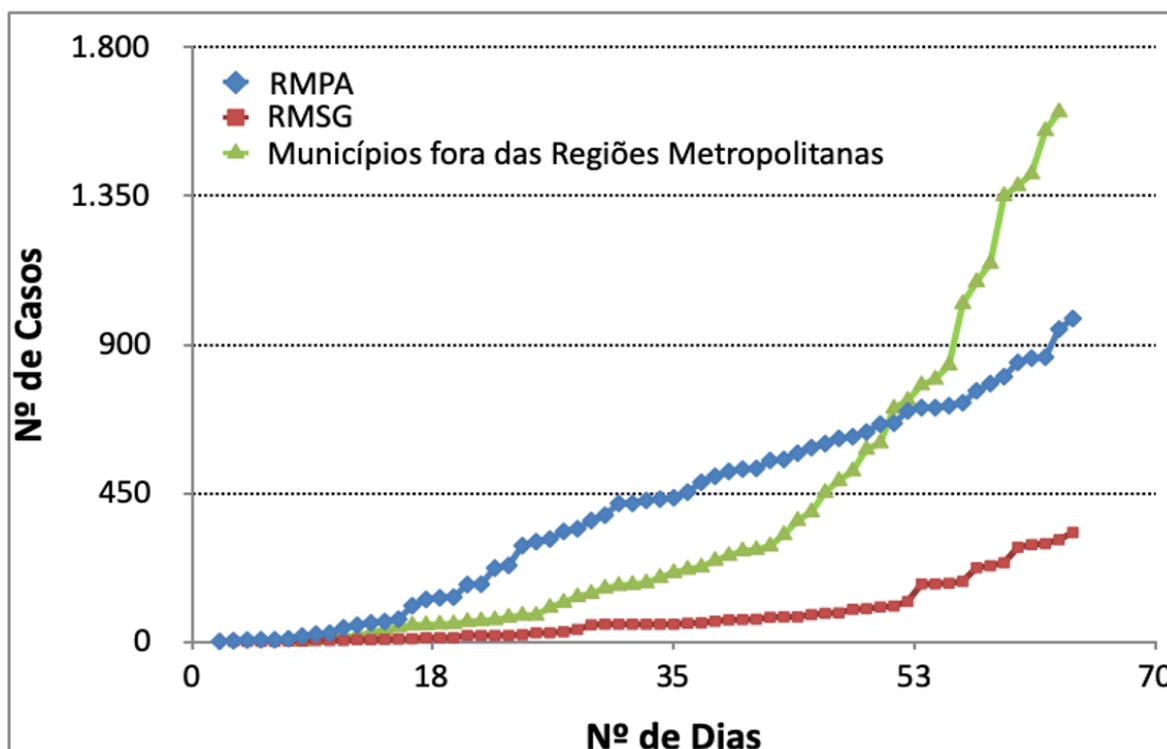


Figura 25 - Gráfico da evolução dos casos (primeiros 60 dias) nas regiões metropolitanas e no interior do Rio Grande do Sul.

Fonte: Rio Grande do Sul (2020). Elaborado pelo autor.

A interiorização do vírus aumenta rapidamente a partir da quinta semana epidemiológica, ultrapassando, em número de casos confirmados na região Metropolitana de Porto Alegre e na região Metropolitana da Serra Gaúcha. Ao analisarmos a chegada do vírus nos municípios interioranos, observou-se que este processo ocorre em etapas distintas no território sulino, Figura 26.

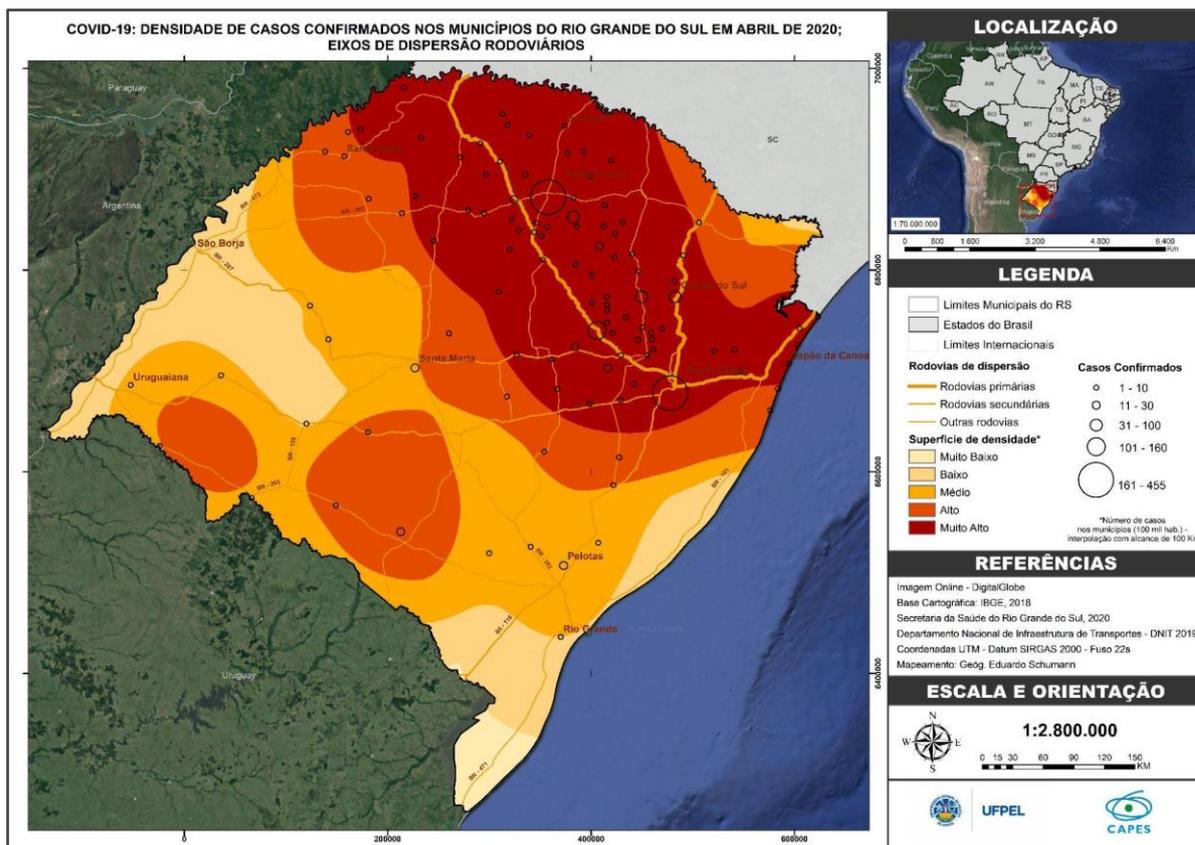


Figura 26 - Mapa da densidade dos casos confirmados e eixos de dispersão da Covid-19 no Rio Grande do Sul.

Fonte: Rio Grande do Sul (2020). Elaborado pelo autor.

A primeira etapa refere-se à evolução diária dos casos (primeiros 60 dias da pandemia), com base em informações disponibilizadas pela Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul (SES/RS) referente aos casos de Covid-19. Neste momento observou-se a formação dos eixos de dispersão do vírus desde o primeiro caso no município de Campo Bom e sua evolução, até o quinto mês da pandemia.

A segunda centra-se na hierarquia urbana do estado, tendo em vista a existência de municípios que polarizam atividades econômicas diversas e, por conseguinte, possuem uma maior movimentação populacional diária, o que possibilita a difusão espacial por hierarquia com maior velocidade do SARS-CoV-2. Por fim, a terceira etapa está calcada nas principais rodovias do estado que produzem um espaço de fluxos constantes entre estes municípios e a metrópole regional Porto Alegre.

Com base nestes três elementos, o Rio Grande do Sul desenvolveu um eixo primeiro de difusão espacial do vírus que segue a BR-116, ligando a RMPA a RMSG.

Neste sentido, os casos de Covid-19 concentraram-se diretamente nesta área no mês de março. Neste eixo, encontram-se as principais centralidades econômicas do estado, criando uma rota rápida de difusão do vírus e aumento dos casos da Covid-19 não somente circunscrito às regiões metropolitanas, mas também à municípios distantes.

Após a formação da principal área de concentração do estado (metade norte), podemos identificar rotas secundárias através de rodovias que interligam o eixo primário de contaminação do coronavírus a municípios do interior que concentram maiores atividades econômicas e aglomerações populacionais.

As vias de integração elencadas são:

- BR – 386: Ligação do centro sub-regional Lajeado e ao norte (através da BR – 153) à capital regional Passo Fundo e Erechim ao eixo primário de dispersão da Covid-19;
- RS - 287: integração de municípios como Santa Cruz do Sul e Santa Maria à RMPA;
- A continuidade da BR – 116 ao sul da RMPA, desenvolvendo a ligação com a capital regional Pelotas e municípios importantes da porção sul como Rio Grande;
- BR – 290 que interioriza no sentido Leste-Oeste o Rio Grande do Sul, possibilitando ligações da RMPA com municípios como Uruguaiana e, através de rodovias secundárias, outras localidades, como Bagé e Aceguá;
- BR – 290 no sentido litoral e integração da mesma à BR – 101, a qual propicia uma ligação do eixo primário de dispersão com o litoral norte do estado, tendo como centralidades sub-regionais os municípios do Capão da Canoa e Torres.

Todos estes eixos de integração e difusão do SARS-CoV-2 elencados possuem Capitais Regionais e Centros sub-regionais integrados diretamente pelas rodovias citadas ou indiretamente através de vias secundárias que possuem elevados números de casos de Covid-19.

Observou-se também que ocorrem maneiras distintas de transmissão comunitária no estado, tendo em vista a existência de estruturas territoriais díspares

entre o sul e o norte do Rio Grande do Sul no que se refere à organização territorial dos municípios. Além das rotas rodoviárias elencadas, evidencia-se também o papel dos aeroportos e das rotas aéreas nessa trama de integração e difusão da doença, Figura 27.

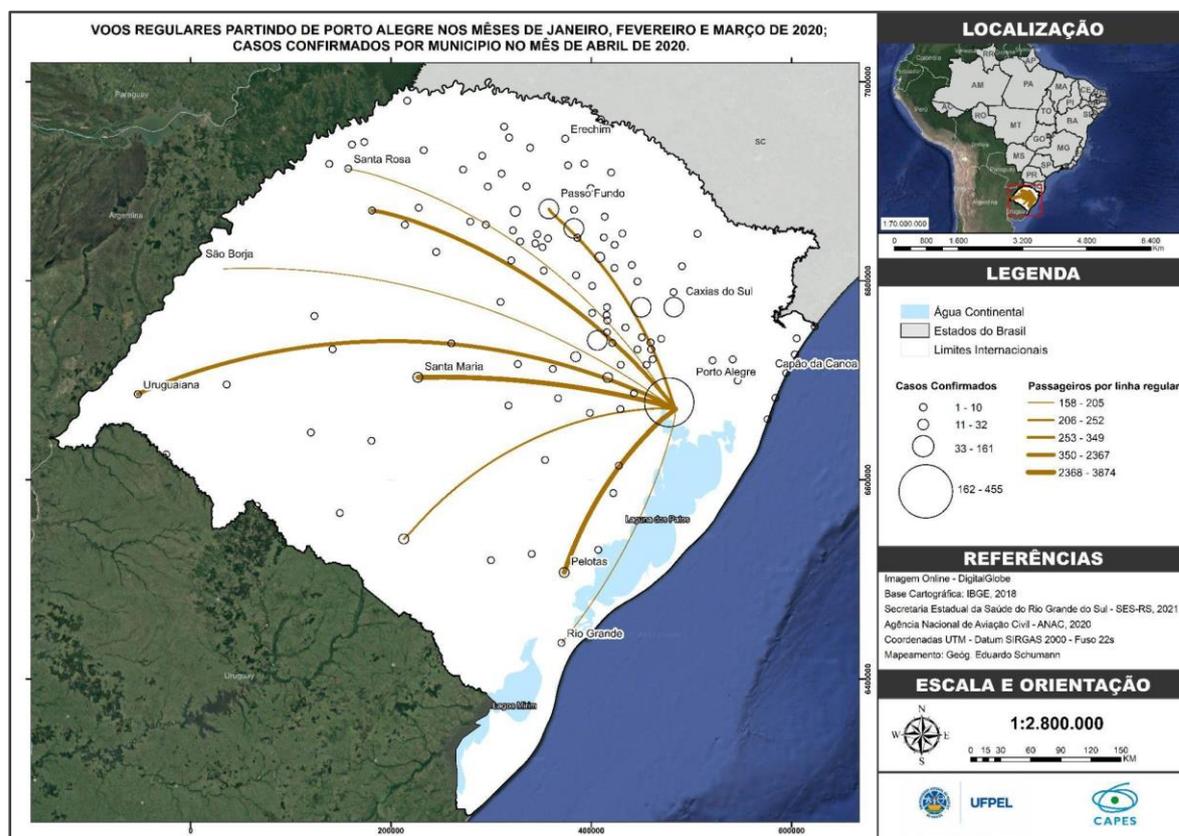


Figura 27 - Mapa dos voos regulares com destino aos municípios do interior do Rio Grande do Sul.

Fonte: ANAC, 2020; Rio Grande do Sul, 2020. Elaborado pelo autor.

O Rio Grande do Sul possui nove municípios com voos diários com direção à metrópole de Porto Alegre, sendo eles: Pelotas; Bagé; Santa Maria; Uruguaiana; São Borja; Santo Ângelo; Santa Rosa e Passo Fundo. O município de Rio Grande, apesar de não ter voos comerciais, possui conexões particulares (ANAC, 2020). Com exceção de São Borja, todos os municípios possuíram casos da Covid-19 no primeiro mês da pandemia. Destacam-se os municípios de Pelotas, Passo Fundo e Santa Maria com os maiores fluxos de passageiros (chegando a 3.800) bem como as maiores incidências de casos confirmados da Covid-19 neste período (ANAC, 2020).

Outra análise da interiorização da Covid-19 no Rio Grande do Sul diz respeito à temporalidade dos casos confirmados por meio de decêndios epidemiológicos (Figura 28).

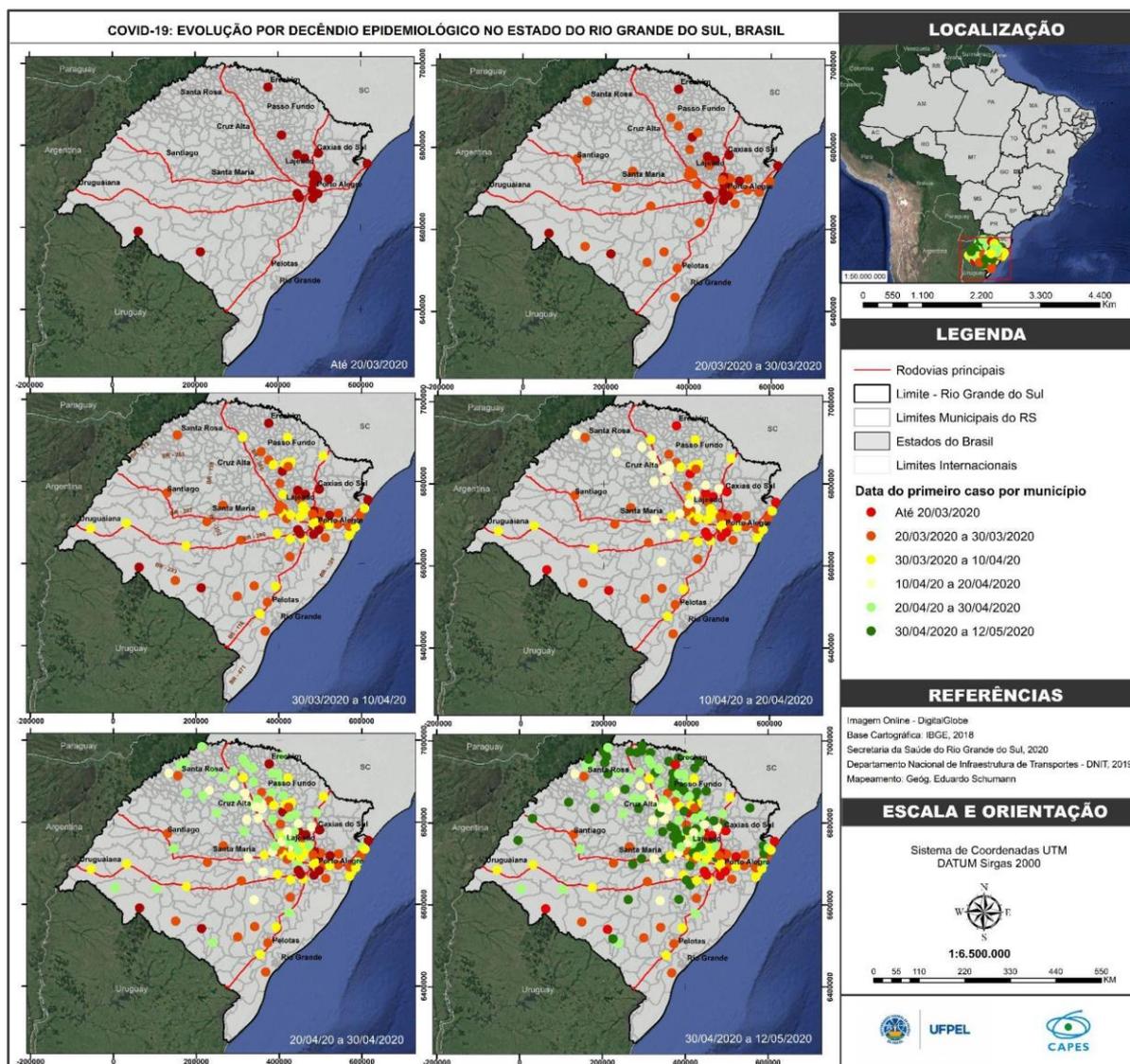


Figura 28 - Mapa da evolução dos casos confirmados por decênio epidemiológico nos municípios do Rio Grande do Sul.

Fonte: Rio Grande do Sul (2020). Elaborado pelo autor.

O primeiro recorte expresso no mapa representado desde a gênese da doença no estado no dia 10 de março de 2020 (RIO GRANDE DO SUL, 2020) e estendendo-se até o dia 20 do mesmo mês (quando foi confirmada a transmissão comunitária pelos órgãos de saúde), vai ao encontro da tese de manutenção da estrutura urbana como área originária de evolução da doença. A rede de fluxos que possui como centralidade a metrópole regional Porto Alegre e as capitais regionais localizadas ao norte do estado, expõe que as primeiras ocorrências se concentraram principalmente no eixo RMPA e sua interligação com a RMSG. A integração entre estas duas regiões metropolitanas, como destaca Soares (2015), representa uma das áreas mais

intensas em termos de industrialização e conexão econômica do Rio Grande do Sul e do Brasil.

A evolução do processo de contágio desencadeou uma segunda etapa, a qual caracteriza-se por uma rápida difusão para centralidades do interior como as capitais regionais, Passo Fundo, Erechim, Santa Maria, Ijuí, Pelotas e Rio Grande; e os centros sub-regionais Erechim, Santo Ângelo, Lajeado, Santa Cruz do Sul, entre outros. A partir do segundo e terceiro decêndio da pandemia, 99% dos municípios que possuem entre 100 a 500 mil habitantes no estado já possuíam casos confirmados da doença, o que denota a velocidade de contágio nas áreas com maiores aglomerados humanos (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

O terceiro movimento concentra-se na reação em cadeia, derivada do processo de difusão da Covid-19, de municípios centrais para localidades menores, explicitando o rápido processo de interiorização da doença no território sulino. Um dado que representa esta perspectiva é a evolução no número de municípios com casos confirmados da Covid-19, pois, no final do terceiro decêndio cerca de 38% dos municípios com menos de 20 mil habitantes possuíam registros de casos; contudo, após trinta dias este número se elevou para 56%, (RIO GRANDE DO SUL, 2020), o que evidência, novamente, o grande avanço da doença para o interior do estado.

Neste sentido, após espriar-se através da estrutura urbana com base, principalmente, na hierarquia clássica, podemos analisar o movimento de difusão da doença seguindo caminhos híbridos, tendo em vista que existe um processo de manutenção dos focos principais nas centralidades em conjunto com o avanço de novos casos que rumam para municípios menores, os quais possuem poucas ligações diretas com as capitais regionais e os centros sub-regionais.

Esta conjuntura explicitada traz à tona uma série de questões relativas aos municípios menores, como a demora nos diagnósticos e a falta de infraestruturas médicas para o atendimento desta e de outras doenças. Com o avanço de casos para um interior “profundo” (municípios com menos de 20 mil habitantes) observa-se a latente dependência por serviços de saúde de alta complexidade dos municípios que detém esta estrutura, produzindo um deslocamento populacional em busca de leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), o que foi responsável em parte pela pressão no sistema de saúde do Rio Grande do Sul.

9. CAPÍTULO 4 - A PANDEMIA DA COVID-19 E OS IMPACTOS NA REGIÃO DE SAÚDE SUL

Esse capítulo compreende o estudo de caso da dissertação e está dividido em 2 seções. Primeiramente é feita uma análise da difusão da Covid-19 na Região de Saúde Sul, apontando algumas dinâmicas urbanas. Em segundo lugar é realizado uma correlação da disposição das estruturas técnicas com o número das hospitalizações, bem como dos casos e óbitos registrados no recorte temporal da pesquisa, anos de 2020 e 2021.

9.1 A difusão espacial da Covid-19 na Região de Saúde Sul.

Ao observar a difusão da Covid-19 na Região de Saúde Sul, fica evidente que sua integração econômica com a RMPA passa em grande medida pela capital regional Pelotas e o centro sub-regional Rio Grande, os quais exercem um significativo poder de influência no recorte da presente pesquisa. Nesta perspectiva de integração regional por meio dos pólos econômicos, torna-se importante destacar que a pandemia ocasionada pelo SARS-CoV-2 possui como uma das características principais de difusão a densidade de integração entre as diversas redes espaciais que viabilizam a disseminação do vírus.

Conforme destaca Corrêa (1997), a existência de uma rede urbana integrada necessita de interações entre os fixos espaciais que possibilitam a formação de uma lógica de conectividade que viabilizam a dispersão de fluxos econômicos de forma veloz; por conseguinte, esta integração também contribui com a disseminação de agentes patogênicos.

No que tange a própria formação/desenvolvimento dos focos primários da Covid-19, apontamos que a gênese está relacionada com atores integrados a cadeias internacionais de produção, caracterizando uma transmissão externa²⁰. Spósito e Guimarães (2020) explicam que as maiores distâncias que o vírus percorreu num período muito curto de tempo são derivadas do avanço técnico nos transportes,

²⁰ De acordo com a secretaria da saúde do Rio Grande do Sul, o primeiro caso na Região de Saúde Sul ocorreu no município de Rio Grande, um homem de 65 anos, com histórico de viagem a trabalho no Chile, Equador e Colômbia, poucos dias antes da confirmação. Em Pelotas, o primeiro caso confirmado trata-se de uma mulher, 71 anos, com histórico recente de viagem para Porto Alegre (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

principalmente do modal aeroviário, o qual possibilita o trânsito diário de milhares passageiros não só na escala nacional, mas também internacional. Após este período de difusão, registra-se a transmissão comunitária intramunicipal e regional, a qual ocorre por meio da estrutura de influência que determinadas cidades da Região de Saúde Sul possuem, principalmente devido à concentração de atividades econômicas.

Ao analisarmos os casos confirmados da Covid-19 na região evidencia-se o papel de destaque dos municípios de Pelotas e Rio Grande na própria lógica de difusão regional do SARS-CoV-2 (RIO GRANDE DO SUL, 2020). Esta perspectiva é apontada devido aos primeiros diagnósticos na região concentraram-se nestas centralidades. Tal tendência está relacionada à significativa integração que estes municípios possuem com a RMPA, fruto de relações econômicas que ocasionam elevado movimento populacional diário.

Ao encontro desta perspectiva, Faria *et. al* (2020a, p. 37) reforçam que “a difusão espacial da Covid-19 segue, em geral, o padrão do primeiro deslocamento para as áreas de maior desenvolvimento econômico, de onde se estende gradativamente para os locais de maior privação social e econômica”. Silveira *et al.* (2020) destacam que a propagação do vírus tem demonstrado variados padrões de disseminação, níveis de contágio distintos e impactos sociais e econômicos diversos e; essa disparidade não é apenas resultado das discrepâncias nas infraestruturas de saúde disponíveis, mas também influenciada pelas particularidades culturais, dinâmicas sociais e econômicas.

Após o registro dos primeiros casos, a evolução do processo de contágio na Região de Saúde Sul desencadeou uma segunda etapa, a qual caracteriza-se por uma rápida propagação para localidades que possuem maior proximidade territorial e relação econômica com os municípios menores, como Capão do Leão e Canguçu, que possuem uma coligação direta com os pólos regionais. Esta tendência mantém-se no mês de maio, quando surgem os primeiros casos nas localidades de São Lourenço, São José do Norte e Pinheiro Machado (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Outro movimento ocorre através da reação em cadeia derivada do processo de difusão do SARS-CoV-2 de municípios menores para localidades distantes, explicitando o processo de interiorização da doença na região. Segundo Faria *et.al* (2020a, p.35) “os dados relativos à evolução dos casos de Covid-19 por tipologia de

municípios indicam a redução proporcional de casos nos municípios médios e grandes e o aumento proporcional maior de casos nos municípios de pequeno e médio porte”.

Um exemplo desta perspectiva centra-se na evolução no número de municípios com casos confirmados da Covid-19, pois, no final do terceiro mês de contágio (junho de 2020) cerca de 38% dos municípios com menos de 20 mil habitantes possuíam registros de casos confirmados. Contudo, corridos trinta dias (final de julho) este número se elevou para 56%, (RIO GRANDE DO SUL, 2020), o que evidencia o avanço da doença para o interior do estado. Assim, seguindo a estrutura urbana da Região de Saúde Sul, nota-se a formação de um eixo de propagação que liga os municípios de Rio Grande, Pelotas e Bagé no sentido Leste-Oeste.

Esta perspectiva foi apontada por Faria *et al.* (2020b), ao demonstrar um possível eixo de ligação que conecta à rede urbana Sul, o qual segue o limite fronteiro e abarca as localidades menores da região. Também apontamos que após os primeiros registros da Covid-19 em todos os municípios da região (intervalo entre os meses de abril a setembro), há uma explosão de casos confirmados (por 10 mil habitantes) nos municípios, segundo a Secretaria Estadual da Saúde – RS (2021) (Figura 29).

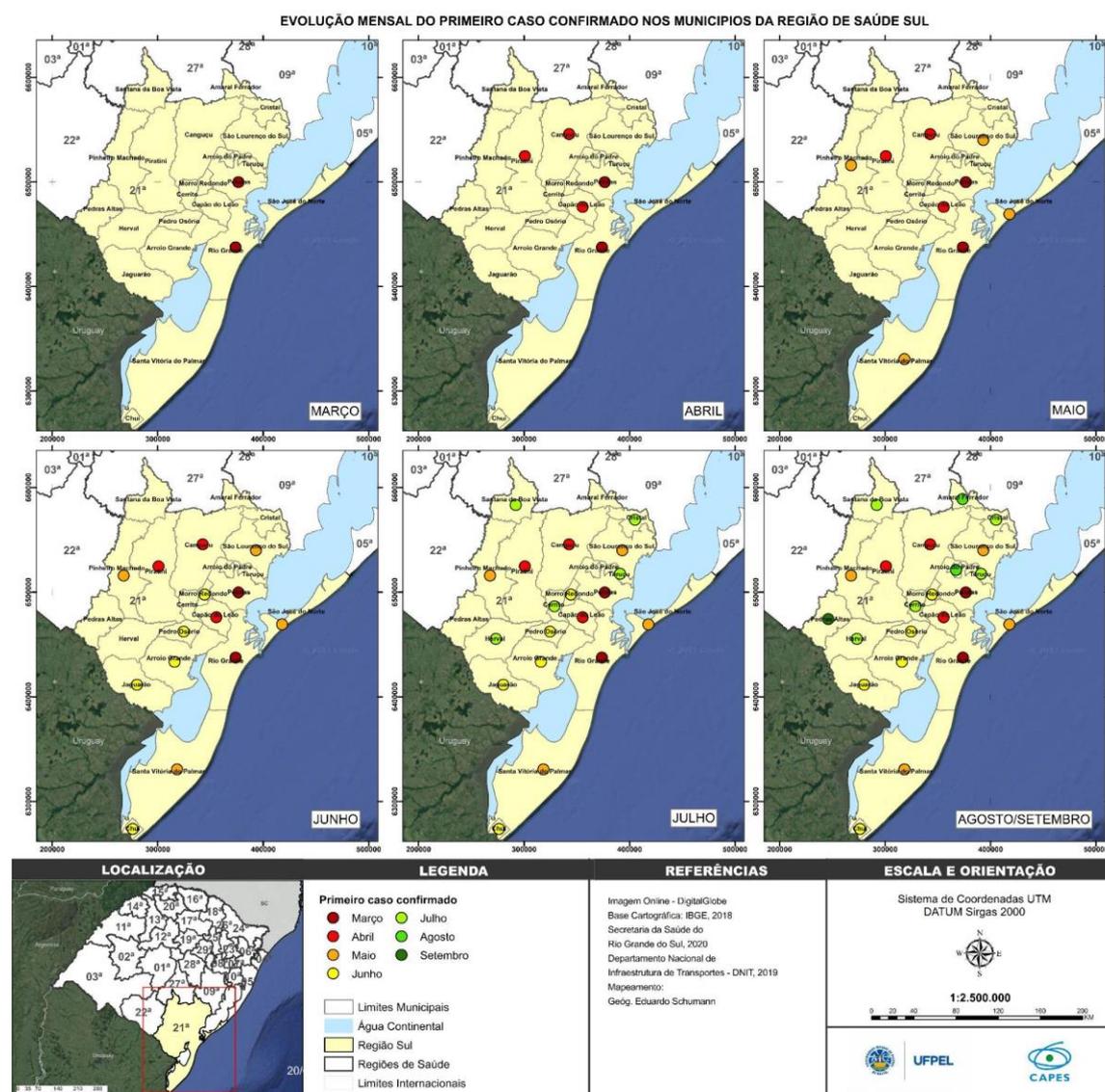


Figura 29 - Mapa da evolução mensal do primeiro caso confirmado nos municípios da Região de Saúde Sul.

Fonte: Rio Grande do Sul, 2020. Elaborado pelo autor.

Devido a esse aumento abrupto de casos, a Região de Saúde Sul, assim como praticamente todas as regiões de planejamento do Brasil, sofreu intensamente com o desencadear da pandemia, principalmente a partir da incapacidade de ação imediata em relação ao tratamento das complicações atreladas a Síndrome Respiratória aguda grave (SRAG). Outras regiões no Rio Grande do Sul também tiveram uma ampliação progressiva dos casos, como o Vale do Rio Pardo (SILVEIRA. *et al.* 2020) e Santa Maria (ERTHAL, 2023).

O crescente avanço dos casos é observado na Figura 30 (dados por decêndio acumulado), chegando a mais de 100 mil casos confirmados da Covid-19 em dezembro do ano de 2021.

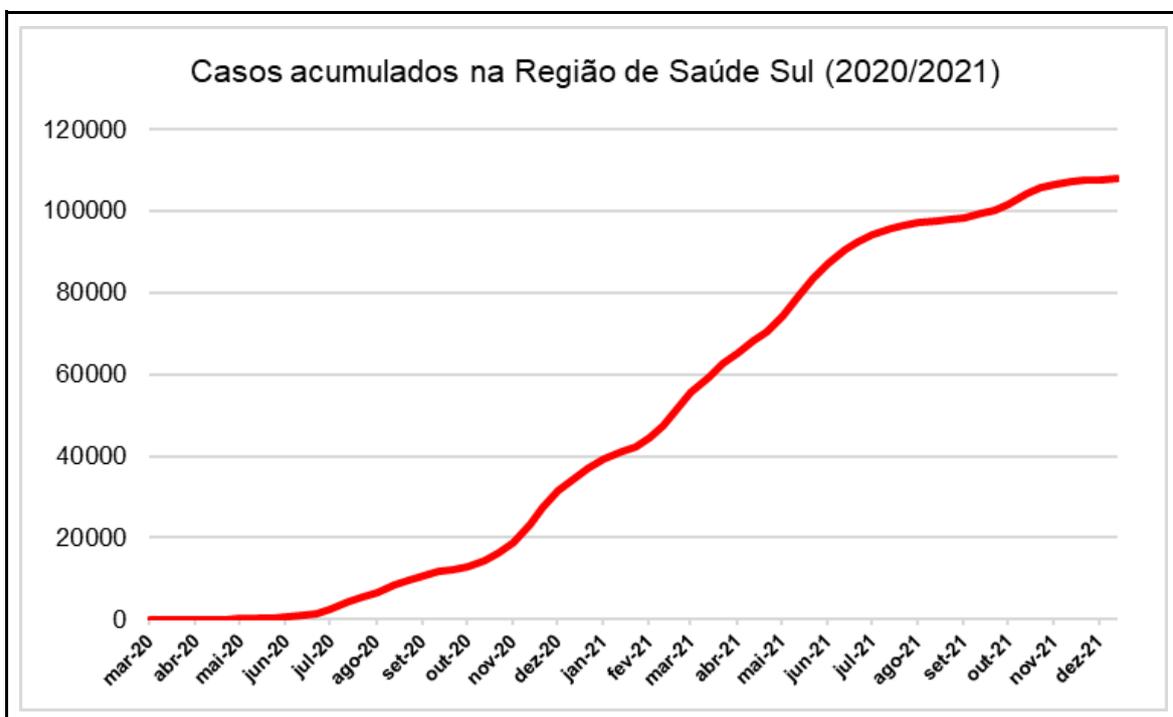


Figura 30 - Gráfico dos casos da Covid-19 acumulados na Região de Saúde Sul (2020/2021).

Fonte: Rio Grande do Sul, 2021. Elaborado pelo autor.

A Figura 31 evidencia os dados absolutos na região a cada decêndio epidemiológico. O primeiro pico ocorreu no mês de agosto de 2020, com quase 20 mil registros por 10 dias de dados acumulados. Os três maiores ápices dos casos confirmados ocorreram no mês de dezembro de 2020 (45 mil), março de 2021 (42 mil) e julho de 2021 (51 mil). Após o maior pico observado, em julho de 2021, identificou-se uma acentuada queda no registro dos casos, reforçando o papel da vacinação no corrente ano.

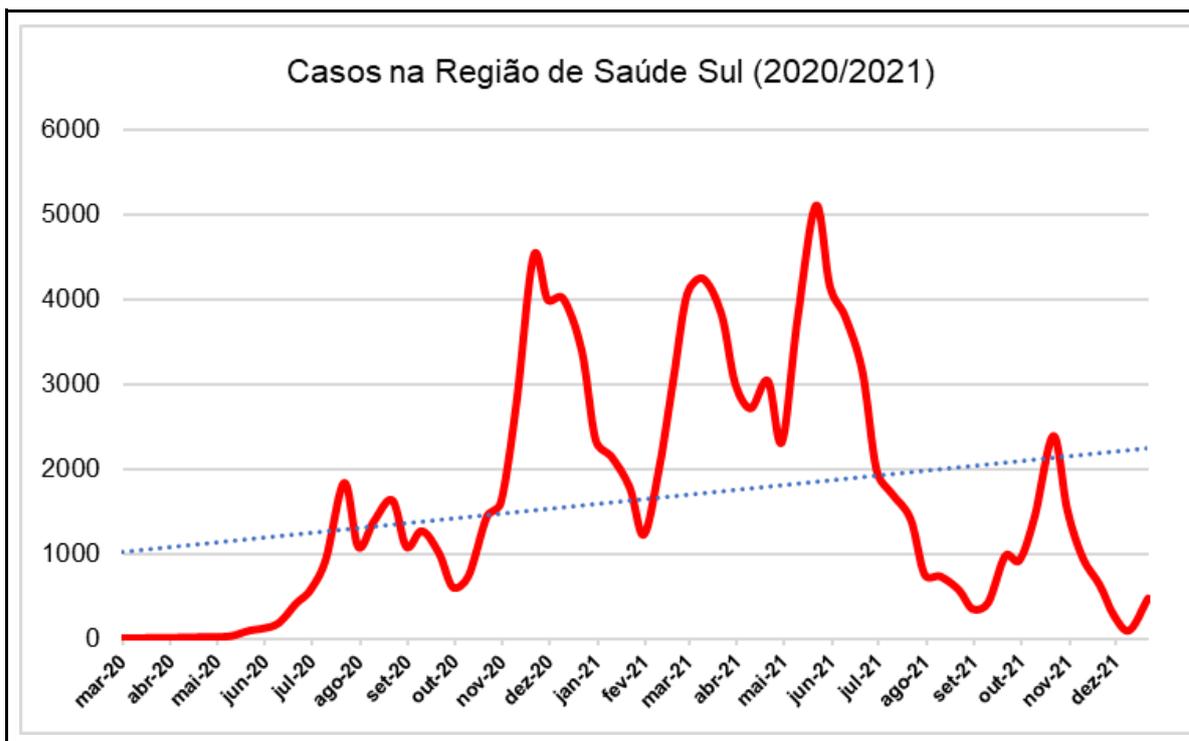


Figura 31 - Gráfico dos casos confirmados da Covid-19 por decêndio epidemiológico na Região de Saúde Sul (2020/2021).

Fonte: Rio Grande do Sul, 2021. Elaborado pelo autor.

Com o avanço territorial através da interiorização, o vírus atingiu com maior incidência em relação aos óbitos, as faixas etárias acima de 60 anos, especialmente diabéticos e hipertensos (NIQUINI, *et al.* 2020). Entretanto, com o aumento do número de internações aliado ao aumento dos casos confirmados, outras faixas etárias mais jovens passaram a registrar óbitos, mesmo sem a preexistência de comorbidades (RIO GRANDE DO SUL, 2021).

Dessa maneira, efetuou-se, por intermédio de regulamentações do estado, uma série de medidas de distanciamento e iniciativas para a contenção do SARS-COV-2, em vista do sequente aumento das internações nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). Além do uso de máscaras, adotou-se a higienização constante das mãos com água e sabão, bem como o emprego do álcool em gel nos estabelecimentos comerciais. Todavia, a medida mais esperada e, de maneira geral, mais impactante no Brasil, foi o início da vacinação no início do ano de 2021.

Apesar de alguns grupos sociais acreditarem na incapacidade da atuação positiva das vacinas, sabe-se da grande confiabilidade nesse recurso no controle às doenças infecciosas (LANA, *et al.*, 2021). Mesmo com intensos esforços da população e dos atores sociais no controle dos casos, a Região de Saúde Sul foi atingida com

muitos óbitos durante os dois primeiros anos da pandemia da Covid-19, conforme evidencia a Figura 32 (óbitos por decêndio).

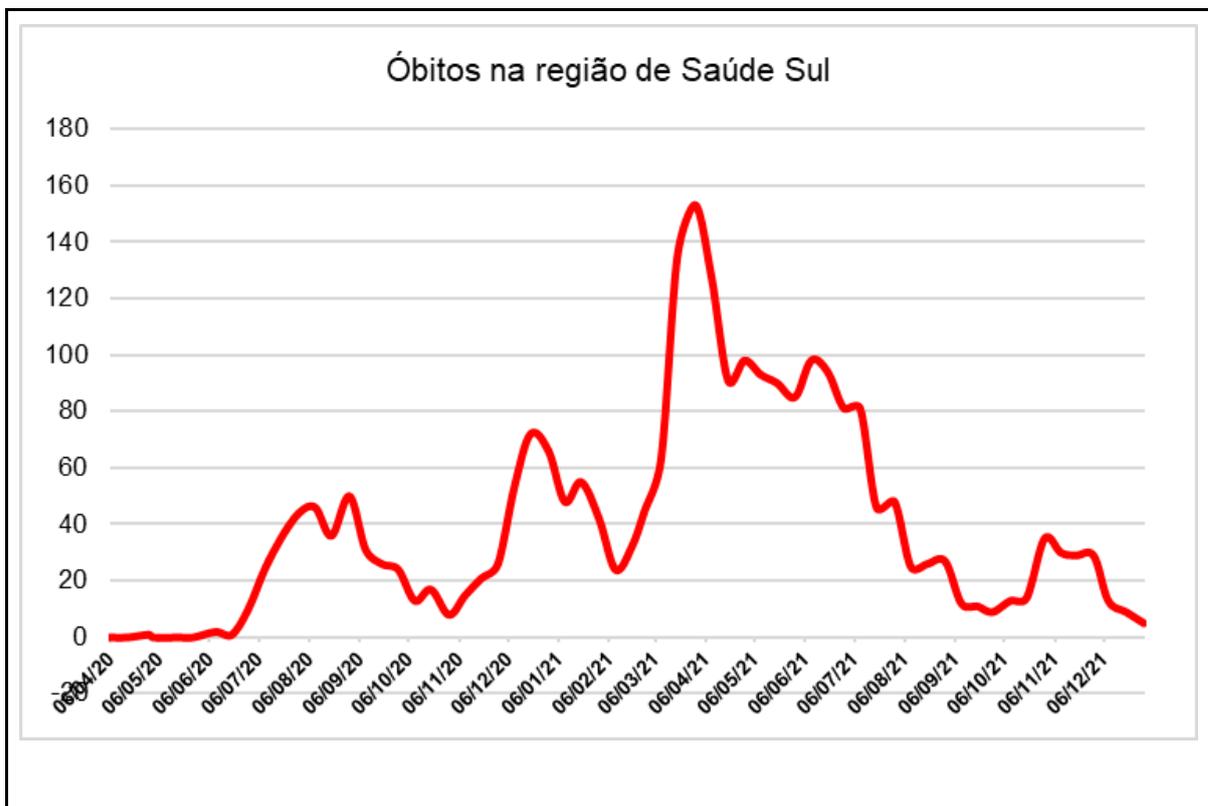


Figura 32 - Gráfico dos óbitos da Covid-19 por decêndio epidemiológico na Região de Saúde Sul.

Fonte: Rio Grande do Sul, 2020. Elaborado pelo autor.

Considerando as faixas etárias (0 a 9; 10 a 19; 20 a 29; 30 a 39; 40 a 49; 50 a 59; 60 a 69; 70 a 79 e mais de 80 anos) até o mês de dezembro de 2021, verificou-se um total de 108.158 casos confirmados e 2.526 óbitos registrados da Covid-19 na Região de Saúde Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2020), com letalidade geral de cerca de 2,34%.

Tabela 4 - Tabela de casos e óbitos por faixa etária na Região de Saúde Sul.

| Faixa etária | População | (2020/2021) | | | | |
|------------------|---------------|---------------|-------------|--------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| | | Casos | Óbitos | Letalidade | Incidência casos (por 10 mil hab) | Incidência óbitos (por 10 mil hab) |
| 00 a 09 | 106558 | 5022 | 3 | 0,06% | 471,29 | 0,28 |
| 10 a 19 | 136737 | 7907 | 1 | 0,01% | 578,26 | 0,07 |
| 20 a 29 | 134492 | 20420 | 34 | 0,17% | 1518,31 | 2,53 |
| 30 a 39 | 116808 | 22875 | 93 | 0,41% | 1958,34 | 7,96 |
| 40 a 49 | 118200 | 18915 | 188 | 0,99% | 1600,25 | 15,91 |
| 50 a 59 | 103697 | 15195 | 389 | 2,56% | 1465,33 | 37,51 |
| 60 a 69 | 69726 | 10065 | 574 | 5,70% | 1443,51 | 82,32 |
| 70 a 79 | 40224 | 5171 | 655 | 12,67% | 1285,55 | 162,84 |
| 80 e mais | 18693 | 2587 | 589 | 22,77% | 1383,94 | 315,09 |
| Sexo | | | | | | |
| Masculino | 409412 | 49641 | 1358 | 2,74% | 1212,49 | 33,17 |
| Feminino | 435723 | 58516 | 1168 | 2,00% | 1342,96 | 26,81 |
| Total | 845135 | 108158 | 2526 | 2,34% | 1279,77 | 29,89 |

Fonte: Rio Grande do Sul, 2022. Elaborado pelo autor.

Conforme observado na Tabela 4, há uma concentração dos óbitos totais nas faixas etárias acima de 60 anos. A alta letalidade também se encontra nessa classe, com destaque às pessoas acima de 80 anos (22,77%). As incidências não fogem desse padrão, chegando a 315 óbitos para cada 10 mil habitantes na faixa etária acima de 80 anos. Considerando os dados absolutos, as faixas entre 20 e 49 anos foram as que obtiveram os maiores números de casos confirmados (18.915), isso se deve principalmente por ser a população economicamente ativa (IGBE, 2022) na qual tem a necessidade de deslocamento e exposição ao vírus diariamente (NIQUINI, *et al.* 2020).

Já as faixas etárias até 19 anos, mesmo com uma alta população absoluta, obtiveram baixos casos registrados, isso pode ser atribuído, de maneira preliminar, às medidas de controle de circulação de pessoas, como o fechamento de creches e escolas, por exemplo. Ao observar a variável sexo, a letalidade foi de 2,74% para o masculino e 2% para o feminino.

Conforme destaca Lana *et al.* (2021), os homens têm mais chance de desenvolver casos graves e ir a óbito devido a diferenças biológicas, como mecanismos de resposta imunológica, assim como comportamentais e socioculturais relacionadas a consumo de álcool e tabaco, trabalho/ocupação e adesão a medidas de proteção. No que diz respeito aos casos, o sexo feminino foi o mais afetado,

chegando ao número de 58.516, aproximadamente 26 casos para cada 10 mil habitantes.

Ao analisar a espacialização dos casos no fim do ano de 2021, considerando dados relativos à população (CENSO, 2010), destaca-se o município de Pelotas, com cerca de 15 mil casos confirmados para cada 100 mil habitantes. Santa Vitória do Palmar, Arroio Grande e Cristal também despontam na classe elevada de casos, Figura 33.

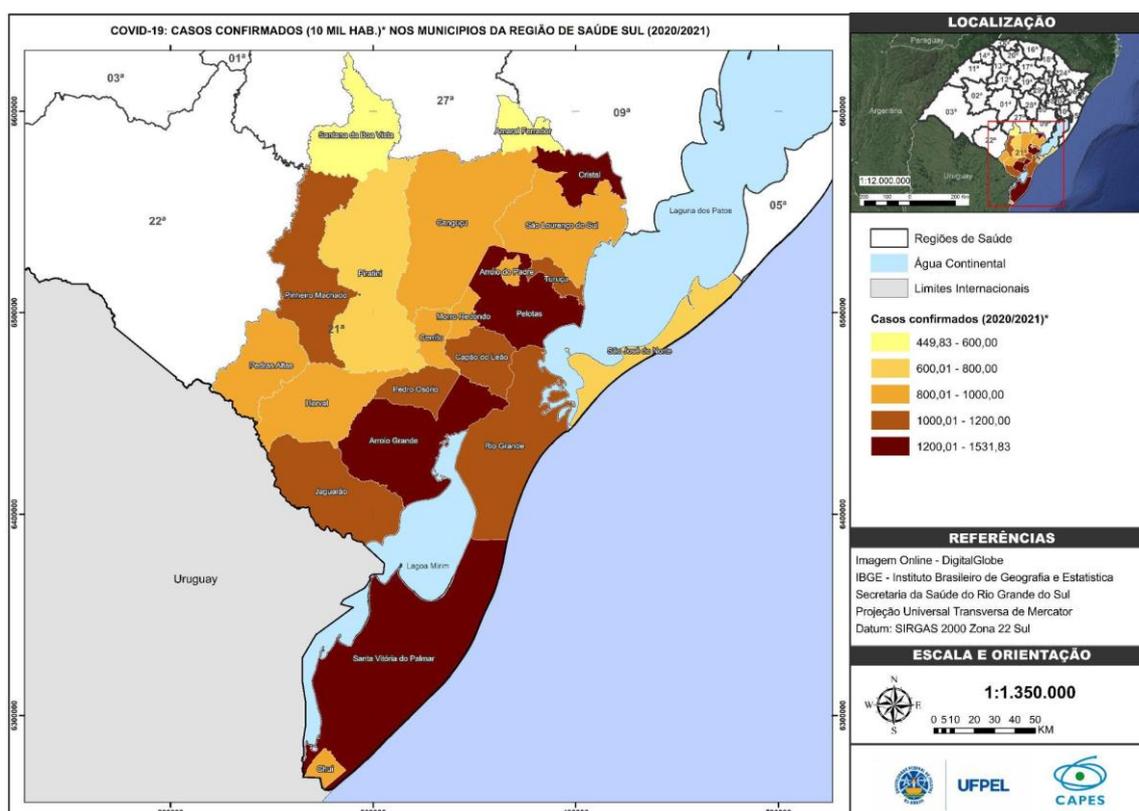


Figura 33 - Mapa dos casos confirmados da Covid-19 na Região de Saúde Sul (2020/2021).

Fonte: Rio Grande do Sul, 2021. Elaborado pelo autor.

No que se refere aos óbitos, considerando a taxa relativa a população total, destaca-se negativamente o eixo composto pelos municípios de Cristal, Pelotas, Capão do Leão, Arroio Grande e Jaguarão. De acordo com Silveira *et al.* (2021), ao analisar o padrão dos óbitos no vale do Rio Pardo, verificaram que “o desigual comportamento da taxa de letalidade provocada pela pandemia, está associado à desigual oferta e disponibilidade de acesso à estrutura de saúde de alta complexidade” (p. 27, 2021). No caso da Região de Saúde Sul observou-se uma concentração dos

óbitos principalmente no município de Pelotas, Figura 34, município com a estrutura de saúde mais complexa.

Conforme destaca (RIBEIRO *et al.* 2020) os elevados índices de mortalidade decorrentes da infecção podem estar associados à densidade demográfica, o que pode comprometer significativamente o desempenho dos serviços de saúde. Isso se reflete tanto na limitação das oportunidades de atendimento quanto no excesso de pacientes em relação à capacidade de atendimento dos profissionais nas unidades de saúde. Araújo *et al.* (2020) também corrobora com essa perspectiva, apontando para as cidades médias, no Brasil, com os maiores índices de mortalidade, associado a alta circulação de pessoas.

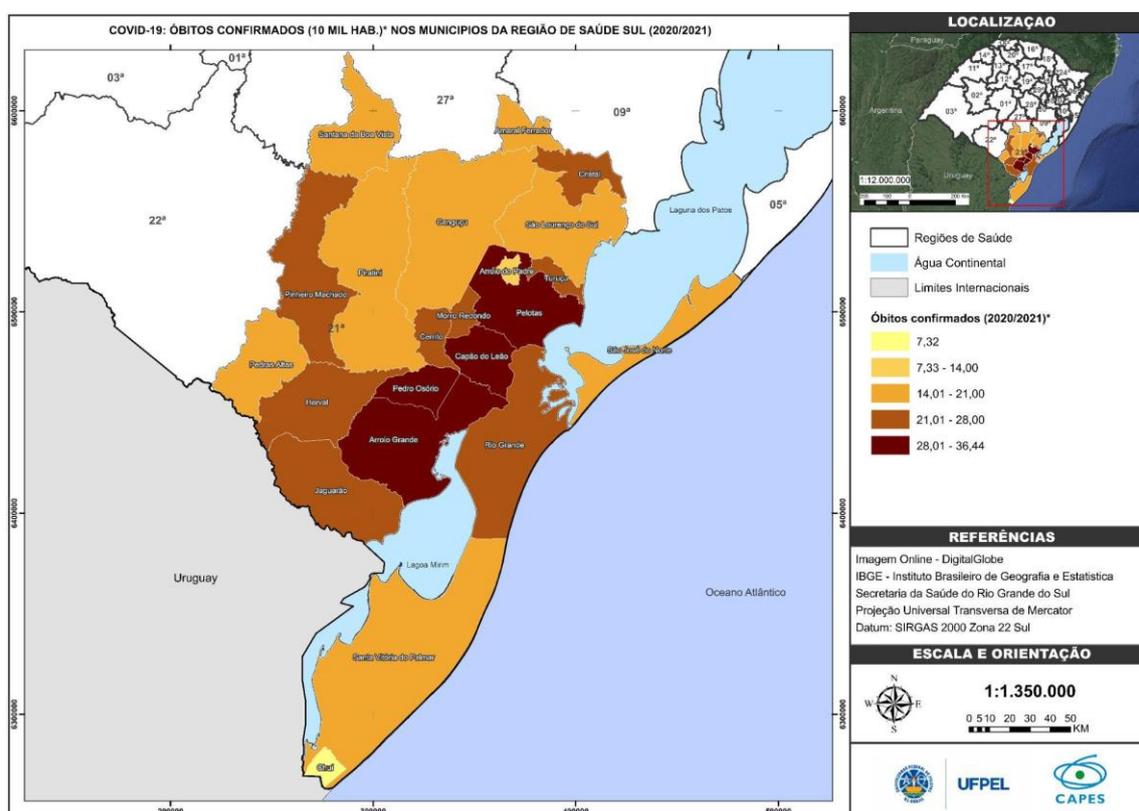


Figura 34 - Mapa dos óbitos confirmados da Covid-19 na Região de Saúde Sul (2020/2021).

Fonte: Rio Grande do Sul (2021). Elaborado pelo autor.

Neste contexto, o mapa coroplético bivariado²¹ nos dimensiona a forma com os casos e os óbitos da Covid-19 se especializaram dentro da conjuntura municipal da Região de Saúde Sul, Figura 35.

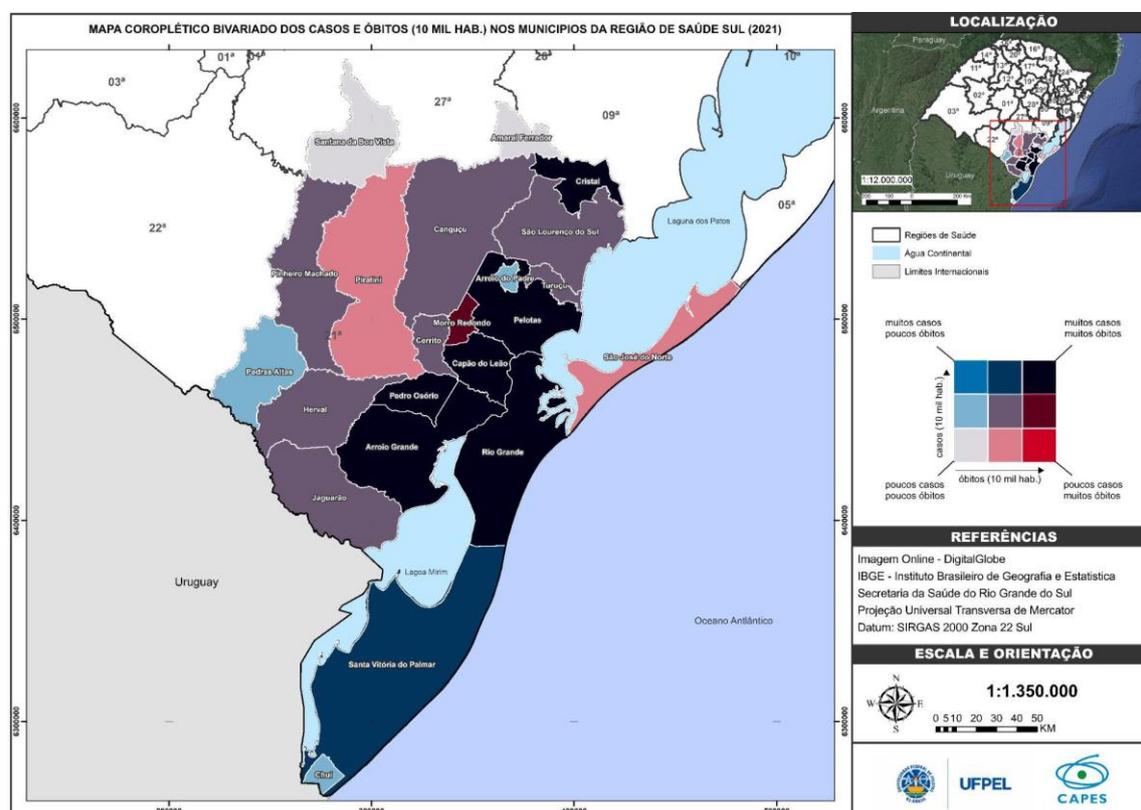


Figura 35 - Mapa coroplético bivariado dos casos e óbitos na Região de Saúde Sul (2020/2022).

Fonte: Rio Grande do Sul, 2021. Elaborado pelo autor.

Conforme o mapa coroplético bivariado, em vermelho, na parte inferior direita da legenda (poucos casos e muitos óbitos), observa-se municípios com papel secundário na rede urbana, tais como Piratini, Morro Redondo e São José do Norte. Logo é possível sondar uma deficiência desses municípios no quesito técnico hospitalar e logístico, o que pode corroborar para altos índices de óbitos. Como ressalta Duarte *et al.* (2020), a concentração populacional e econômica reflete-se na desigualdade na oferta de recursos hospitalares para o controle da pandemia nas regiões de saúde.

²¹Conforme salientam Carvalho e Pardini (2020), o mapa coroplético bivariado utiliza uma matriz de cores para representar as duas variáveis. A interpretação é feita, mais facilmente, com a associação de letras e números às variáveis.

Já os melhores desempenhos no quesito óbitos (tons azuis) na parte superior esquerda da legenda (muitos casos e poucos óbitos), cita-se exemplos de Chui, Santa Vitória do Palmar, Pedras Altas, ou seja, municípios que possuem um distanciamento das aglomerações urbanas. Essa característica pode ser relacionada a maior facilidade logística no transporte de pacientes em casos de superlotação ou na migração de recursos humanos em situações de crise acentuada.

Nota-se também uma grande quantidade de casos e óbitos tanto na capital regional Pelotas, no centro subregional Rio Grande, quanto no arco de influência dessas cidades, municípios de Capão do Leão, Pedro Osório, Arroio Grande. Já os municípios de Santana da Boa Vista e Amaral Ferrador apresentam os menores índices da região, tanto em relação aos casos, quanto aos óbitos, destaca-se a grande distância desses municípios aos polos regionais.

9.2 A estrutura técnica hospitalar e os impactos na Região de Saúde Sul

A pandemia desenvolvida através da difusão do SARS-CoV-2 trouxe à tona uma série de discussões acerca das carências na estrutura urbana nos municípios. Carências que se expressam em diferentes escalas e em diferentes proporções, desde a falta de equipamentos simples e basilares, como a disposição de máscaras e seringas, passando pela capacidade logística de transferência de pacientes, até a distribuição desigual dos leitos hospitalares de terapia intensiva nas regiões de saúde (DUARTE, *et al.* 2020). Essa desigualdade evidencia a seletividade na disposição dos equipamentos técnicos no espaço.

Nessa seara, Santos (1996) chama a atenção para a inexistência de um mundo globalizado composto por uma homogeneidade de objetos técnicos no espaço. Os objetos técnicos, pensados aqui a partir das estruturas técnico hospitalares, buscam suprir necessidades levando em consideração a demanda e a necessidade (BRASIL, 2020), produzindo uma concentração espacial por finalidade. Contudo, a pandemia da Covid-19 fez com que os pequenos municípios, sem uma estrutura complexa de saúde, tivessem uma grande demanda de leitos e equipamentos hospitalares. Logo, municípios sem histórico de altos índices de internações passaram a necessitar desses equipamentos, produzindo uma grande desorganização e sobretudo uma precarização no sistema de saúde.

Conforme destaca Guimarães (2014), a inserção seletiva de estruturas em conjunto com uma precarização elevada dos mais diversos territórios possibilita a produção de novos tipos de complexos patogênicos e, além disso, corrobora com uma lógica perversa de dependência do sistema de saúde. A dependência em saúde na Região de Saúde Sul é atrelada a influência da capital regional Pelotas e do centro sub-regional Rio Grande, pólos regionais, os quais dispõem de maiores estruturas técnicas para expandir os atendimentos em saúde.

Desde o início da pandemia declarada pela Organização Mundial da Saúde no ano de 2020 até o fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), passaram-se aproximadamente 3 anos. Nesse período, a Região de Saúde Sul passou por uma sequência de picos de casos confirmados, internações e óbitos. Cabe aqui adiantar e exibir o que pode ser considerado o pico da pandemia no estado, o mês de março de 2021, momento no qual não há leitos hospitalares disponíveis e há 330 pessoas em estágio gravíssimo de saúde esperando uma vaga (RIO GRANDE DO SUL, 2021), sem a possibilidade de transferência de pacientes nas regiões de saúde.

Considerando o período de saturação hospitalar, foram coletados entre os anos de 2020 e 2021, no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), a quantidade de Leitos de Terapia Intensiva (UTI) na Região de Saúde Sul. Em 2020 a região possuía um total de 151 leitos de UTI cadastrados, distribuídos em apenas três municípios: Pelotas, Rio Grande e Canguçu, Figura 36. No final do ano de 2021, nenhum município além desses citados foi contemplado com novas estruturas, apenas Pelotas, Rio Grande e Canguçu foram contemplados, somando 201 leitos no fim de 2021. Esse cenário evidencia a manutenção dos complexos de saúde já existentes, as quais serviram de referência para toda a região.

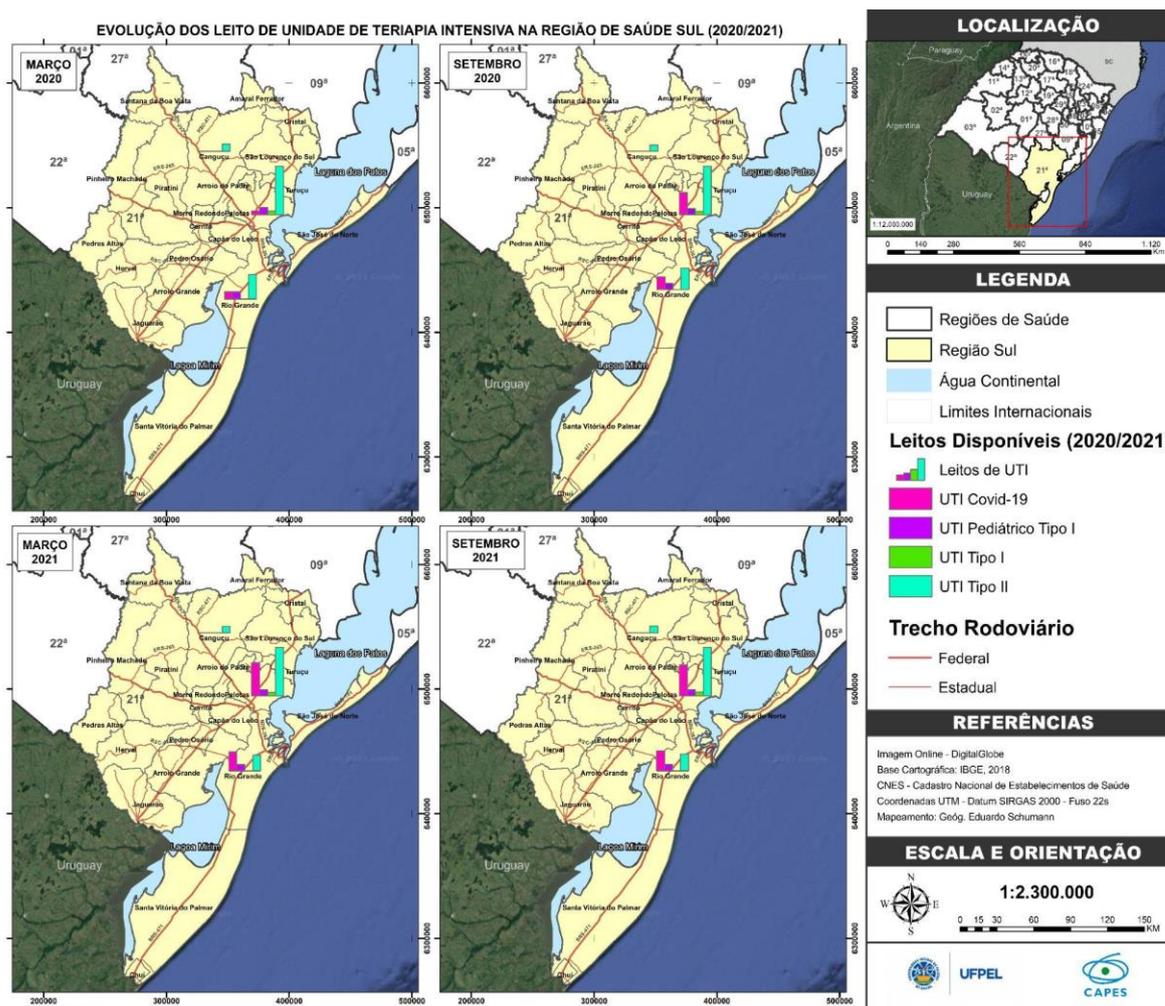


Figura 36 - Mapa dos leitos de UTI na Região de Saúde Sul (2020/2021).

Fonte: CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2021. Elaborado pelo autor.

As Unidades de Tratamento Intensivo - UTI, usualmente chamadas de “leitos de UTI”, são designadas para pacientes em estado grave ou com risco elevado, que necessitam de atenção profissional altamente especializada de maneira constante. Além disso, esses leitos são equipados com materiais específicos e tecnologias essenciais para diagnósticos e tratamentos, de acordo com a portaria nº 3.432, de agosto de 1998.

Ainda conforme a portaria nº 3.432, os leitos de UTI são classificados em: 1) Leito de UTI Adulto (Tipo I, II ou III), destinados à assistência de pacientes com idade superior a 15 anos²²; 2) Leito de UTI Pediátrica Tipo II e III, destinados à assistência

²²A determinação da faixa etária para a categorização de leitos de Terapia Intensiva Adulto é estabelecida conforme a Portaria GM/MS nº 1.631, datada de 1º de outubro de 2015. No entanto, é responsabilidade da unidade hospitalar, em conjunto com os profissionais encarregados do atendimento, definir a idade mínima apropriada para a internação, considerando as condições

a pacientes com idade entre 29 dias e menor que 15 anos; 3) Leito de UTI Neonatal (UTIN), voltados para o atendimento de recém-nascido grave ou com risco de morte, destinada à assistência a pacientes admitidos com idade entre 0 e 28 dias; 4) (UCO) Tipo II ou Tipo III, destinados ao cuidado a pacientes com síndrome coronariana aguda; 5) Leito de (UTIQ), destinados aos usuários queimados em situação clínica grave ou de risco, necessitando de cuidados intensivos.

Cabe destacar a necessidade da permanência da vacância dos Leitos de UTI específicos, como UTI de Queimados e Leito de UTI Coronariana. De todo modo, torna-se inviável a utilização desse tipo de estrutura para o tratamento das pessoas com Covid-19. Na Região de Saúde Sul, conforme apresentado na Figura 36, há a presença dos Leitos Adulto Tipo I, Leitos Adulto Tipo II, Leito Pediátrico Tipo II e Leito Específico para o tratamento da Covid-19. Os gráficos a seguir demonstram a evolução da quantidade de leitos aptos a utilização nos anos de 2020 e 2021, Figura 37 a Figura 41.

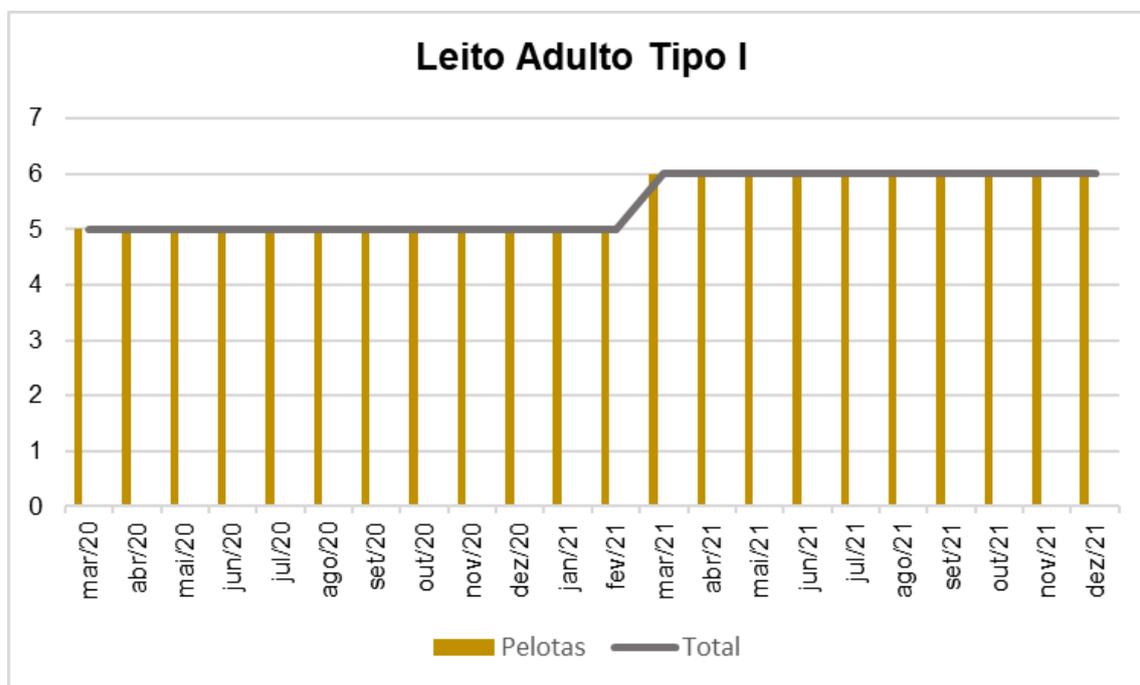


Figura 37 - Gráfico dos leitos adulto Tipo I (2020/2021).

Fonte: CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2021.

estruturais da unidade, tanto em termos físicos quanto de recursos humanos disponíveis. Essa abordagem deve ser formalizada como norma dentro da instituição e divulgada para os gestores da rede. Além disso, é importante ressaltar que o limite etário estabelecido deve ser consistente tanto para os cuidados clínicos quanto para os cirúrgicos.

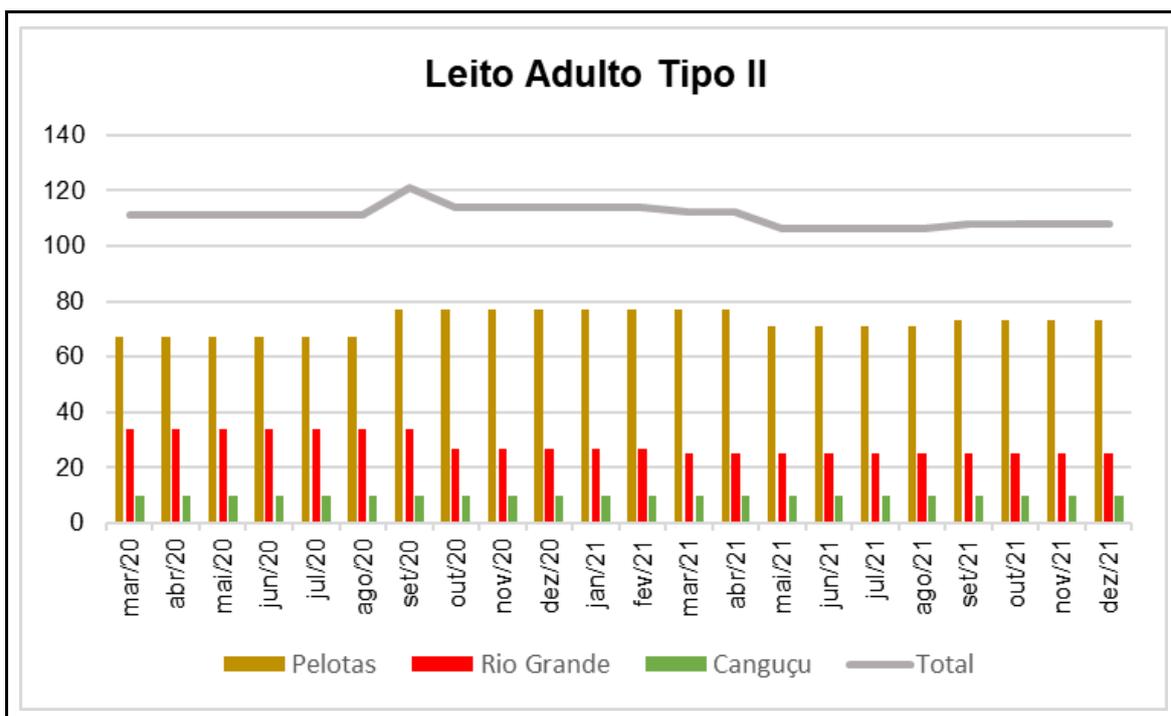


Figura 38 - Gráfico dos leitos adulto tipo II (2020/2021).

Fonte: CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2021.

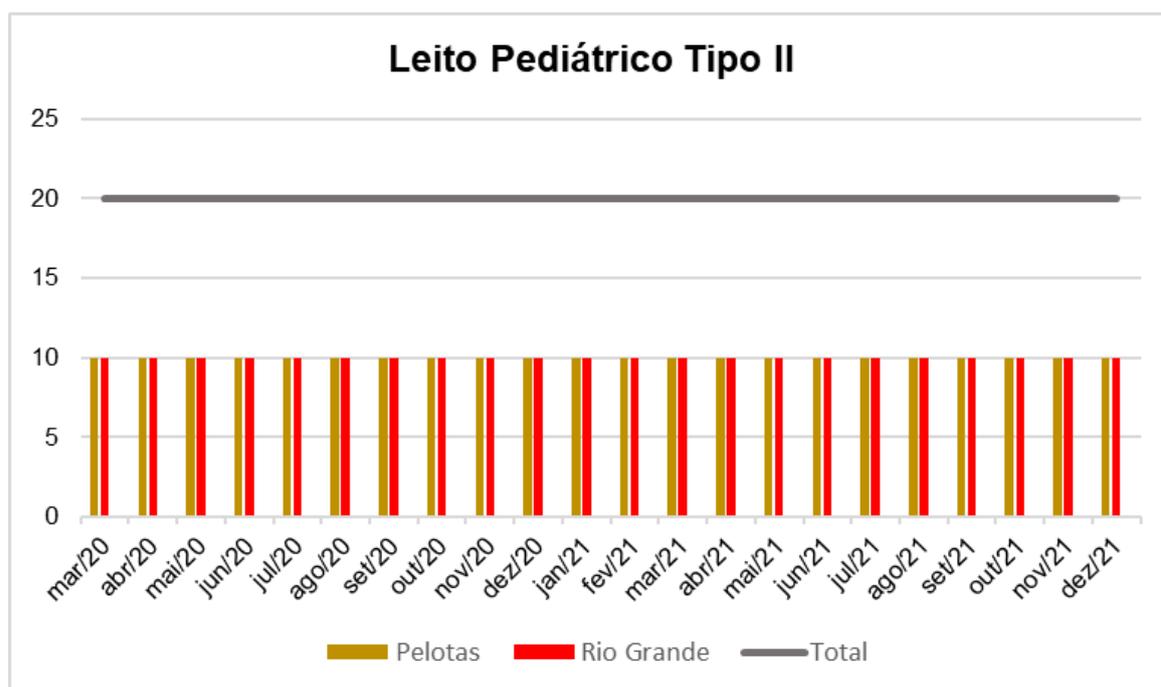


Figura 39 - Gráfico dos leitos pediátricos tipo I (2020/2021).

Fonte: CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2021.

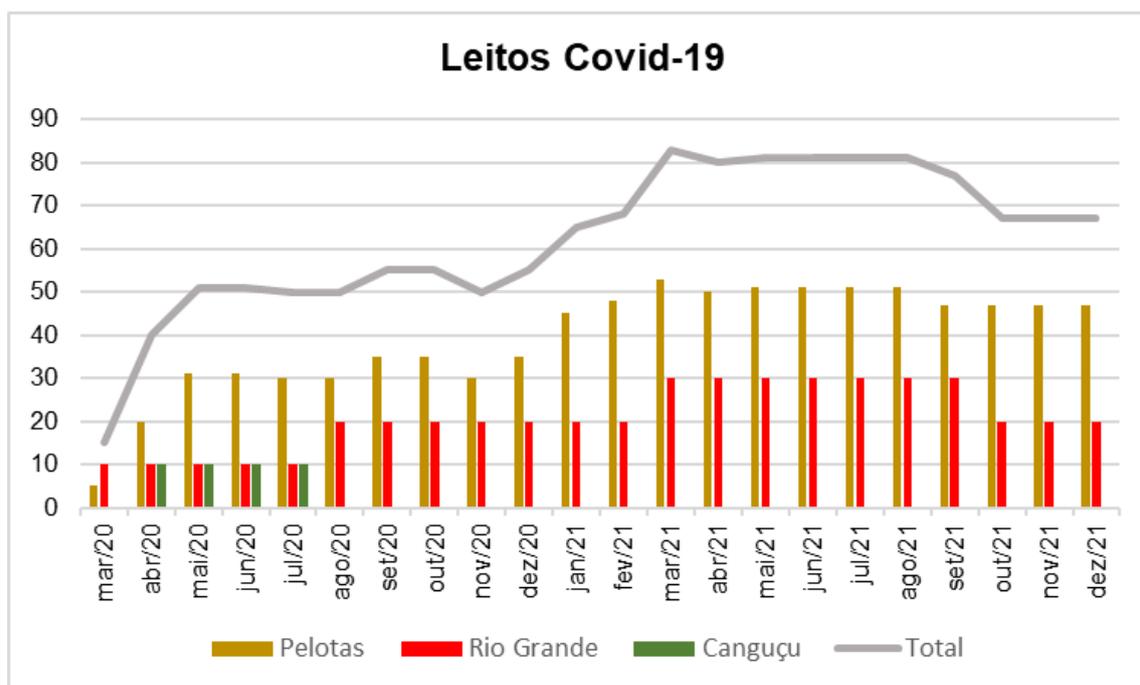


Figura 40 - Gráfico dos leitos Covid-19 (2020/2021).

Fonte: CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2021.

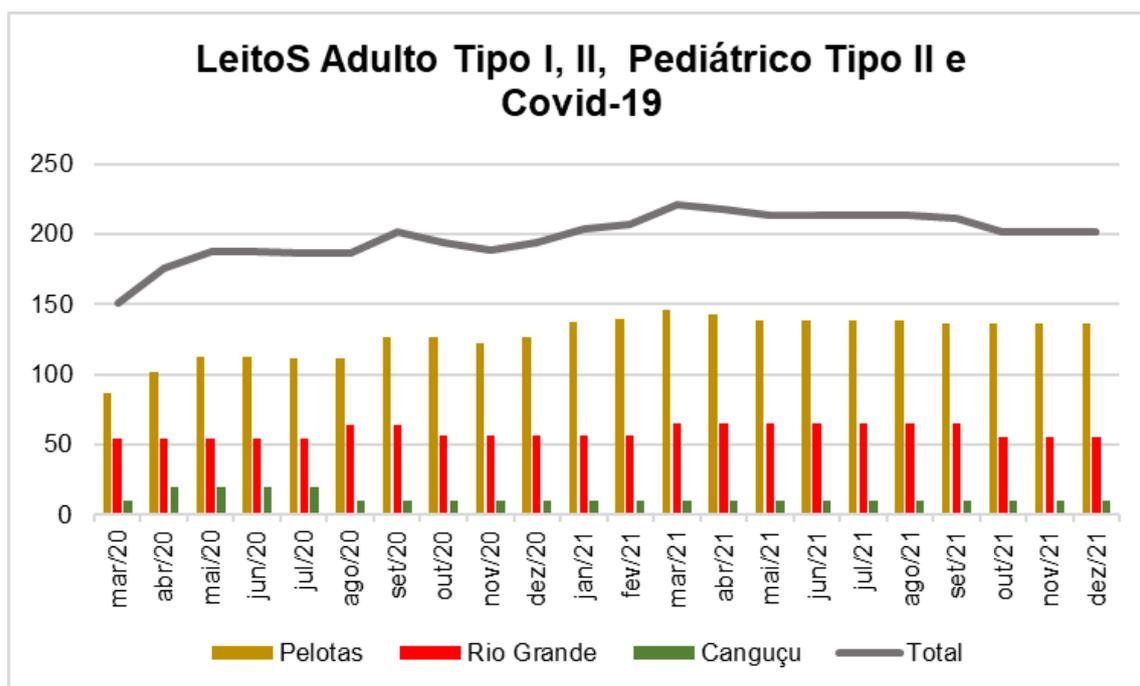


Figura 41 - Gráfico dos leitos adulto Tipo I, II, Pediátrico Tipo II e Covid-19 (2020/2021).

Fonte: CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2021.

Conforme apresentado na sequência de gráficos, houve um incremento no sistema de saúde por meio de leitos de UTI específicos para a Covid-19, entretanto,

leitos Adulto Tipo I e Tipo II tiveram um pequeno acréscimo nos municípios de Rio Grande e Pelotas, apenas. Os equipamentos de tratamento intensivo pediátrico, também em Rio Grande e Pelotas, não tiveram nenhum aumento. Cabe destacar que as estruturas hospitalares não são restritas apenas aos casos de Covid-19, acidentes, queimaduras e comorbidades em situação avançada “competem” por recursos para tratamento especializado.

Considerando todo esse contexto de necessidade de tratamento e avanço dos casos, observa-se a crescente demanda pelos recursos hospitalares. A Figura 42 exibe um aumento das hospitalizações durante o recorte temporal da pesquisa, por decêndio epidemiológico. Destacam-se os meses de agosto e setembro de 2020, janeiro de 2021 e, chegando no pico das hospitalizações, o intervalo entre os meses de abril e junho de 2021. Os óbitos acompanham o movimento das internações, com o pico registrado no mês de abril de 2021.

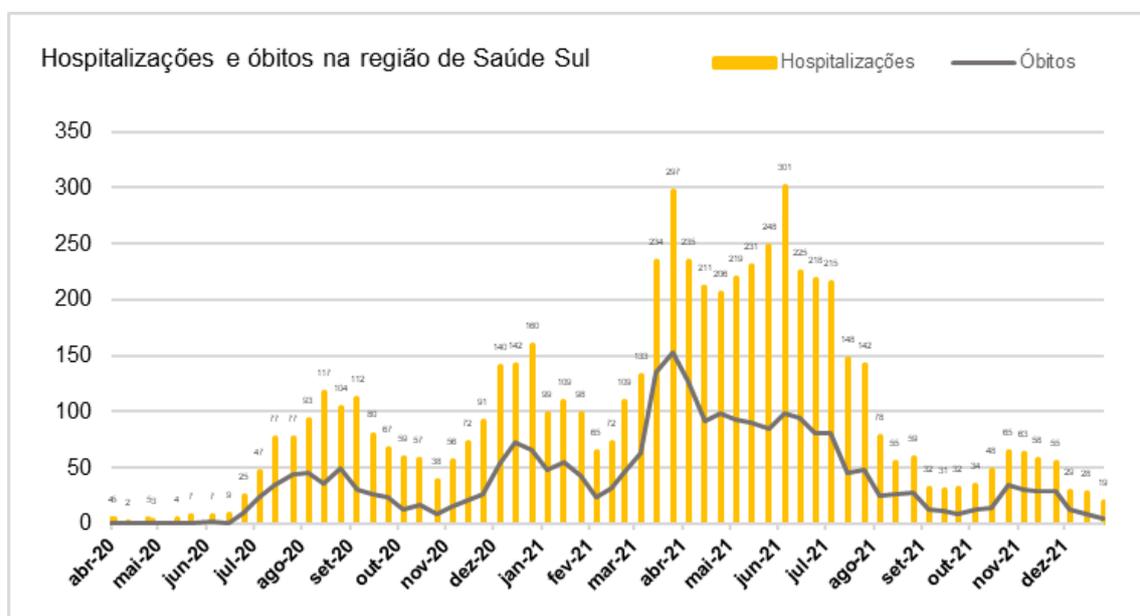


Figura 42 - Gráfico das hospitalizações e óbitos por Covid-19 (2020/2021).

Fonte: Rio Grande do Sul (2022). Elaborado pelo autor.

Considerando esse cenário, percebe-se a necessidade de tratamento especializado para o tratamento da Covid-19 em todos os municípios, sobretudo relacionado à síndrome respiratória aguda grave. Conforme descrito no início do capítulo, apenas os municípios de Pelotas, Rio Grande e Canguçu possuem UTI especializadas, o que centraliza os recursos nesse eixo que se estende de Rio Grande

a Canguçu. A centralização hospitalar obriga a transferência de pessoas de um município para outro, contribuindo ainda mais com a difusão da doença e o aumento de casos. Nesse contexto forma-se uma rede de conexões regionais na busca de tratamento de saúde, bem como na difusão de patógenos.

Conforme o Quadro 3, existem municípios extremamente isolados de centro técnico hospitalar, cuja distância pode ultrapassar 130 quilômetros e, temporalmente, 2 horas de deslocamento terrestre, como por exemplo o município de Amaral Ferrador.

Quadro 3 - Tempo médio de deslocamento até os municípios com UTI específicas.

| Município de Origem | Distância (Km) | Tempo (h:min) | Município de Destino |
|----------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|
| Amaral Ferrador | 132,88 | 01:54 | Pelotas |
| | 197,93 | 02:46 | Rio Grande |
| | 150 | 02:10 | Canguçu |
| Arroio do Padre | 37,71 | 00:32 | Pelotas |
| | 102,76 | 01:24 | Rio Grande |
| | 31,79 | 00:35 | Canguçu |
| Arroio Grande | 95,24 | 01:14 | Pelotas |
| | 149,23 | 01:56 | Rio Grande |
| | 138 | 01:48 | Canguçu |
| Canguçu | 54,12 | 00:48 | Pelotas |
| | 112,06 | 01:34 | Rio Grande |
| | - | - | Canguçu |
| Capão do Leão | 18 | 00:20 | Pelotas |
| | 71,99 | 01:02 | Rio Grande |
| | 60,6 | 00:55 | Canguçu |
| Cerrito | 58,78 | 00:49 | Pelotas |
| | 112,77 | 01:17 | Rio Grande |
| | 64,39 | 01:02 | Canguçu |
| Chuí | 264,73 | 02:53 | Pelotas |
| | 241,21 | 02:36 | Rio Grande |

| | | | |
|------------------|--------|-------|------------|
| | 314 | 03:52 | Canguçu |
| Cristal | 95,28 | 01:16 | Pelotas |
| | 160,33 | 02:08 | Rio Grande |
| | 144 | 01:51 | Canguçu |
| Herval | 126 | 01:50 | Pelotas |
| | 179,99 | 01:32 | Rio Grande |
| | 104,26 | 01:31 | Canguçu |
| Rio Grande | 59,8 | 00:57 | Pelotas |
| | - | - | Rio Grande |
| | 113 | 01:32 | Canguçu |
| Jaguarão | 140,63 | 01:45 | Pelotas |
| | 194,62 | 02:27 | Rio Grande |
| | 184 | 02:20 | Canguçu |
| Morro Redondo | 41,42 | 00:41 | Pelotas |
| | 99,36 | 01:27 | Rio Grande |
| | 30,2 | 00:31 | Canguçu |
| Pedras Altas | 140,08 | 02:02 | Pelotas |
| | 194,07 | 02:43 | Rio Grande |
| | 162 | 02:32 | Canguçu |
| Pedro Osório | 58,13 | 00:49 | Pelotas |
| | 112,12 | 01:31 | Rio Grande |
| | 66,12 | 01:03 | Canguçu |
| Pelotas | - | - | Pelotas |
| | 63,89 | 00:56 | Rio Grande |
| | 56,1 | 00:55 | Canguçu |
| Pinheiro Machado | 107,82 | 01:28 | Pelotas |
| | 161,81 | 02:11 | Rio Grande |
| | 93,67 | 01:31 | Canguçu |
| | 97,9 | 01:17 | Pelotas |

| | | | |
|-------------------------|--------|-------|------------|
| Piratini | 151,89 | 01:59 | Rio Grande |
| | 60,6 | 01:17 | Canguçu |
| Santa Vitória do Palmar | 245,9 | 02:39 | Pelotas |
| | 223,37 | 02:21 | Rio Grande |
| | 296 | 03:40 | Canguçu |
| Santana da Boa Vista | 134,39 | 01:50 | Pelotas |
| | 196 | 02:55 | Rio Grande |
| | 84,8 | 01:15 | Canguçu |
| São José do Norte | 72,9 | 01:45 | Pelotas |
| | 8,4 | 00:38 | Rio Grande |
| | 126 | 02:27 | Canguçu |
| Turuçu | 39,83 | 00:30 | Pelotas |
| | 104,88 | 01:24 | Rio Grande |
| | 88 | 01:11 | Canguçu |

Fonte: Rio Grande do Sul (2022). Elaborado pelo autor.

Outros municípios também se destacam pelas grandes distâncias, como Santana da Boa Vista, com 80 km de distância até Canguçu e 134 km até Pelotas. Pedras Altas localiza-se a cerca de 140 Km do município de Pelotas, mais de 2 horas de trânsito. Destaca-se também o município de São José do Norte, mesmo estando a aproximadamente 8 km de Rio Grande, não possui conexão terrestre, necessitando o uso de balsas e embarcações para a transferência de pessoas.

Considerando esse contexto de distância e dificuldade na transferência de pessoas para hospitais mais equipados, os municípios têm a necessidade de lidar com os recursos e materiais que possuem. Assim, conforme destaca Aveni (p. 482, 2020) “O aumento exponencial dos contagiados reduz a capacidade de resposta do sistema de maneira exponencial”. Observamos que o aumento de casos pressionou diretamente o sistema de saúde na Região Sul, em um movimento de crescimento do número de hospitalização acompanhado de óbitos em todas as faixas etárias.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar e analisar a difusão da Covid-19 nas estruturas territoriais e sua relação com a distribuição dos equipamentos técnicos no espaço possibilita compreender os padrões espaciais em um mundo com esforços atrelados à globalização. Os conceitos geográficos de difusão, redes, barreiras geográficas, espaço geográfico, complexo patogênico, dentre tantos outros oriundos da epidemiologia e das áreas da saúde, permitem apurar a maneira como grande parte das doenças evolui, sobretudo no meio técnico-científico-informacional. A ideia do novo complexo patogênico se encaixa bem nesse contexto.

O coronavírus SARS-CoV-2, em seu rápido processo de difusão pelo espaço, possui caminhos diversos. Os caminhos, base para a efetivação das conexões, estão intimamente relacionados à evolução técnica dos meios de transporte de bens, informações e pessoas, em conjunto com a concentração populacional em espaços urbanos. Destaca-se também a densidade demográfica e a integração urbana e regional como importantes elementos na difusão espacial e no desenvolvimento da Covid-19 nas estruturas territoriais.

No Rio Grande do Sul, a hierarquia urbana possui como principal base a metrópole regional Porto Alegre, a qual formou o centro primário da entrada do vírus no estado. Após a chegada da Covid-19 em Porto Alegre, houve a veloz disseminação da doença para a RMPA e seu eixo de ligação para o RMSG. Seguindo a estrutura de redes urbanas, observamos a evolução da Covid-19 em municípios de porte médio (capitais regionais e centros sub-regionais), caracterizando o movimento de difusão por hierarquia (HAGGETT, 1976) nas regiões de Saúde. Na Região de Saúde Sul, esse processo teve início em Pelotas e Rio Grande.

O segundo momento de evolução da doença que apontamos decorre da difusão por contágio, a qual desenvolve-se tendo como base a proximidade do contato entre atores sociais contaminados (CATÃO, 2016). Neste movimento e após os primeiros casos da Covid-19, municípios menores observam um rápido aumento na propagação dela, mesclando a difusão por hierarquia com a difusão por contágio. Esse é o momento em que há, na Região de Saúde Sul, no fim do ano de 2020, o início do agravamento das hospitalizações.

As redes urbanas apresentam-se como uma das principais formas espaciais de disseminação do coronavírus SARS-CoV-2 de áreas centrais para o interior do Rio

Grande do Sul. Todavia, destaca-se que o processo de difusão não se apresenta de maneira homogênea, podendo mudar sua forma devido a estruturas territoriais preexistentes em conjunto com a formação de possíveis barreiras, como o distanciamento social, uso de máscaras, *lockdown*, entre outras estratégias usadas para mitigar os efeitos da pandemia.

No recorte espacial da pesquisa, percebe-se uma complexidade de contextos socioespaciais, desde locais com grande fluxo atrelado às dinâmicas capitalistas, até territórios com alto nível de isolamento. Na pandemia da Covid-19, todos testemunharam a necessidade de um sistema de saúde eficiente. Os impactos da pandemia na região de Saúde Sul associam-se diretamente à qualidade das estruturas técnicas e às políticas de planejamento, como a ampliação de leitos específicos e a estrutura logística para transferência de pessoas.

Por fim, considerando as variadas possibilidades que interferem na difusão da Covid-19, destacamos a importância de conhecer e documentar, por meio de pesquisa científica e coleta de dados, as características e as peculiaridades da pandemia de Covid-19. Através desse estudo, foi possível aprofundar temáticas que envolvem a ciência geográfica por meio de sua subárea denominada Geografia da Saúde. Assim, evidencia-se a relação existente não somente entre a difusão espacial do vírus SARS-CoV-2 e as estruturas territoriais preexistentes no território, mas também a importância da hierarquia urbana no processo de propagação da Covid-19 e sua intensa relação com a lógica de integração do capitalismo contemporâneo.

12. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. P. Almeida. **Saúde pública e higiene na imprensa diária em anos de epidemias, 1854-1918**: Lisboa, Colibri, 2013.

ALMEIDA, M. B. **Noções básicas sobre Metodologia de pesquisa científica**. Universidade Federal de Minas Gerais. 2017.

ANAC. **Dados abertos para download**. 2020. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/dados-abertos/plano-de-dadosabertos-vigentes>. Acesso em: 13. mai. 2020.

ANTUNES, R. FILGUEIRAS, V. (2020) Plataformas digitais, Uberização do trabalho e regulação no Capitalismo contemporâneo. **Contracampo**, Niterói, v. 39, n. 1, p. 27-43.

ARAÚJO, *et al.* Análise dos municípios com maior incidência de óbitos por Covid-19 no Brasil no período de abril a agosto de 2021. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Ano 6, Vol. VI, n.12, jan.-jul., 2023.

GEORGE, Pierre. **Geografia econômica**. 6. ed. São Paulo: Editora Fundo de Cultura, 1978.

RIBEIRO, R. C *et al.* Implicações da pandemia COVID-19 para a segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25 (9): 3421-3430, 2020.

ARAUJO, Gustavo Baroni *et al.* Relação entre óbitos por Covid-19 e IDH em municípios de abrangência da 17ª Regional de Saúde do Paraná, Brasil. **Conjecturas**, v. 22, 2022.

AVENI, A. Sistemas de Saúde e Economia da Saúde – Impactos Causados pela Covid-19. **Cadernos de Prospecção**: Salvador, v. 13, n. 2, Edição Especial, p. 477-493, abril, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel Coronavírus**. Disponível em: [Coronavírus Brasil \(saude.gov.br\)](https://saude.gov.br) . Acesso em: 25 ago. 2021.

CARVALHO, Paulo Fernando Braga; PARDINI, Herbert. Análise da distribuição espacial da Covid-19 em Minas Gerais. **Metodologias e Aprendizado**. v 2, 2020.

CATÃO, Rafael de Castro. **Expansão e consolidação do complexo patogênico do dengue no estado de São Paulo**: difusão espacial e barreiras geográficas. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, campus de Presidente Prudente.

CATÃO, Rafael de Castro. Complexos Patogênicos na Atualidade. In: GURGEL, Helen; BELLE, Nayara (org.). **Geografia e saúde: teoria e método na atualidade**. Brasília: Universidade de Brasília, 2019. P. 49 – 59.

CORRÊA, R. L. **A Rede Urbana**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1994. 96 p.

- CORRÊA, R. L. **Trajetórias geográficas**. Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil, 1997.
- COLLISCHONN, E. Mobilidade pendular e morfologia na região funcional de planejamento 05 – RS. In: CAMPOS, H. Á; MARASCHIN, C.; SILVEIRA, R. L. L. **Policentrismo, Rede Urbana e Aglomerações Urbanas no Rio Grande do Sul**. São Carlos: Pedro & João Editores. 2021. P. 187 – 2015.
- HAGGETT, P. Hybridizing alternative models of an epidemic diffusion process. **Economic Geography**, n. 52, v. 2, abr, pp. 136-146, 1976.
- CURTO DE CASAS, S. **Geografía y salud humana**. Buenos Aires: Senoc, 1985.
- DUTRA, D. A. **Geografia da Saúde no Brasil: arcabouço teórico-epistemológicos, temáticas e desafios**. 2011.191 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 2011.
- DUARTE, T. S *et al.* Covid-19 e a distribuição territorial desigual do sistema técnico hospitalar: uma análise da Região de Saúde Sul do Rio Grande do Sul. **Revista Ensaios de Geografia**, Niterói, vol. 5, nº 10, p. 109-115, julho de 2020.
- ERTHAL, D. B. **Difusão e distribuição espacial da Covid-19: desafios e potencialidades da atenção básica à saúde no ano de 2020 em Santa Maria, RS**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, 2023.
- FARIA, R *et al.* Difusão da Covid-19 nas grandes estruturas territoriais do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [S.L.], edição especial, p. 426-435, 21 mai. 2020a.
- FARIA, R *et al.* Difusão espacial e interiorização da Covid-19 no Estado do Rio Grande do Sul. **Casa de Geografia**, Sobral/CE, v.22, n.2, p. 26 - 43. 2020b.
- FARIA, R. M. BORTOLOZZI, A. Espaço, território e saúde: contribuições de Milton Santos para o tema da Geografia da Saúde no Brasil. **R. RAÍE GA**, Curitiba, n. 17, p. 31-41, 2009. Editora UFPR.
- FERREIRA, M. U. Epidemiologia e geografia: o complexo patogênico de Max Sorre. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 301-309, 1991.
- GERHARDT, T. E. SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2009. 118 p.
- GUIMARÃES, R. B *et al.* O raciocínio geográfico e as chaves de leitura da Covid-19 no território brasileiro. **Estudos Avançados**. 34 (99), 2020.
- GURGEL, Helen; BELLE, Nayara (org.). **Geografia e saúde: teoria e método na atualidade**. Brasília: Universidade de Brasília, 2019. 170 p.

HÄGERSTRAND, T. Propagation of innovation waves. In WAGNER, P.; MIKESSEL, M (Ed). **Readings in cultural geography**. Chicago: The University of Chicago Press, 1962.

HAGGETT, P. Hybridizing alternative models of an epidemic diffusion process. **Economic Geography**, n. 52, v. 2, abr, pp. 136-146, 1976.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de Influência das Cidades 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. SPRING - Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas. **Plataforma online**. 2020. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

IPEA. **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil**. 1. ed. v.1. Campinas: Unicamp. 1999.

KÖPPEN, William. **Climatologia**. México, Fundo de Cultura Econômica. 1931.

LACAZ, C. da S. Conceituação, atualidade e interesse do tema, súmula histórica. In: LACAZ, *et al*. **Introdução à geografia médica do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1972. 568p.

LEMOS, J. C. LIMA, S. C. A Geografia Médica e as doenças infecto-parasitárias. **Caminhos de Geografia** 3(6), jun/ 2002.

LIMA, S. do C.; GUIMARÃES, R. B. Determinação social no complexo tecnopatogênico informacional da malária. **Hygeia**, v.3, n.5, p.58-77, 2007.

MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 7 ed. São Paulo: editora Atlas Ltda. 2017. 361 p.

MARGOTTA, R. **História ilustrada da medicina**. 1ªed. São Paulo: Manole Ltda. 1998.

MENDONÇA, F. ARAÚJO, W. M. FOGAÇA, T.K. A Geografia da Saúde no Brasil: Estado da arte e alguns desafios. **Investig. Geogr.** Chile, 48: 41-52 (2014).

OLIVERA, A. **Geografía de La Salud**. Madrid: Editorial Síntesis, 1993.

OMS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Painel eletrônico**. Atualizado em 05/04/2020. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875. Acesso em: 05 jul. 2021.

PARAGUASSU - CHAVES, C. A. **Geografia médica ou da saúde – espaço e doença na Amazônia Ocidental**. Porto Velho: EDUFRO, 2001.

PEITER, P. C. **Geografia da Saúde na Faixa de Fronteira Continental do Brasil na Passagem do Milênio**. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, IGEO/PPGG. Rio de Janeiro. UFRJ/IGEO/ PPGG, 2005.

PESSOA, S. B. **Ensaio médico-sociais**. Rio de Janeiro: Livraria Editora Guanabara, Koogan S.A., 1960.

PICKENHAYN, J. A. El fenómeno urbano y la reespecialización de los complejos patógenos. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 15, p. 19-25, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/14219>. Acesso em: 08 jan. 2021.

PIOVERSAN, A. TEMPORINI, E. A. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista Saúde Pública**. São Paulo. v 29. 1995.

RIO GRANDE DO SUL. **Modelo de Distanciamento Controlado Rio Grande do Sul**. Distanciamento Controlado [2020b]. Disponível em Acesso em: 26 set. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Plano Estadual de Saúde (2020/2023). Porto Alegre: Secretaria da Saúde. 2020. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/202208/04114126-plano-sem-logo.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

SILVEIRA, R. L. L *et al.* Pandemia e território: observando a expansão e difusão territorial da covid-19 na região do vale do Rio Pardo - RS. **Barbarói**, Santa Cruz do Sul, n. 60, p., Dez. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Saúde Pública. **Painel Coronavírus**. 2020. Disponível em: <https://planejamento.rs.gov.br/comite-de-dados>. Acesso em: 12 ago. 2021.

ROMANOWSKI, J. P. ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

ROSEN, George . **Uma história da saúde pública**. São Paulo: Hucitec, 1994. 423p.

SANTOS, M. **A natureza do espaço – Técnica e tempo**. Razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. Saúde e ambiente no processo de desenvolvimento. **Ciências Sociais e Saúde Coletiva**, v.8, n.1, p.309-14, 2003.

SANTOS, M. SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record. 2002.

SOARES, P R. R.; SCHNEIDER, L. P. Notas sobre a desconcentração metropolitana no Rio Grande do Sul. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 39, p. 113-28. 2012.

SOARES, P. R. Regiões Metropolitanas ou Aglomerações Urbanas? Contribuição para o debate no Rio Grande do Sul. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 36, n. 2, p. 323-342, set. 2015. Disponível em:

<https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/3508>. Acesso em: 15 nov. 2020.

SORRE, M. **Complexes pathogènes et géographie médicale**. Annales de Géographie, Année, v.42, n.235. p. 1-18.1933.

SORRE, M. Les fondements de la géographie humaine. Primeiro tomo: **Les fondements biologiques** (Essai d'une écologie de l'homme). 3a ed., revista e ampliada. Paris, Armand Colin, 1951.

UNIVERSIDADE JOHNS HOPKINS. **Coronavirus Resource Center**. 2020. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/>. Acesso em: 22 set. 2021.

WANDERLEY, M. N. B. **Raízes do campesinato**. In: TEDESCO, J. C. Agricultura familiar: Realidades e perspectivas. Passo Fundo: EDUPF, 1999, p. 23-56.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.