

SEVEN

EDITORIA
2026

DOENÇAS RESPIRATÓRIAS NO CLIMA SUBTROPICAL

PR

SC

RS

PEDRO MURARA E JANE FRIESTINO

EDITORIA CHEFE

Prof^o Me. Isabele de Souza Carvalho

EDITOR EXECUTIVO

Nathan Albano Valente

ORGANIZADORES DO LIVRO

Pedro Murara

Jane Kelly Oliveira Friestino

PRODUÇÃO EDITORIAL

Seven Publicações Ltda

EDIÇÃO DE ARTE

Evellyn Thais de Souza

EDIÇÃO DE TEXTO

Stephanie Caroline Meyer de Quadros

BIBLIOTECÁRIA

Bruna Heller

IMAGENS DE CAPA

Evellyn Thais de Souza

2026 by Seven Editora

Copyright © Seven Editora

Copyright do Texto © 2026 Os Autores

Copyright da Edição © 2026 Seven Editora

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Seven Publicações Ltda. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Seven Publicações Ltda é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação.

Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.



O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional

CONSELHO EDITORIAL

EDITORA CHEFE

Prof. Me. Isabele de Souza Carvalho

CONSELHO EDITORIAL

Adriana Barni Truccolo - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Adriana Barretta Almeida - Universidade Federal do Paraná
Alessandre Gomes de Lima - Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
Anderson Nunes da Silva - Universidade Federal do Norte do Tocantins
Antonio da Costa Cardoso Neto - Universidade de Flores, Buenos Aires
Antônio Alves de Fontes-Júnior - Universidade Cruzeiro do Sul
Ariane Fernandes da Conceição - Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Arnaldo Oliveira Souza Júnior - Universidade Federal do Piauí, CEAD
Caio Vinicius Efigenio Formiga - Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Charles Henrique Andrade de Oliveira - Universidade de Pernambuco
Egas José Armando - Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique
Inaldo Kley do Nascimento Moraes - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Irlane Maia de Oliveira - Universidade Federal de Mato Grosso
Janyel Trevisol - Universidade Federal de Santa Maria
Jorge Fernando Silva de Menezes - Universidade de Aveiro
Jorge Luís Pereira Cavalcante - Fundação Universitária Iberoamericana
Kleber Farinazo Borges - Universidade de Brasília
Luiz Gonzaga Lapa Junior - Universidade de Brasília
Mara Lucia da Silva Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo
Marcelo Silva de Carvalho - Universidade Federal de Alfenas
Marcos Garcia Costa Moraes - Universidade Estadual da Paraíba
Maria Gorete Valus - Universidade Estadual de Campinas
Mônica Maria de Almeida Brainer - Instituto Federal de Goiás, Campus Ceres
Moacir Silva de Castro - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Paulo Roberto Duailibe Monteiro - Universidade Federal Fluminense
Pedro Henrique Ferreira Marçal - Universidade Vale do Rio Doce
Rafael Braga Esteves - Universidade de São Paulo
Telma Regina Stroparo - Universidade Estadual de Ponta Grossa
Valéria Raquel Alcantara Barbosa - Fundação Oswaldo Cruz
Wanderson Santos de Farias - Universidade do Desenvolvimento Sustentável
Yuni Saputri M.A - Universidade Nalanda, Índia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

M972d

Murara, Pedro.

Doenças Respiratórias no Clima Subtropical [recurso eletrônico] / Pedro Murara, Jane Kelly Oliveira Friestino. – São José dos Pinhais, PR: Editora Seven, 2026.

Dados eletrônicos (1 PDF).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-6109-431-3

1. Saúde. 2. Respiração. 3. Doenças. 4. Clima.

I. Friestino, Jane Kelly Oliveira. II. Título.

CDU 61

Bruna Heller - Bibliotecária - CRB10/2348

Índices para catálogo sistemático:

1 Saúde 61

DOI: 10.56238/livrosindi2026102-001

Seven Publications Company

CNPJ: 43.789.355/0001-14

editora@sevenevents.com.br

São José dos Pinhais/PR

SOBRE OS AUTORES

Aldiane Gomes de Macedo Bacurau

Bacharel em Enfermagem pela Universidade Estadual de Pernambuco (UPE). Especialista em Saúde da Família pela Universidade Federal de Pernambuco (UNASUS/UFPE) e em Gestão da Clínica nas Regiões de Saúde pelo Instituto Sírio-Libanês de Ensino e Pesquisa (IEP/HSL). Mestre e Doutora em Saúde Coletiva, com área de concentração em Epidemiologia, pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora colaboradora e pesquisadora no Departamento de Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9963505486544503>

Contato: aldianemacedo@gmail.com

Camila Ferreira Puntel

Graduanda de Medicina pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9038942907363009>

Contato: camila.puntel@estudante.uffs.edu.br

Eduarda Rebelatto Brandalise

Licenciada e Mestra em Geografia pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1265578299759586>

Contato: brandalise.duda@gmail.com

Graciela Soares Fonsêca

Cirurgiã-Dentista pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Especialista em Preceptoría no SUS pelo Instituto de Ensino e Pesquisa (IEP) do Hospital Sirio Libanês. Mestre e Doutora em Ciências Odontológicas com área de concentração em Odontologia Social pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), com período de mobilidade acadêmica na Escola de Enfermagem São João de Deus, da Universidade de Évora (Portugal). Pós Doutorado em Saúde Pública pela Faculdade de São Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP). Professora Adjunta do curso de medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Chapecó (UFFS).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3937345322057124>

E-mail: graciela.fonseca@uffs.edu.br

Jane Kelly Oliveira Friestino

Bacharel em Enfermagem pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Especialista em Gestão em Saúde pela Universidade Federal de São Paulo (UAB/UNIFESP). Mestre e Doutora em Saúde Coletiva área Epidemiologia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), com período de mobilidade no Instituto de Ciências Biomédicas - (ICBAS) e Instituto de Saúde Pública (ISPUP) da Universidade do Porto, Portugal. Professora Adjunta do curso de medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Chapecó (UFFS). Pesquisadora Colaboradora no Departamento de Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7470285226394766>

Contato: jane.friestino@uffs.edu.br

Karina Letícia Strapazzon

Graduanda de Medicina pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Graduada em Produção Audiovisual pela Universidade Comunitária Unochapecó.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7849094402059629>

Contato: karina.strapazzon@estudante.uffs.edu.br

Kayla Ilana de Oliveira

Graduanda de Medicina pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Técnica em Eletroeletrônica pelo Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT)

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6427407260746689>

Contato: kayla.oliveira@estudante.uffs.edu.br

Luiz Alberto de Oliveira

Mestrando em Ciências Biomédicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul campus Chapecó (UFFS).

Graduando de Medicina na Universidade Federal da Fronteira Sul campus Chapecó (UFFS). Bacharel em Enfermagem pela Universidade Federal de São João Del-Rei campus Centro-Oeste (UFSJ).

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0586806259220795>

Contato: albertoufsj@hotmail.com

Maria Luiza Santana Pereira

Graduanda de Medicina pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8054087561505042>

Contato: marialuizasp3@gmail.com

Maycon Mirachi Gabriel

Licenciado em Geografia pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Graduando em Engenharia da Computação pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8296323867681900>

Contato: maycon.mirachi@gmail.com

Michelli Fontana

Graduanda de Medicina pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6344109790651652>

Contato: fontana.michelli@gmail.com

Patrícia Haas

Doutora pela Universidade Federal de Santa Catarina (2007). Mestrado pela Universidade Federal de Santa Catarina (2000). Especialista em citologia cérvico vaginal pela SBAC-PR (2008). Graduação em Farmácia - Análises Clínicas pela Universidade Federal de Santa Catarina (1994). Especialista em Competências Pedagógicas (ABEM 2026).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7971813348487147>

Contato: haaspatricia37@gmail.com

Pedro Murara

Bacharel e licenciado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Presidente Prudente (UNESP-PP). Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com período de mobilidade no Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino (Unito) - Itália. Professor Doutor III na Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim (UFFS). Pesquisador colaborador na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6512075596876171>

Contato: pmurara@gmail.com

Priscila Maria Stolses Bergamo Francisco

Bacharel em Estatística pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mestre e Doutora em Saúde Coletiva área Epidemiologia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora Doutora II no Departamento de Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9424499270746449>

Contato: primaria@unicamp.br

Rafael Brito Silveira

Bacharel e licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutor em Utilização e Conservação dos Recursos Naturais também pela UFSC, com período de mobilidade no Departamento de Ciencias de la Atmósfera da Universidad de la República (UdelaR) - Uruguai e sanduíche no Departamento de Geografia da Universidade do Porto (UPorto) - Portugal. Foi professor temporário na Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) e atualmente está como secretário de meio ambiente de Itapoá - SC.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6010782032551925>

Contato: rafaelbsilveirageo@gmail.com

Ronaldo Ferreira Bega

Bacharel em Engenharia Química pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR).

Graduando em Medicina pela Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Chapecó (UFFS).

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4490016850012176>

Contato: ronaldobega@hotmail.com

Tânia Aparecida de Araujo

Bacharel em Nutrição pela Universidade de Uberaba (UNIUBE). Especialista em Gestão Pública em Saúde pela Universidade Federal de Uberlândia (UAB/UFU). Residência Multiprofissional em Cuidado Integral ao Paciente com Necessidades Especiais (UFU). Mestre em Ciências da Saúde (UFU). Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (FSP/USP). Professora Adjunta do curso de medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Chapecó (UFFS).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5997527474030507>

Contato: tania.araujo@uffs.edu.br

Thiago Silva Rodrigues

Graduando de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9159679784979062>

Contato: thiagosrvs@gmail.com

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	9
UM OLHAR SOBRE O APARELHO RESPIRATÓRIO	
  10.56238/livrosindi2026102-001	
CAPÍTULO 2.....	22
GEOGRAFIA DA SAÚDE: UM PANORAMA DE CLIMA E SAÚDE NO RIO GRANDE DO SUL	
  10.56238/livrosindi2026102-002	
CAPÍTULO 3.....	30
PREVALÊNCIA DE ASMA NA POPULAÇÃO BRASILEIRA E DO RIO GRANDE DO SUL: PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE DE 2019	
  10.56238/livrosindi2026102-003	
CAPÍTULO 4.....	48
DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO E OS ELEMENTOS CLIMÁTICOS: UM ESTUDO DE CASO EM ERECHIM	
  10.56238/livrosindi2026102-004	
CAPÍTULO 5.....	62
A PNEUMONIA E ELEMENTOS CLIMÁTICOS EM ERECHIM	
  10.56238/livrosindi2026102-005	
CAPÍTULO 6.....	75
TAXA DE INTERNAÇÃO POR PNEUMONIA ENTRE IDOSOS AO LONGO DE DEZ ANOS	
  10.56238/livrosindi2026102-006	

UM OLHAR SOBRE O APARELHO RESPIRATÓRIO

 Crossref  10.56238/livrosindi2026102-001

Eduarda Rebelato Brandalise
<https://orcid.org/0009-0004-3963-9386>

Patrícia Haas
<https://orcid.org/0000-0001-9797-7755>

Pedro Murara
<https://orcid.org/0000-0002-6063-3374>

INTRODUÇÃO

A compreensão das relações entre clima e saúde humana tem se consolidado como um importante campo de investigação científica, uma vez que os indivíduos permanecem em constante interação com os fatores e elementos climáticos que compõem o ambiente. Nas últimas décadas, essa temática tem adquirido crescente relevância em virtude das transformações ambientais observadas em diferentes escalas espaciais, cujos efeitos repercutem diretamente nas condições de vida, no bem-estar da população e nos sistemas de saúde. Evidências demonstram que variações climáticas podem influenciar a ocorrência e a distribuição de agravos à saúde, refletindo, por exemplo, no aumento das internações hospitalares por diferentes causas (Silva et al., 2016; Brandalise, 2021; Romanello, 2024).

No imaginário social e em diversos estudos científicos, é frequente a associação entre condições atmosféricas e o surgimento ou agravamento de enfermidades. Temperaturas elevadas podem desencadear desconforto fisiológico e agravar quadros clínicos preexistentes, enquanto períodos caracterizados por elevada umidade e precipitação costumam favorecer a disseminação de doenças infecciosas, especialmente aquelas relacionadas ao sistema respiratório. Dessa forma, torna-se evidente que as alterações nas condições ambientais afetam diretamente a saúde humana, evidenciando a vulnerabilidade dos indivíduos às dinâmicas climáticas e seus impactos sobre a qualidade de vida (Murara et al., 2013).

Nesse contexto, a interface entre a Geografia da Saúde e Climatologia Geográfica oferece importantes contribuições para a compreensão dos mecanismos pelos quais os fenômenos atmosféricos influenciam os processos de adoecimento. Essa perspectiva interdisciplinar possibilita analisar a distribuição espacial e temporal das doenças, bem

como identificar padrões de associação entre variáveis climáticas e condições de saúde da população. Assim, compreender a interação entre clima e saúde torna-se fundamental para subsidiar estratégias de prevenção, vigilância e promoção da saúde.

Entre os sistemas biológicos mais sensíveis às condições atmosféricas destaca-se o sistema respiratório humano, cuja exposição contínua ao ambiente o torna particularmente vulnerável às variações climáticas e à presença de agentes potencialmente nocivos na atmosfera. O ar inalado transporta uma ampla variedade de partículas microscópicas, como poeira, fungos, ácaros e poluentes, além de microrganismos patogênicos, incluindo vírus e bactérias. A interação desses agentes com o organismo pode desencadear diferentes manifestações clínicas, tais como tosse, processos inflamatórios, congestão das vias aéreas, espirros e outras alterações respiratórias (Andersen et al, 2023).

Diante desse cenário, este capítulo tem como objetivo discutir a relação entre o sistema respiratório humano e as Doenças do Aparelho Respiratório (DAR), enfatizando a influência exercida pelos elementos climáticos sobre sua ocorrência e agravamento. Inicialmente, são apresentados aspectos fundamentais da anatomia e fisiologia do sistema respiratório, bem como o processo da respiração, essencial para a manutenção da vida e para a captação do oxigênio presente na atmosfera. Em seguida, são abordadas as principais DAR e suas relações com as variáveis climáticas, destacando os mecanismos pelos quais o clima pode atuar como fator condicionante ou agravante dos processos de adoecimento respiratório.

APARELHO RESPIRATÓRIO

O organismo humano é constituído por diversos sistemas integrados que desempenham funções específicas e essenciais para a manutenção da homeostase. Entre eles, destaca-se o aparelho respiratório, responsável pelas trocas gasosas entre o organismo e o ambiente externo, garantindo o suprimento de oxigênio aos tecidos e a eliminação do dióxido de carbono produzido pelo metabolismo celular.

De acordo com Guyton e Hall (2011), o processo respiratório compreende quatro funções fundamentais: a ventilação pulmonar, caracterizada pela inspiração e expiração do ar entre a atmosfera e os alvéolos pulmonares; difusão de oxigênio e dióxido de carbono entre os alvéolos e o sangue; transporte desses gases pelo sistema circulatório; e regulação da ventilação e outros mecanismos relacionados à respiração. Além dessas funções primárias, o aparelho respiratório participa de importantes processos fisiológicos, como a

regulação da temperatura corporal, a manutenção do equilíbrio ácido-base e a eliminação de água na forma de vapor durante a expiração (SOUZA, 2007).

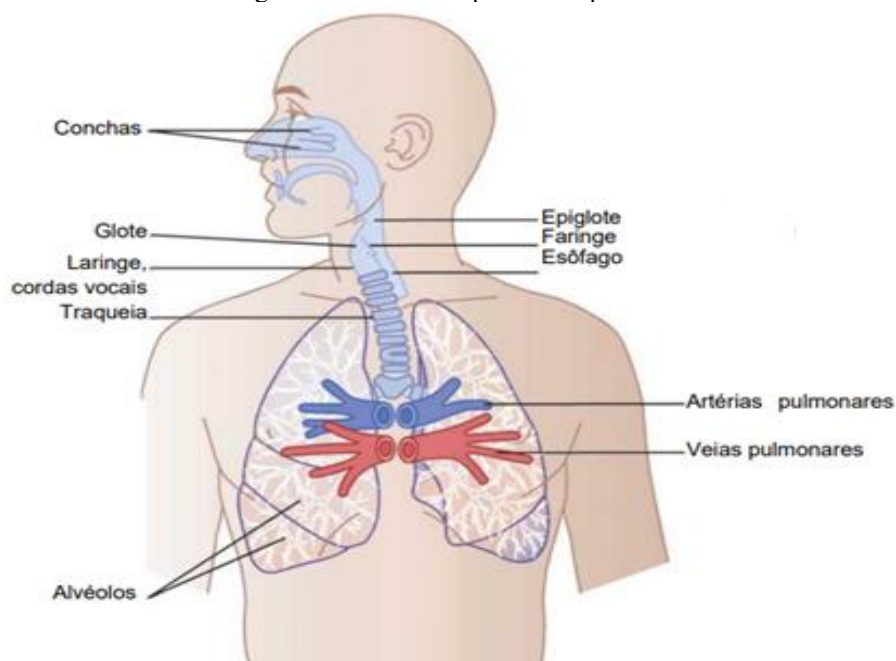
Anatomicamente, o aparelho respiratório é constituído por um conjunto de órgãos e estruturas interligadas (Figura 1), incluindo o nariz, a cavidade nasal, a boca, a faringe, a laringe, a traqueia, os brônquios, os bronquíolos, os pulmões, os alvéolos pulmonares e o diafragma. Essas estruturas atuam de forma coordenada para possibilitar a entrada e a saída do ar, além de promover sua filtração, aquecimento e umidificação antes de alcançar as porções mais profundas do sistema respiratório. Segundo Souza (2007), cada componente do aparelho respiratório exerce funções específicas e complementares. A cavidade nasal constitui a principal via de entrada do ar inspirado, sendo responsável por sua filtração, aquecimento e umidificação. A faringe atua como uma via comum aos sistemas respiratório e digestório, conduzindo o ar da cavidade nasal para a laringe durante a respiração. A laringe, além de desempenhar papel fundamental na produção da voz, possui mecanismos de proteção das vias aéreas inferiores por meio da epiglote, que impede a passagem de alimentos e corpos estranhos para o trato respiratório.

A continuidade das vias aéreas ocorre por meio da traqueia, estrutura formada por anéis cartilaginosos que garantem sua permeabilidade e conduzem o ar até os brônquios principais. Estes, por sua vez, ramificam-se progressivamente em estruturas menores denominadas bronquíolos, que distribuem o ar no interior dos pulmões. Os pulmões são órgãos esponjosos localizados na cavidade torácica e constituem o principal local de realização das trocas gasosas, contribuindo para a manutenção dos níveis adequados de oxigênio e dióxido de carbono no organismo. Nos alvéolos pulmonares ocorre a hematose, processo fisiológico em que o oxigênio presente no ar inspirado se difunde para a corrente sanguínea, enquanto o dióxido de carbono é transferido do sangue para o interior dos alvéolos, sendo posteriormente eliminado pela expiração. Revestindo externamente os pulmões encontra-se a pleura, membrana serosa que exerce funções de proteção e redução do atrito durante os movimentos respiratórios. Complementando esse sistema, o diafragma constitui o principal músculo da respiração, separando as cavidades torácica e abdominal e desempenhando papel central na mecânica ventilatória ao promover a expansão e a retração dos pulmões durante os ciclos respiratórios.

Dessa forma, o aparelho respiratório apresenta elevada complexidade estrutural e funcional, sendo indispensável para a manutenção da vida. Sua constante interação com o ambiente externo, entretanto, torna-o particularmente vulnerável à influência de fatores

climáticos, ambientais e biológicos, os quais podem favorecer o desenvolvimento ou agravamento de doenças respiratórias.

Figura 1. Sistema do aparelho respiratório



Fonte: Guyton e Hall, 2011

PRINCIPAIS DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO

As doenças do aparelho respiratório constituem um importante grupo de agravos à saúde pública devido à sua elevada prevalência, impacto na qualidade de vida e potencial de morbimortalidade. Essas enfermidades afetam diferentes estruturas do sistema respiratório e podem desencadear processos inflamatórios, irritativos ou obstrutivos que comprometem a ventilação pulmonar e as trocas gasosas. Como consequência, podem dificultar a passagem do ar pelas vias respiratórias e reduzir a eficiência da respiração, ocasionando ventilação inadequada e prejuízos à oxigenação dos tecidos (Guyton; Hall, 2011).

As doenças respiratórias apresentam diferentes graus de gravidade e evolução clínica. Enquanto algumas possuem caráter agudo e tratamento relativamente simples, outras configuram condições crônicas que exigem acompanhamento contínuo e representam importante desafio para os sistemas de saúde. Entre as Doenças Respiratórias Crônicas (DRC) mais prevalentes destacam-se a asma, a rinite alérgica e a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), todas reconhecidas como importantes problemas de saúde pública em escala mundial (BrasiL, 2010; Sousa, 2012).

A asma é uma doença inflamatória crônica das vias aéreas caracterizada pela hiperresponsividade brônquica e pela limitação variável do fluxo aéreo. Clinicamente, manifesta-se por episódios recorrentes de dispneia, tosse seca, sibilância e sensação de aperto torácico, especialmente durante a noite ou nas primeiras horas da manhã (Guyton; Hall, 2011; Kumar et al., 2013). Sua ocorrência é particularmente frequente na infância, estando frequentemente associada a processos alérgicos e à sensibilização a agentes ambientais, como o pólen e outros aeroalérgenos (Campanha et al., 2008; Guyton; Hall, 2011). Apesar dos avanços terapêuticos observados nas últimas décadas, a asma continua sendo responsável por expressiva carga de morbidade em diversos países, motivando constantes esforços voltados à melhoria da qualidade de vida dos pacientes e à redução de complicações associadas à doença (Campanha et al., 2008; Toyoshima et al., 2005).

A rinite alérgica, caracteriza-se por um processo inflamatório das mucosas nasais desencadeado pela exposição a agentes alergênicos ou irritantes presentes no ambiente (Campanha et al., 2008). O diagnóstico geralmente é fundamentado na história clínica do paciente, uma vez que ainda não existe consenso absoluto quanto à definição universal da doença. Embora frequentemente subestimada, a rinite alérgica pode comprometer significativamente a qualidade de vida, interferindo no sono, no rendimento escolar e nas atividades cotidianas (Camelo-Nunes; Solé, 2010). Sua prevalência é particularmente elevada entre crianças e adolescentes (Campanha et al., 2008), sendo agravada pela exposição a alérgenos ambientais, como ácaros da poeira domiciliar, fungos, baratas e proteínas presentes na urina, saliva e pelos de animais domésticos, especialmente cães e gatos (Brasil, 2010).

Entre as doenças respiratórias crônicas destaca-se ainda a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), condição que engloba diferentes enfermidades caracterizadas pela limitação persistente do fluxo aéreo, incluindo a bronquite crônica e o enfisema pulmonar. A DPOC apresenta evolução progressiva e geralmente irreversível, resultando em comprometimento funcional dos pulmões e redução da capacidade respiratória (Pisoni, 2007). O principal fator de risco associado ao desenvolvimento da doença é o tabagismo, embora a exposição prolongada à poluição atmosférica, fumaça de biomassa e agentes ocupacionais também possa contribuir para seu surgimento (Guyton; Hall, 2011). Segundo Robbins (2013), mais de 10% da população adulta dos Estados Unidos apresenta algum grau de doença pulmonar obstrutiva crônica, sendo essa condição uma das principais causas de mortalidade no país.

Além das doenças respiratórias crônicas, diversas enfermidades agudas compõem o grupo das Doenças do Aparelho Respiratório (DAR) e apresentam relevante impacto epidemiológico. Entre elas destacam-se a pneumonia, caracterizada por um processo infeccioso que acomete o tecido pulmonar e pode resultar em importantes complicações clínicas (Façanha; Pinheiro, 2004; Pontes et al., 2016), e a bronquite, marcada pela inflamação dos brônquios e frequentemente associada a infecções virais, exposição a poluentes atmosféricos e fatores ambientais diversos (Amorim, 2014).

Considerando a elevada incidência dessas enfermidades e a influência que fatores ambientais exercem sobre sua ocorrência e agravamento, torna-se fundamental compreender os mecanismos que relacionam as condições climáticas e atmosféricas à saúde respiratória. Essa compreensão permite identificar populações mais vulneráveis, subsidiar ações preventivas e contribuir para o planejamento de políticas públicas voltadas à promoção da saúde e à redução dos impactos das doenças respiratórias sobre a população.

DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO E A RELAÇÃO COM O CLIMA

As Doenças do Aparelho Respiratório (DAR) constituem uma das principais causas de morbidade e utilização dos serviços de saúde no Brasil. Dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2020) indicam que, entre 2008 e 2019, as DAR foram responsáveis por aproximadamente 11,4% de todas as internações hospitalares registradas no país, configurando-se como a segunda principal causa de hospitalização, superada apenas pelas internações relacionadas à gravidez, parto e puerpério, que corresponderam a 20,97% do total. Os registros de internações hospitalares representam importantes indicadores epidemiológicos, permitindo compreender o perfil de adoecimento da população e identificar grupos e regiões mais vulneráveis aos agravos respiratórios.

No âmbito da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10), o capítulo referente às doenças do aparelho respiratório contempla um amplo conjunto de enfermidades que afetam as vias aéreas superiores e inferiores. Entre as principais causas de morbidade respiratória destacam-se as faringites e amigdalites agudas, laringites e traqueítes, influenza, pneumonia, bronquite aguda, bronquiolite, sinusite crônica, doenças obstrutivas crônicas, asma, bronquiectasias,

pneumoconioses e outras doenças respiratórias registradas pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

A ocorrência das DAR está associada a uma complexa interação entre fatores biológicos, comportamentais, ambientais e socioeconômicos. Entre os fatores antrópicos destacam-se a poluição atmosférica, o tabagismo, a exposição ocupacional a substâncias químicas e outros agentes potencialmente nocivos ao sistema respiratório (Nogueira et al., 2011). Paralelamente, fatores ambientais e climáticos, como variações de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, concentração de poeira atmosférica, pólen e mudanças climáticas, exercem influência significativa sobre a ocorrência e agravamento dessas enfermidades (Mota, 2009; Murara; Amorim, 2010; Brandalise, 2021).

As pesquisas que investigam as relações entre clima e saúde têm contribuído para a compreensão dos mecanismos pelos quais as condições atmosféricas influenciam os padrões de morbidade respiratória. Um dos estudos pioneiros nessa temática foi desenvolvido por Mota (2009), em Porto Alegre (RS), entre julho de 2005 e junho de 2006. Os resultados evidenciaram maior incidência de internações por doenças respiratórias durante os meses de inverno, especialmente entre idosos e crianças menores de um ano, além de residentes das áreas periféricas da cidade. O autor observou que, no estado do Rio Grande do Sul, as principais causas de hospitalização por doenças respiratórias em 2005 foram pneumonia (25,1%), Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (25,0%) e asma (12,8%), que juntas representaram aproximadamente 73% das internações do grupo. Entre 2000 e 2005, foram registrados cerca de 883 mil casos de internações por DAR no estado, correspondendo a 19,2% de todas as hospitalizações ocorridas no período.

As populações mais vulneráveis às variações climáticas têm sido objeto de atenção crescente na literatura científica. Entre elas, destacam-se os idosos, cuja suscetibilidade fisiológica os torna mais propensos aos efeitos adversos das condições atmosféricas. Nogueira et al. (2011) discutem os desafios impostos pelas mudanças climáticas ao envelhecimento populacional e destacam que eventos associados a temperaturas extremas afetam particularmente indivíduos com doenças respiratórias preexistentes e aqueles que apresentam baixos níveis de atividade física. Os autores ressaltam ainda que fenômenos climáticos extremos, como secas, inundações, tempestades e ventos intensos, atingem toda a população, embora seus impactos sejam significativamente maiores entre grupos socialmente vulneráveis.

Além dos efeitos diretos sobre a saúde humana, os elementos climáticos influenciam a dinâmica ecológica de agentes patogênicos e vetores de doenças. Variáveis como temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e alterações no ciclo hidrológico podem favorecer a proliferação de microrganismos e vetores responsáveis pela transmissão de diversas enfermidades (Nogueira et al., 2011). Esse cenário torna-se ainda mais relevante diante das projeções da Organização Mundial da Saúde, que estimam uma população global superior a 1,2 bilhão de pessoas com mais de 60 anos até 2025, ampliando o contingente populacional potencialmente vulnerável aos impactos das mudanças ambientais (Scerri et al, 2023).

No sul do Brasil, Murara et al. (2013) analisaram a relação entre elementos climáticos e internações por doenças respiratórias e circulatórias em Florianópolis (SC), no período de 2001 a 2010. Os resultados indicaram maior frequência de internações respiratórias durante as estações de outono e inverno, períodos caracterizados pela atuação de sistemas atmosféricos de alta pressão, menores temperaturas e redução da umidade relativa do ar. Os autores concluíram que aproximadamente 43% da variabilidade das internações respiratórias observadas durante o inverno pode ser explicada pelas condições climáticas predominantes nesse período.

Resultados semelhantes foram encontrados por Panet et al. (2015), em estudo realizado em Campina Grande (PB), entre 2008 e 2014. Os autores identificaram que a população idosa apresentou maior vulnerabilidade às variações de temperatura máxima e umidade relativa do ar. Segundo os pesquisadores, ambientes com elevada umidade favorecem a proliferação de fungos e ácaros em habitações com ventilação inadequada, contribuindo para o agravamento de doenças respiratórias. O estudo também demonstrou que o aumento da temperatura do ar esteve associado à redução das internações por doenças respiratórias, enquanto eventos de elevação da umidade relativa apresentaram associação positiva com o aumento das hospitalizações.

Outro importante eixo de investigação refere-se aos impactos da poluição atmosférica sobre a saúde respiratória. Martins et al. (2002), ao investigarem os efeitos dos poluentes atmosféricos sobre a morbidade por pneumonia e influenza em idosos, verificaram associação consistente entre a exposição à poluição e o aumento das internações respiratórias. Os autores destacam que, embora seja difícil atribuir os efeitos observados a um único poluente específico, existe consenso quanto ao papel da poluição

atmosférica como fator de risco para agravos respiratórios em populações vulneráveis (Tran et al, 2023).

Da mesma forma, Gouveia et al. (2003), ao analisarem séries temporais nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, identificaram associações estatisticamente significativas entre o aumento da concentração de poluentes atmosféricos e a elevação da morbidade por doenças respiratórias e cardiovasculares em crianças e idosos. Os resultados indicaram ainda que os efeitos da exposição à poluição tendem a manifestar-se alguns dias após o contato inicial, sugerindo a existência de um período de latência necessário para o agravamento dos quadros clínicos.

Em estudo conduzido em Curitiba (PR), Bakonyi et al. (2004) investigaram a relação entre poluição atmosférica e consultas por doenças respiratórias em crianças. Os resultados demonstraram que os poluentes contribuíram para um aumento de aproximadamente 4,5% nos atendimentos relacionados a doenças respiratórias. Os autores observaram ainda que a maior incidência dessas enfermidades ocorreu durante os meses mais frios do ano, período em que se verifica a combinação entre baixas temperaturas e maior concentração de poluentes atmosféricos.

Silveira (2020) analisou a influência dos elementos climáticos sobre a ocorrência de gripe, asma e pneumonia em seis municípios catarinenses (Joinville, Blumenau, Florianópolis, Criciúma, Lages e Chapecó) no período de 1998 a 2016. Os resultados evidenciaram que as doenças respiratórias apresentam maior frequência durante o inverno e, em menor intensidade, nas estações de transição, especialmente outono e primavera. O estudo identificou ainda que a pneumonia foi a enfermidade mais recorrente em todos os municípios analisados, superando os registros de asma e gripe.

A literatura demonstra, que a ocorrência das doenças do aparelho respiratório resulta da interação entre múltiplos determinantes. Aspectos comportamentais, como hábitos de vida e exposição a fatores de risco; características biológicas e genéticas dos indivíduos; condições socioeconômicas; e fatores ambientais atuam de forma conjunta na definição dos padrões de morbidade respiratória. Entre esses elementos, as condições climáticas assumem papel de destaque, uma vez que influenciam diretamente a dinâmica dos agentes etiológicos, a qualidade do ar e a vulnerabilidade fisiológica da população. Dessa forma, compreender as relações entre clima, ambiente e saúde respiratória torna-se fundamental para subsidiar estratégias de prevenção, planejamento em saúde pública e adaptação frente às transformações ambientais contemporâneas (Brandalise, 2021; Silveira, 2020).

Segundo o DATASUS, o capítulo CID-10 ou CID-X, apresenta as doenças do aparelho respiratório que é seguido também pela Lista de Morbidade, que são as doenças que estão relacionadas com as DAR. Entre elas, se encontram:

Tabela 1. Lista de morbilidade do capítulo CID-10 (DATASUS).

Doenças do aparelho respiratório
Faringite aguda e amigdalite aguda
Laringite e traqueíte agudas
Outras infecções agudas das vias aéreas super
Influenza [gripe]
Pneumonia
Bronquite aguda e bronquiolite aguda
Sinusite crônica
Outras doenças do nariz e dos seios paranasais
Doenças crônicas das amígdalas e das adenóides
Outras doenças do trato respiratório superior
Bronquite enfisema e outras doenças pulmonar obstrutiva crônica
Asma
Bronquiectasia
Pneumoconiose
Outras doenças do aparelho respiratório

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, Z. J.; VICEDO-CABRERA, A. M.; HOFFMANN, B.; MELÉN, E. Climate change and respiratory disease: clinical guidance for healthcare professionals. *Breathe*, v. 19, n. 2, 2023. DOI: 10.1183/20734735.0222-2022.

AMORIM, J. R. G. Relação entre variáveis meteorológicas e doenças respiratórias (asma e bronquite) em crianças na cidade Macapá, AP. (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade federal do Amapá. Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento. Macapá, 2014.

BRASIL. Ministério da saúde. Doenças respiratórias crônicas. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Cadernos de Atenção Básica, n. 25. Brasília, 2010.

CAMELO-NUNES, I. C.; SOLÉ, D. Rinite alérgica: indicadores de qualidade de vida. *J. Bras. pneumol.* São Paulo, v. 36, n. 1, p. 124-133, Feb. 2010.

CAMPANHA, S. M. A.; FREIRE, L. M. S.; FONTES, M. J. F. O impacto da asma, da rinite alérgica e da respiração oral na qualidade de vida de crianças e adolescentes. *Revista CEFAC*, São Paulo, v.10, n.4, out-dez, 2008.

BAKONYI, S. M. C. et al. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. *Revista de Saúde Pública* 2004;38(5):695-700.

BRANDALISE, E. R. A relação do clima com a espacialização das doenças respiratórias em Chapecó-SC. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Fronteira Sul. Erechim, Rio Grande do Sul, 2021.

BRASIL. Ministério da saúde. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde - DATASUS. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>> Acesso em: janeiro de 2020.

FAÇANHA, M. C.; PINHEIRO, A. C. Doenças respiratórias agudas em serviços de saúde entre 1996 e 2001, Fortaleza, CE. *Revista de Saúde Pública*, 2004;38(3):346-50.

GOUVEIA, N. et al. Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2003;12(1):29-40.

GUYTON, A.; HALL, J. E. Tratado de Fisiologia Médica. [tradução Alcides Marinho Junior. et. al.]. Rio de Janeiro, Elsevier. 2011.

KUMAR, V. et al. Robbins, patologia básica; [tradução de Claudia Coana et al.] - Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MARTINS, L. C. et al. Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 2002;36(1):88-94

MOTA, L. M. M. Perfil das Hospitalizações por Doenças Respiratórias no Sistema Único de Saúde em Porto Alegre. *Boletim de Saúde*, Porto Alegre. v. 23, n. 1, p. 23-30. jan./jun. 2009.

MURARA, P.; MENDONÇA, M.; BONETTI, C. O clima e as Doenças Circulatórias e Respiratórias em Florianópolis/SC. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. v.9, n.16. jun., 2013.

MURARA, P. AMORIM, M. C.C.T. Clima e saúde: variações atmosféricas e óbitos por doenças circulatórias. Revista Brasileira de Climatologia. Ano 6, v.6. 2010.

NOGUEIRA, V. B. M. et al. Efeitos das alterações climáticas e antrópicas na saúde do idoso. Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano - RBCEH. Passo Fundo, v. 8 n. 1 p. 88-106, jan./abr. 2011.

PANET, M. F.; ARAÚJO, V. M. D.; ARAÚJO, E. H. S. Vulnerabilidades da saúde da população geriátrica às variações climáticas em Campina Grande/PB. Anais XIII encontro nacional e IX encontro latino-americano de conforto no ambiente construído. Campinas/SP: Pontifícia Universidade Católica de Campinas/SP, 2015. v.1. p. 01-10.

PISONI, T. M. Prevalência da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e fatores de risco ambientais nos bairros mais populosos de Novo Hamburgo. Dissertação (Mestrado em Gestão Tecnológica) Programa de Pós-Graduação em Gestão Tecnológica. Centro Universitário Feevale. Novo Hamburgo, 2007.

PONTES, C. C.; LEITE, M. de L.; GAVÃO, N.; VIRGENS FILHO, J. S. das. Efeitos do clima na saúde: análise das internações de crianças menores de cinco anos por pneumonia no município de Ponta Grossa – PR. Revista Brasileira de Climatologia, Curitiba, ano 12, v. 18, p. 38-52, jan./jun. 2016.

ROMANELLO, M. et al. *The 2024 report of the Lancet Countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action*. The Lancet, 2024.

SCERRI, K.; CUSCHIERI, S. *Time to act! A review exploring the impact of climate change on respiratory diseases*. European Journal of Public Health, v. 33, Suppl. 2, 2023.

SILVA, J. F e; SALDANHA, T. L.; SOARES, S. A. N. Clima e Saúde - uma abordagem sobre pneumonia na população de Caucaia - Ceará em 2013. Anais SBCG XII, 2016 Goiânia. p. 2416-2423.

SILVEIRA, R. B. Clima e doenças respiratórias em Santa Catarina – Brasil. Tese (Doutorado em Geografia) Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 177p., 2020.

SOUSA, C. A. et. al. Doenças respiratórias e fatores associados: estudo de base populacional em São Paulo, 2008-2009. Revista de Saúde Pública. v. 46. n.1. São Paulo, 2012.

SOUZA, C. G. A influência do ritmo climático na morbidade respiratória em ambientes urbanos. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2007.

TOYOSHIMA, M.T.K.; ITO, G.M.; GOUVEIA, N. Morbidade por doenças respiratórias em pacientes hospitalizados em São Paulo/SP. Revista da Associação Médica Brasileira. Vol. 51, n. 4, p. 209-213.

TRAN, H. M. et al. The impact of air pollution on respiratory diseases in an era of climate change: A review of the current evidence. Science of the Total Environment, v. 898, p. 166340, 2023. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.166340.

GEOGRAFIA DA SAÚDE: UM PANORAMA DE CLIMA E SAÚDE NO RIO GRANDE DO SUL

  10.56238/livrosindi2026102-002

Eduarda Rebelatto Brandalise

<https://orcid.org/0009-0004-3963-9386>

Pedro Murara

<https://orcid.org/0000-0002-6063-3374>

Graciela Soares Fonsêca

<https://orcid.org/0000-0001-9506-0409>

Jane Kelly Oliveira Friestino

<https://orcid.org/0000-0002-5432-9560>

INTRODUÇÃO

A Geografia da Saúde avançou em seus estudos nas últimas décadas por tratar questões de problemáticas da saúde, como acessibilidade e cuidados, necessidade de readaptação, políticas de planejamento, bem-estar e produção do espaço. Sua relevância foi ampliada a partir do momento que passa a dar mais importância para o lugar, ou seja, realiza a interação com o lugar em seus aspectos sociais, econômicos e culturais resultando no cuidado com a saúde.

Nesse sentido, o objetivo da Geografia da Saúde é “proporcionar conhecimentos que sirvam para entender as relações que se estabelecem entre as condicionantes da saúde e os resultados efetivos na saúde, bem-estar e desenvolvimento dos territórios.” (SANTANA, 2014, p. 5).

É uma área capaz de integrar os temas da Geografia Física (ex.: Climatologia e Cartografia) e da Geografia Humana (ex.: Geografia da População e Geografia Urbana), por tratar tanto de fenômenos naturais, socioeconômicos e culturais. Dessa forma, torna-se possível a aproximação da Geografia da Saúde com as dinâmicas espaciais, como as doenças, visto que o espaço geográfico é capaz de impactar a saúde humana.

Nesse contexto, as relações do clima com a saúde e com as enfermidades humanas, têm sido abordadas, especialmente, uma vez que as alterações no ambiente correspondem às consequências no cotidiano e como consequência, na saúde, desta forma, podem repercutir em problemas do sistema de saúde, como no aumento de internações hospitalares (SILVA *et al.*, 2016). Atribuímos uma grande responsabilidade de muitas indisposições e

enfermidades que nos cercam para o clima e o tempo, seja pelo calor que desperta mal-estar em alguns indivíduos, que podem provocar dores de cabeça e até mesmo causar pressão baixa, seja pelo excesso de chuva e umidade que, geralmente é influenciada pela incidência de doenças como gripe e outras respiratórias. Frente ao exposto, torna-se visível que o ser humano é suscetível a quaisquer mudanças no ambiente, afetando assim, sua saúde e seu bem-estar (MURARA *et al.*, 2013).

Frente ao exposto, este texto presente tem o objetivo de fazer a discussão sobre os conhecimentos da Geografia da Saúde e os avanços das pesquisas sobre saúde humana e território. E assim, entender a importância da Geografia da Saúde no panorama de clima e saúde no Rio Grande do Sul, buscando referências e pesquisas já existentes nessa área.

BREVE HISTÓRICO DA GEOGRAFIA DA SAÚDE

O conhecimento sobre as doenças humanas e a ciência médica pode ser pautado com sua gênese a partir dos estudos de Hipócrates (400 a.C.). O surgimento do pensamento hipocrático, revelou que as enfermidades humanas resultam de questões sobrenaturais e castigos divinos, por exemplo (MURARA, 2012). Foi a partir de Hipócrates que as doenças ganharam um caráter relacionado às questões ambientais, aos elementos da natureza (fogo, água, terra e ar). Segundo Mendonça *et al.* (2014), foi na Grécia Antiga que houve o surgimento da chamada medicina científica, que era baseada na busca pela compreensão e explicação racional para as doenças.

Na Idade Média, as pesquisas e pensamentos sobre as doenças foram marcadas pela estagnação e retrocesso, as causas das doenças voltam-se ao caráter religioso com domínio da Igreja (MENDONÇA *et al.*, 2014; DUTRA, 2011). Segundo Mendonça *et al.* (2014, p. 43), “a consequente consideração hegemônica de que o corpo humano é “natureza divina”, portanto intocável e superior à outra natureza, externa, a questão das doenças humanas e das populações é colocada no plano mítico, da transcendência.”, ou seja, para a época, a doença é uma designação divina, testemunho da vontade de Deus.

Segundo Dutra (2011),

Neste período a concepção predominante de origem das doenças e dos males que afligem os seres humanos baseava-se na dualidade da realidade, ou seja, na crença da existência humana em dois planos, o da Terra (materialidade) e o do Céu (espiritualidade), contrária à crença de uma realidade monista predominante no momento histórico anterior. Era então, na dimensão da espiritualidade, que se encontrava toda a compreensão e medidas curativas para os males do corpo/materialidade (DUTRA, 2011, p. 34).

A Ciência Geográfica surge por volta do século XIX, e ao mesmo tempo as denominadas Geografias e Topografias Médicas, focada neste ramo do conhecimento geográfico na identificação das relações de causa e efeito das doenças nas interações entre o meio físico e social. Com o avanço da ciência, das técnicas e de outras áreas do conhecimento ao longo do século XX, a Ciência Geográfica passa a denominar como Geografia Médica o ramo que era responsável pela caracterização e mapeamento das doenças, relacionando com o meio físico, principalmente e com destaque para o clima e por muitas vezes, com ênfase nos elementos climáticos, como temperatura e umidade (JUNQUEIRA, 2009).

Muitos autores definem a Geografia Médica como o estudo da distribuição e descrição das doenças em um dado território (SANTOS, 2010; DUTRA, 2011; SANTOS, 2015). Para Santos (2010), a Geografia Médica resulta na ligação da medicina com os estudos geográficos, que tem como objetivo a descrição dos padrões espaciais das doenças e da mortalidade. Segundo Dutra (2011, p. 38), “a Geografia Médica tinha a preocupação de organizar uma rede de informações médicas, com o propósito de traduzir as muitas definições e tratamentos de doenças para uma linguagem dita científica, que fosse compartilhada por toda a comunidade médica.”

Maximilien Sorre foi um grande destaque após o ressurgimento da Geografia Médica. O autor considerava a geografia médica como parte da Geografia Humana, retomando a ideia da relação da saúde com o meio ambiente (DUTRA, 2011). Sorre discute sobre a relação do fator clima com os elementos orgânicos, bem como os limites que este impõe ao ser humano. Segundo Mendonça *et al.* (2014), foi Sorre quem teve a principal contribuição para a construção de um paradigma que permitisse a abordagem da dimensão geográfica das doenças.

Em 1976, em Moscou, propôs-se uma nova terminologia pela Comissão de Geografia Médica da União Geográfica Internacional - UGI, que seria a mudança do nome de Geografia Médica para Geografia da Saúde. Esta alteração ocorreu pelo fato de a Geografia da Saúde conseguir abranger as relações entre geografia e “a qualidade de vida, a educação, a moradia, o saneamento básico, infraestrutura em saúde e outros com a saúde das populações” (JUNQUEIRA, 2009, p. 5).

A partir de 1995, a Geografia da Saúde passou a ser reconhecida como parte dos currículos do ensino superior em Portugal (SANTOS, 2015). Nesse contexto, a Geografia da Saúde tratava de questões problemáticas da saúde, como a acessibilidade e cuidados

com a saúde, a necessidade de readaptação, as políticas de planejamento, e as políticas de saúde consequentes. Desse modo, conseguiam concentrar essas questões na Geografia da População, Geografia Social, Geografia Urbana, Geografia Econômica, Planejamento Regional e Climatologia (SANTANA, 2014).

Neste contexto, a Geografia da Saúde é uma área que integra temas da Geografia Física e da Geografia Humana, por tratar tanto de fenômenos naturais, socioeconômicos e culturais. Mas, nem sempre a Geografia Física e a Humana tiveram o poder dessa correlação entre elementos da natureza e da sociedade. A dualidade do pensamento geográfico foi caracterizada por um ramo que aborda os aspectos físicos-naturais e outro que aborda os aspectos humanos-sociais da superfície do planeta Terra, tendo promovido um considerável distanciamento entre geógrafos físicos e geógrafos humanos (MENDONÇA, 1998). Segundo Mendonça et al. (2014), “o envolvimento da sociedade e da natureza nos estudos emanados de problemáticas socioambientais, nos quais o natural e o social são concebidos como elementos de um mesmo processo, está no centro dos interesses da Geografia da Saúde.”

O pensamento geográfico contemporâneo está associado a análises da relação sociedade-natureza (RODRIGUES; RODRIGUES, 2014), no qual tanto o conhecimento físico-natural quanto humano-social são desenvolvidos de maneira integrada na busca por uma unidade geográfica através das relações estabelecidas entre a sociedade e a natureza (MENDONÇA, 1998).

Neste contexto, traça-se uma abordagem da Geografia da Saúde na qual não se visualiza uma dicotomia geográfica, mas sim, na análise integrada de aspectos físicos da natureza em associação com aspectos inerentes de uma sociedade. Portanto, o estudo da Geografia da Saúde permite para além de uma análise das dinâmicas espaciais dos fenômenos como as doenças, uma aproximação dos aspectos ditos dicotômicos da Ciência Geográfica. Sendo possível assim, a aproximação da Geografia da Saúde com as doenças respiratórias, uma vez que a relação entre o espaço geográfico e o ser humano é capaz de impactar a saúde.

Nesse sentido, Mendonça *et al.* (2014), discutem sobre a Geografia da Saúde ser dividida em dois campos de interesse a Nosogeografia, “que se propõe à identificação e análise de padrões de distribuição espacial das questões de saúde e doença como um todo nas relações têmporo-espaciais, tratando diretamente dos determinantes e condicionantes do processo saúde-doença de populações.” (MENDONÇA, *et al.*, 2014, p. 46) e a

abordagem dos Serviços de Saúde, que “é dedicada à distribuição e planejamento dos componentes infraestruturais e dos recursos humanos do Sistema de Atenção Médica.” (MENDONÇA, *et al.*, 2014, p.46). Sendo assim, é possível entender que desde seu princípio, a Geografia da Saúde teve a preocupação de compreender a relação do ser humano e doença com o espaço e território onde vive.

Apropriando-se de um processo evolutivo dos conceitos ao longo dos últimos anos, o estudo relacionando a saúde humana e o território, tanto quanto o clima, vem se expandindo. As preocupações revelam-se no domínio da vulnerabilidade aos efeitos das alterações climáticas, no aumento dos tempos de deslocamento da população, em mudanças de comportamentos e estilos de vida. (SANTANA, 2014).

No Brasil, os primeiros conhecimentos empíricos sobre o clima e saúde, datam de meados do século XIX (Brasil Império), quando em 1825, o médico francês José Francisco Xavier Sigaud (1796-1856) chega ao Brasil para desenvolver atividade de editor científico e investigar a situação sanitária brasileira, atuando ainda como médico do Imperador Pedro II (ODA, 2008). Em 1844, em sua obra “*Du climat et maladies du Brésil*”, ele discute a relação entre a patologia, o clima e o padrão sócio-cultural brasileiro, buscando correlação em suas análises.

Nos fins do século XIX e início do século XX, Henrique Morize (1860-1930) e Frederico Draenert (1838-1903) realizaram análises geográficas do clima estabelecendo relações entre os fenômenos atmosféricos e a sociedade, além da preocupação relacionadas à distribuição espacial dos tipos climáticos (SANT’ANNA NETO, 2004). Draenert conseguiu extrair um excelente conjunto de informações, muitas inéditas, no sentido de caracterizar a variabilidade dos fenômenos atmosféricos na perspectiva de climatologia geral. Embora não diretamente efetuando estudos sobre o clima e doenças humanas, os autores contribuíram com estudos que relacionam os elementos do clima com a paisagem e, com as sensações humanas (SANT’ANNA NETO, 2004).

Por outro lado, Júlio Afrânio Peixoto (1876-1947), foi o pioneiro médico brasileiro a discutir a relação com a climatologia geográfica e a saúde humana. Peixoto defende em sua obra, “Clima e Saúde” (1938), a ideia de que o Brasil a partir de soluções internas superaria os seus problemas de saúde. Ou seja, Peixoto já lançava a proposta de questões socioeconômicas para entender a ocorrência de enfermidades humanas. Na sua busca por entender a relação do clima e a saúde humana, o autor apresenta alguns fundamentos que desmistificam a culpabilidade do clima na ocorrência de algumas enfermidades e atribui a

estas questões de cunho social, econômico e político. Neste mesmo sentido, Sant’Anna Neto (2001 e 2008) avança na sua proposta de *Uma Geografia do Clima* no intuito de compreender e explicar as circunstâncias na qual a produção do espaço afeta de forma diferenciada os habitantes.

Na segunda metade do século XX, o médico brasileiro Carlos da Silva Lacaz (1915-2002) publicava o livro “Introdução à Geografia Médica no Brasil” (1972), em uma tentativa de aproximação entre o saber médico e a Ciência Geográfica.

Outros pesquisadores também tiveram como objetivo relacionar as condições ambientais com a saúde da população. Segundo Santana (2014), os primeiros trabalhos foram desenvolvidos por médicos, como Samuel Pessoa (1978). Nas últimas décadas, salientam-se autores como Carlos Lacaz (1972), Helena Ribeiro (1988), Carmen Unglert *et al.* (1987), Francisco Mendonça (2000), Raul Guimarães (2005), entre outros. Cabe destacar que a Geografia da Saúde no Brasil assume cada vez maior importância e esse fato está associado aos eventos científicos que reúnem centenas de geógrafos periodicamente.

Pode-se considerar o clima como o mais importante componente do ambiente, partindo da ideia de que “ele afeta os processos geomorfológicos, os da formação dos solos e o crescimento e desenvolvimento das plantas” (AYOADE, 2010, p. 286). Segundo Barros e Zavattini (2009), “o clima é um conjunto de tendências – mais ou menos estáveis – que resulta em condições relativamente permanentes, durante um período de tempo mais extenso, mais longo ou mais duradouro.” (BARROS; ZAVATTINI, 2009, p. 256). Sorre (1957) admite que os estados atmosféricos variam com o tempo cronológico, considerando o seu ritmo e a sua duração, além disso, Sorre propõe o estudo a partir da análise rítmica dos tipos de tempo, mostrando toda a variabilidade do clima em uma sucessão diária.

O clima e os diferentes tipos de tempo atmosférico também afetam práticas corriqueiras e diárias das atividades humanas, tais como: a maneira de se vestir e se alimentar, além da necessidade de oxigênio para nossa sobrevivência. Sendo assim, podem contribuir de maneira benéfica ou maléfica para a saúde, por se tratar de um fator ambiental que influencia o organismo humano (MURARA; AMORIM, 2010).

REFERÊNCIAS

- AYOADE, J.O. Introdução à Climatologia para os trópicos. Ed. 14ª. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2010.
- BARROS, J. R.; ZAVATTINI, J. A. Bases conceituais em climatologia geográfica. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 08, n. 16, 2009.
- BRANDALISE, E. R. A relação do clima com a espacialização das doenças respiratórias em Chapecó-SC. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Fronteira Sul. Erechim, Rio Grande do Sul, 2021
- GUIMARÃES, R. B. Regiões de saúde e escalas geográficas. Cadernos de Saúde Pública, v.21 n.4, p.1017-25, 2005.
- JUNQUEIRA, R. D. Geografia Médica ou da Saúde / MEDICAL GEOGRAPHY AND GEOGRAPHY OF HEALTH. Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v. 5, n. 8, 4 out. 2009.
- LACAZ, C. S.; BARUZZI, R. G.; SIQUEIRA JUNIOR, W. Introdução à geografia médica do Brasil. São Paulo: Edgard Blucher/Editora da Universidade de São Paulo, 1972.
- MENDONÇA, F. Dualidade e Dicotomia da Geografia Moderna: a especificidade científica e o debate recente no âmbito da geografia brasileira. UFPR. Curitiba, v.2, 1998.
- MENDONÇA, F. A. Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in)sustentabilidade ambiental. In: Ra'eGa. Curitiba: Editora da UFPR, nº. 4, p.85-99, 2000.
- MURARA, P. Variabilidade climática e doenças circulatórias e respiratórias em Florianópolis (SC): uma contribuição à climatologia médica. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Florianópolis. 2012.
- MURARA, P. AMORIM, M. C.C.T. Clima e saúde: variações atmosféricas e óbitos por doenças circulatórias. Revista Brasileira de Climatologia. Ano 6, v.6. 2010.
- MURARA, P.; MENDONÇA, M.; BONETTI, C. O clima e as Doenças Circulatórias e Respiratórias em Florianópolis/SC. Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. v.9, n.16. p. 86-102, jun, 2013.
- ODA, A. M. G. R. Da enfermidade chamada BANZO: excertos de Signaude de Von Martius (1844). Rev. Latino-americana Psicopatologia Fundamental, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 762-778, dez 2008.
- PEIXOTO, A. Clima e saúde: introdução biogeográfica a civilização brasileira. São Paulo: Cia. Ed. Nacional, 1938.
- PESSOA, Samuel B. Ensaios médico-sociais 2. ed. São Paulo: Cebes/Hucitec. 1978

RIBEIRO, H. Poluição do ar e doenças respiratórias em criança da Grande São Paulo: um estudo de geografia médica. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade de São Paulo, 1988

RODRIGUES, J. C.; RODRIGUES, J. C. Relação Sociedade-Natureza no Pensamento Geográfico: Reflexões Epistemológicas. Revista Do Departamento De Geografia, USP, v. 27, 2014, p. 211-232.

SANTANA, P. Introdução à Geografia da Saúde, Território, Saúde e Bem-Estar. Imprensa da Universidade de Coimbra. Coimbra, [s/n]. 2014.

SANT'ANNA NETO, J. L. História da Climatologia no Brasil. Cadernos Geográficos. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. n. 7. maio, 2004.

SANT'ANNA NETO, J. L. Por uma Geografia do Clima. Terra Livre, São Paulo, v. 17, p. 49-62, 2001.

SANT'ANNA NETO, J. L. Da climatologia geográfica à geografia do clima: gênese, paradigmas e aplicações clima como fenômeno geográfico. Revista da ANPEGE, v.4, p. 1-18, 2008.

SANTOS, F. A. F. Geografia da Saúde e do Bem-Estar: Modelo de Análise e de Apoio à Decisão. Dissertação (mestrado). Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicado ao Ordenamento. Universidade de Lisboa, 2015.

SANTOS, F. Geografia Médica ou Geografia da saúde? Uma reflexão. Caderno Prudentino de Geografia, n.32, vol.1, p.41-51, jan./jun. 2010.

SILVA, J. F e; SALDANHA, T. L.; SOARES, S. A. N. Clima e Saúde - uma abordagem sobre pneumonia na população de Caucaia - Ceará em 2013. Anais SBCG XII, 2016 Goiânia. p. 2416-2423.

UNGLERT, C. V. S.; ROSENBERG, C. P.; JUNQUEIRA, C. B. Acesso aos serviços de Saúde: Uma abordagem de Geografia em Saúde Pública. Revista de Saúde Pública. São Paulo, 21(5):439-46, 1987

VAZ, D.S.; REMOALDO, P.C.A. A Geografia da Saúde brasileira e portuguesa: algumas considerações conceituais. GEOUSP: Espaço e Tempo. v.7, n.13. São Paulo, 2011.

PREVALÊNCIA DE ASMA NA POPULAÇÃO BRASILEIRA E DO RIO GRANDE DO SUL: PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE DE 2019

  10.56238/livrosindi2026102-003

Jane Kelly Oliveira Friestino

<https://orcid.org/0000-0002-5432-9560>

Priscila Maria Stolses Bergamo Francisco

<https://orcid.org/0000-0001-7361-9961>

Aldiane Gomes de Macedo Bacurau

<https://orcid.org/0000-0002-6671-2284>

Luiz Alberto de Oliveira

Thiago Silva Rodrigues

INTRODUÇÃO

Na atualidade, a asma tem se destacado como uma das principais doenças crônicas não transmissíveis no mundo e representa um importante problema de saúde pública devido ao seu impacto na morbidade, mortalidade e qualidade de vida da população. A doença caracteriza-se como uma inflamação crônica das vias aéreas associada à hiperresponsividade brônquica e à limitação variável do fluxo respiratório, tendo como causa uma complexa interação entre fatores genéticos, ambientais e socioeconômicos (GINA, 2023). Estimativas globais indicam que aproximadamente 262 milhões de pessoas conviviam com asma em 2019, sendo a enfermidade a responsável por mais de 450 mil mortes anuais em todo o mundo (WHO, 2022; GBD, 2019). Projeções epidemiológicas sugerem que o número de indivíduos afetados pela doença poderá ultrapassar 400 milhões nas próximas décadas, especialmente em países de média e baixa renda, onde a transição epidemiológica e as mudanças ambientais têm contribuído para o aumento das doenças respiratórias crônicas.

No Brasil, a asma apresenta grande relevância epidemiológica. Os dados apresentados pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013 estimaram que cerca de 6,4 milhões de adultos brasileiros possuíam o diagnóstico médico da doença, evidenciando a magnitude desse agravo no contexto da saúde pública nacional (MENEZES et al., 2015). Estudos populacionais indicam que a prevalência da asma tem apresentado tendência de crescimento nas últimas décadas, possivelmente refletindo mudanças nos padrões de

urbanização, o aumento da exposição a poluentes atmosféricos, a mudança no estilo de vida e a ampliação do acesso ao serviço de saúde, proporcionando o diagnóstico médico da doença (SANTOS et al., 2018).

Além de sua elevada prevalência, a asma ainda exerce impacto significativo sobre a utilização dos serviços de saúde. Segundo pesquisas, foram registrados aproximadamente 2.047 óbitos por asma no Brasil, correspondendo a cerca de cinco mortes por dia associadas à doença (CARDOSO et al., 2017). Nesse cenário, a asma está entre as principais causas de internação por doenças respiratórias no país, demonstrando seu impacto significativo sobre o sistema de saúde brasileiro e sobre a relevância epidemiológica da doença na população brasileira.

Nessa conjectura, dados provenientes do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde indicaram que, em 2019, ocorreram aproximadamente 158.720 internações hospitalares por doenças respiratórias em indivíduos com idade igual ou superior a 20 anos na região Sul, correspondendo a 23,3% do total nacional. No estado do Rio Grande do Sul, foram registradas 60.535 internações por doenças respiratórias, das quais 1.166 atribuídas à asma, evidenciando o seu impacto no contexto regional.

Outrossim, a distribuição epidemiológica da asma demonstra importante heterogeneidade entre as regiões geográficas, refletindo a interação entre os determinantes biológicos, socioeconômicos e ambientais. Nesse contexto, estudos realizados em diversos países demonstraram que fatores como desigualdades socioeconômicas, urbanização, exposição a poluentes atmosféricos e a variabilidade climática podem influenciar significativamente na ocorrência e na gravidade da asma (LOFTUS; WISE, 2016). Dessa forma, a compreensão da distribuição da asma segundo características sociodemográficas e ambientais constituem elementos fundamentais para o planejamento de políticas públicas de saúde.

No cenário brasileiro, estudos regionais têm evidenciado associações relevantes entre fatores sociodemográficos e a ocorrência de asma. De acordo com uma pesquisa conduzida no município de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul, identificou-se a prevalência aproximada de 6% de indivíduos adultos com sintomas característicos de asma. O estudo também apontou fatores associados à maior incidência da doença, como: sexo feminino, idade mais avançada, menor renda familiar, histórico familiar de asma e presença de condições alérgicas (MACEDO et al., 2007). Esses achados reforçam o caráter

multifatorial da doença, cuja ocorrência é influenciada pela interação entre os fatores genéticos, ambientais e sociais.

Paralelamente, nas últimas décadas, tem-se observado um crescente interesse científico na relação entre as mudanças ambientais e as doenças respiratórias. Nesse contexto, o processo de urbanização acelerada e a industrialização das grandes metrópoles têm contribuído para o aumento da exposição da população a poluentes atmosféricos e outros determinantes ambientais capazes de desencadear ou agravar doenças respiratórias crônicas (MORAES et al., 2019). Entre esses fatores, destacam-se a poluição atmosférica, a exposição a aeroalérgenos, as condições habitacionais e as mudanças nos padrões climáticos.

Nesse contexto, as mudanças climáticas globais têm sido apontadas como um importante determinante na incidência das doenças respiratórias agudas e crônicas. As alterações observadas na temperatura média global, no aumento da frequência de eventos climáticos extremos, nas mudanças do regime de precipitação e nas alterações dos ciclos de polinização podem aumentar a exposição da população a alérgenos ambientais e poluentes atmosféricos, contribuindo, desse modo, para o aumento da incidência e da gravidade das doenças respiratórias (D'AMATO et al., 2020).

Outrossim, estudos epidemiológicos têm demonstrado a associação entre as variáveis meteorológicas e o quadro de exacerbações asmáticas. Nesse contexto, as mudanças abruptas na temperatura ambiente, variações na umidade relativa do ar e alterações na pressão atmosférica podem desencadear episódios de broncoconstrição das vias aéreas, aumentando a frequência de sintomas respiratórios em indivíduos suscetíveis (CONG et al., 2017; ZHAO et al., 2018). Além disso, as alterações nos ciclos ecológicos podem influenciar na dinâmica de dispersão de aeroalérgenos, como partículas de pólen e esporos fúngicos, aumentando o risco de agravos da doença.

Outro aspecto relevante refere-se à interação entre fatores climáticos e poluição atmosférica. Poluentes como material particulado fino (PM_{2.5}), dióxido de nitrogênio (NO₂) e ozônio troposférico podem provocar inflamação das vias aéreas, aumento da hiperresponsividade brônquica e agravamento dos sintomas respiratórios, especialmente em indivíduos previamente sensibilizados. A combinação entre condições meteorológicas desfavoráveis e altos níveis de poluição atmosférica pode intensificar os efeitos adversos sobre a saúde respiratória da população.

Dessa forma, a ocorrência da asma deve ser compreendida dentro de um modelo multifatorial que integra determinantes biológicos, socioeconômicos, ambientais e climáticos. A compreensão desses fatores é essencial para o planejamento de ações de saúde pública, para o fortalecimento da vigilância epidemiológica e para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e controle da doença.

Nesse contexto, o conhecimento sobre a prevalência da asma e seus fatores associados torna-se fundamental para subsidiar o planejamento de políticas públicas voltadas à prevenção e ao manejo adequado das doenças respiratórias crônicas. Assim, o presente estudo tem o objetivo de analisar a prevalência de asma na população adulta brasileira e no estado do Rio Grande do Sul, segundo características sociodemográficas e autoavaliação do estado de saúde, com base em dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019.

SINTOMATOLOGIA DA ASMA

Diante do cenário envolvendo a asma, além da análise dos fatores associados à ocorrência da asma, torna-se fundamental compreender os aspectos clínicos da doença, incluindo sua sintomatologia e mecanismos fisiopatológicos (HALL; HALL, 2021). Desse modo, a asma é descrita como uma doença heterogênea caracterizada pela inflamação crônica das vias aéreas inferiores, associada à hiperresponsividade brônquica e à limitação variável do fluxo expiratório (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2025). Essa limitação resulta da obstrução intermitente e geralmente reversível das vias aéreas, que pode ocorrer de forma espontânea ou mediante tratamento farmacológico (PORTO, 2025).

Do ponto de vista fisiopatológico, a asma envolve alterações estruturais e funcionais das vias respiratórias. O processo inflamatório crônico pode promover hipertrofia e hiperreatividade das células musculares lisas brônquicas, além de remodelamento das vias aéreas (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2025). Esse conjunto de alterações está associado ao desenvolvimento de três mecanismos fisiopatológicos principais: broncoconstrição, espessamento da parede das vias aéreas e aumento da produção de muco (HALL; HALL, 2021). Essas alterações contribuem para a redução do calibre das vias respiratórias e para a limitação do fluxo aéreo observada nos episódios asmáticos (PORTO, 2025).

Nesse contexto, o diâmetro bronquiolar constitui um importante fator determinante da gravidade dos sintomas respiratórios. Durante as crises asmáticas, o aumento da resistência ao fluxo de ar exige maior esforço expiratório, levando à compressão das

paredes externas dos bronquíolos e consequente diminuição do calibre bronquiolar (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2025). Como resultado, ocorre aumento do volume residual pulmonar e da capacidade residual funcional, fenômenos que contribuem para o aprisionamento aéreo e para a hiperinsuflação pulmonar (HALL; HALL, 2021). Em casos mais graves e prolongados, essas alterações podem resultar em modificações estruturais do tórax, incluindo aumento do diâmetro anteroposterior da caixa torácica (PORTO, 2025).

Do ponto de vista clínico e imunológico, a asma pode ser classificada em dois principais fenótipos: asma atópica e asma não atópica. A forma atópica está associada a histórico pessoal ou familiar de doenças alérgicas, como rinite alérgica e dermatite atópica, e geralmente envolve mecanismos imunológicos mediados por imunoglobulina E, e a forma não atópica está relacionada a fatores irritantes não alérgicos, como poluentes atmosféricos, infecções respiratórias e exposição ocupacional a agentes químicos ou partículas inaláveis (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2025).

Entre as manifestações clínicas mais frequentes da doença destacam-se dispneia, sibilância, tosse e sensação de aperto no peito, sintomas que podem variar em intensidade e frequência ao longo do tempo (PORTO, 2025). A hiperresponsividade brônquica constitui um dos principais mecanismos fisiopatológicos da doença, sendo desencadeada pela exposição a diversos estímulos ambientais, como alérgenos, poluentes atmosféricos e mudanças nas condições climáticas (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2025). Estima-se que aproximadamente 70% dos casos de asma ocorram em indivíduos com menos de 30 anos de idade e estejam associados a mecanismos alérgicos, enquanto em faixas etárias mais avançadas os episódios asmáticos podem estar relacionados à exposição a partículas irritantes não alérgicas (HALL; HALL, 2021).

Diante desse cenário, a investigação clínica da asma envolve abordagem multidimensional que inclui anamnese detalhada, exame físico e realização de exames complementares para confirmação diagnóstica e avaliação da gravidade da doença (PORTO, 2025). A identificação precoce e o manejo adequado da asma são fundamentais para prevenir exacerbações, reduzir hospitalizações e melhorar a qualidade de vida dos indivíduos acometidos (WHO, 2024). Nesse sentido, o subdiagnóstico da doença representa importante desafio para os sistemas de saúde, uma vez que a ausência de diagnóstico e tratamento adequados pode resultar em agravamento dos sintomas e maior impacto funcional na vida dos pacientes e de suas famílias.

PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE – PNS

A Pesquisa Nacional de Saúde consiste em um estudo epidemiológico de base domiciliar, com abrangência nacional, realizado pelo Ministério da Saúde com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Nesse contexto, o levantamento foi conduzido entre os anos 2013 e 2019, com o objetivo de produzir informações que representassem as condições de saúde nacional, bem como o acesso e a utilização de serviços de saúde.

Desse modo, na edição de 2019, a amostra estimada foi composta por 108.525 domicílios particulares permanentes, considerando uma taxa de não resposta aproximada de 20%. Foram incluídos indivíduos com idade igual ou superior a 15 anos residentes nos domicílios selecionados. O instrumento de coleta de dados consistiu em um questionário estruturado composto por módulos distintos, incluindo informações sobre o domicílio, características socioeconômicas e demográficas dos moradores e dados referentes ao estado de saúde e à utilização de serviços de saúde.

As informações referentes aos moradores do domicílio foram obtidas por meio de um informante com idade igual ou superior a 18 anos. Adicionalmente, um morador selecionado com idade igual ou superior a 15 anos respondeu ao módulo individual do questionário, que incluiu questões relacionadas a condições de saúde, diagnóstico de doenças crônicas e estilos de vida (STOPA et al., 2020).

Para o presente estudo, foram analisados dados referentes à população adulta com idade igual ou superior a 20 anos, totalizando 86.510 indivíduos para o Brasil e 3.641 indivíduos para o estado do Rio Grande do Sul. Todas as análises estatísticas consideraram as ponderações amostrais e o desenho complexo da amostra da pesquisa, garantindo a representatividade dos resultados para a população brasileira.

O projeto da PNS foi aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa sob o processo nº 3.529.376, de 23 de agosto de 2019. Todos os participantes foram previamente esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

VARIÁVEIS DE ESTUDO:

A variável principal de interesse foi a prevalência de asma, obtida a partir da pergunta: “Algum médico já lhe deu o diagnóstico de asma ou bronquite asmática?”, com as respostas categorizadas em sim ou não. Para os indivíduos que relataram diagnóstico médico da doença, também foram consideradas as seguintes informações:

- Idade no momento do primeiro diagnóstico de asma (em anos);
- Ocorrência de crises de asma nos últimos 12 meses (sim ou não);
- Uso de medicamentos orais para asma nas duas semanas anteriores à entrevista (sim ou não);
- Grau de limitação das atividades habituais decorrente da doença (tais como trabalhar e realizar afazeres domésticos).

A limitação das atividades habituais foi avaliada por meio da pergunta: “Em geral, em que grau a asma limita as suas atividades habituais, como trabalhar ou realizar afazeres domésticos?”. As respostas foram agrupadas em duas categorias: limita (um pouco, moderadamente, intensamente ou muito intensamente) e não limita.

As variáveis sociodemográficas analisadas incluíram:

- Situação censitária (urbana ou rural);
- Região de residência (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul);
- Sexo (masculino ou feminino);
- Faixa etária (20–39 anos, 40–59 anos e 60 anos ou mais);
- Escolaridade (sem instrução/fundamental incompleto; fundamental completo/médio completo; superior incompleto ou completo);
- Posse de plano de saúde (sim ou não).

Além disso, foi considerada a autoavaliação do estado de saúde, obtida por meio da pergunta: “Em geral, como o(a) Sr.(a) avalia sua saúde?”, com as seguintes categorias de resposta: muito boa/boa, regular e ruim/muito ruim. Os dados específicos referentes ao estado do Rio Grande do Sul foram obtidos a partir da variável de Unidade Federativa de residência presente no banco de dados da pesquisa.

RESULTADOS

A análise dos dados provenientes da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 permitiu caracterizar o perfil sociodemográfico da população adulta brasileira com idade igual ou superior a 20 anos e estimar a prevalência de asma segundo diferentes características sociodemográficas e de autoavaliação do estado de saúde. A amostra analisada compreendeu 86.510 indivíduos no Brasil e 3.641 indivíduos no estado do Rio Grande do

Sul, considerando as ponderações amostrais e o desenho complexo da pesquisa, garantindo representatividade populacional em âmbito nacional e estadual (IBGE, 2020).

Podemos observar a predominância de indivíduos em áreas urbanas, tanto no Brasil quanto no Rio Grande do Sul. No conjunto da população brasileira, 66.673 indivíduos (86,2%) residiam em áreas urbanas e 19.837 (13,8%) em áreas rurais. No estado do Rio Grande do Sul, a distribuição foi semelhante, com 2.940 indivíduos (86,5%) residentes em áreas urbanas e 701 (13,5%) em áreas rurais (IBGE, 2020). Esse padrão reflete o processo histórico de urbanização da população brasileira nas últimas décadas, associado a transformações demográficas e epidemiológicas que impactam a distribuição das doenças crônicas não transmissíveis (MALTA et al., 2017).

Em relação ao sexo, verificou-se predominância do sexo feminino nas duas populações analisadas. No Brasil, 45.834 indivíduos (53,2%) eram mulheres e 40.676 (46,8%) eram homens. No estado do Rio Grande do Sul, 1.866 indivíduos (53,0%) eram mulheres e 1.775 (47,0%) eram homens (IBGE, 2020). A maior participação feminina em vistas nos estudos populacionais de saúde tem sido amplamente descrita na literatura, podendo refletir a maior disponibilidade para a participação em pesquisas domiciliares, bem como a elevada procura das mulheres pelo serviço de saúde, gerando assim uma maior expectativa de vida feminina (MALTA et al., 2017; THEME FILHA et al., 2015).

De acordo com a distribuição etária, houve maior concentração de indivíduos na faixa entre 20 e 39 anos no Brasil (31.523 indivíduos; 40,8%), seguida pela faixa entre 40 e 59 anos (32.259 indivíduos; 36,7%) e pela população com 60 anos ou mais (22.728 indivíduos; 22,5%). No estado do Rio Grande do Sul, a distribuição apresentou relativa homogeneidade entre as faixas etárias, sendo 1.107 indivíduos (36,6%) entre 20 e 39 anos, 1.351 (37,4%) entre 40 e 59 anos e 1.183 (26,0%) com 60 anos ou mais (IBGE, 2020).

Tabela 1. Características sociodemográficas e autoavaliação do estado de saúde da população adulta (≥ 20 anos).
Brasil e Rio Grande do Sul, Pesquisa Nacional de Saúde, 2019.

Variáveis	Brasil (n)	Brasil (%)	Rio Grande do Sul (n)	Rio Grande do Sul (%)
Região de residência				
Norte	12.919	8,2	–	–
Nordeste	22.227	26,7	–	–
Centro-Oeste	7.594	8,0	–	–
Sudeste	13.265	42,6	–	–
Sul	7.777	14,5	–	–
Situação censitária				
Urbana	66.673	86,2	2.940	86,5
Rural	19.837	13,8	701	13,5
Sexo				
Masculino	40.676	46,8	1.775	47,0
Feminino	45.834	53,2	1.866	53,0
Faixa etária (anos)				
20–39	31.523	40,8	1.107	36,6
40–59	32.259	36,7	1.351	37,4
≥ 60	22.728	22,5	1.183	26,0
Escolaridade				

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

No que se refere à autoavaliação do estado de saúde, a maioria da população classificou sua saúde como muito boa ou boa. No Brasil, 53.379 indivíduos (65,7%) relataram essa condição, enquanto 27.075 (28,3%) classificaram sua saúde como regular e 6.056 (6,0%) como ruim ou muito ruim. No estado do Rio Grande do Sul, 2.561 indivíduos (71,0%) avaliaram sua saúde como muito boa ou boa, 908 (24,5%) como regular e 172

(4,5%) como ruim ou muito ruim. A autoavaliação de saúde é amplamente utilizada em estudos epidemiológicos e apresenta forte associação com morbidade, mortalidade e utilização de serviços de saúde (IDLER; BENYAMINI, 1997; THEME FILHA et al., 2015).

A prevalência estimada de asma na população adulta brasileira foi de aproximadamente 5,2%, apresentando variações segundo características sociodemográficas e regionais. As principais prevalências foram observadas nas regiões Sul (6,2%) e Sudeste (6,1%), enquanto as menores foram registradas nas regiões Nordeste (4,1%) e Norte (4,5%). A análise da situação censitária revelou maior prevalência da doença entre residentes em áreas rurais. No Brasil, a prevalência foi de 5,4% entre indivíduos residentes em áreas rurais, enquanto entre residentes em áreas urbanas foi de 3,7%. No estado do Rio Grande do Sul, os valores foram ainda mais elevados, com prevalência de 8,5% em áreas rurais e 4,7% em áreas urbanas. Quanto ao sexo, verificou-se maior prevalência da doença entre mulheres. No Brasil, a prevalência foi de 6,0% entre mulheres e 4,3% entre homens, enquanto no Rio Grande do Sul foi de 8,7% entre mulheres e 7,0% entre homens.

Tabela 2. Prevalência de asma ou bronquite asmática, segundo características sociodemográficas e autoavaliação da saúde da população adulta (≥ 20 anos). Brasil e Rio Grande do Sul, PNS 2019

Variáveis	Brasil (%)	p valor	Rio Grande do Sul (%)	p valor
Região de residência				
Norte	4,5	4,0–5,2	–	–
Nordeste	4,1	3,7–4,5	–	–
Centro-Oeste	4,9	4,0–6,0	–	–
Sudeste	6,1	5,5–6,8	–	–
Sul	6,2	5,5–7,0	–	–
Situação censitária				
	p < 0,001		p = 0,002	
Urbana	3,7	3,3–4,1	4,7	3,3–6,6
Rural	5,4	5,1–5,7	8,5	7,1–9,9
Sexo				
	p < 0,001		p = 0,138	
Masculino	4,3	3,9–4,7	7,0	5,6–8,8
Feminino	6,0	5,6–6,4	8,7	7,1–10,6
Faixa etária (anos)				
	p < 0,001		p = 0,494	
20–39	5,8	5,3–6,3	8,5	6,6–10,8
40–59	4,9	4,5–5,4	8,1	6,4–10,3
≥ 60	4,6	4,1–5,1	6,9	5,2–9,1
Escolaridade				
	p < 0,001		p = 0,065	

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

DISCUSSÃO

Diante desse cenário, a análise dos dados provenientes da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 permitiu caracterizar o perfil sociodemográfico da população adulta

brasileira e estimar a prevalência de asma segundo diferentes determinantes sociais e demográficos. Desse modo, foi visto que a prevalência estimada de asma na população adulta brasileira foi de aproximadamente 5,2%, valor compatível com estimativas internacionais para países de renda média e consistente com estudos epidemiológicos realizados no Brasil, nas últimas décadas (MENEZES et al., 2015).

A prevalência observada neste estudo também se aproxima da encontrada em outros países. Nos Estados Unidos, dados de vigilância epidemiológica indicam prevalência de aproximadamente 7,9% na população adulta, embora existam variações significativas entre estados, com valores que variam entre 5% e 12% (PATE et al., 2021). Na América Latina, estudo conduzido em áreas urbanas da Argentina identificou prevalência de 6,4% entre adultos jovens, valor semelhante ao observado em algumas regiões brasileiras (ARIAS et al., 2018). Esses resultados sugerem que o padrão epidemiológico observado no Brasil segue tendência semelhante à observada em outros países, reforçando o caráter global da asma como importante problema de saúde pública.

Além disso, a distribuição regional da doença evidenciou maior prevalência nas regiões Sul (6,2%) e Sudeste (6,1%), quando comparadas às regiões Norte e Nordeste. Essas diferenças regionais podem refletir a interação entre fatores climáticos, ambientais e socioeconômicos, além de eventuais desigualdades no acesso ao diagnóstico e aos serviços de saúde pública. Nessa conjectura, as regiões mais urbanizadas, com maior densidade populacional e maior exposição a poluentes atmosféricos, tendem a apresentar maior frequência de doenças respiratórias crônicas, principalmente em contextos de rápida urbanização e intensificação das pressões ambientais sobre a saúde da população (MALTA et al., 2017; D'AMATO et al., 2020).

Outrossim, a faixa etária da população analisada também contribui para a compreensão do comportamento epidemiológico da doença. Observou-se maior concentração de indivíduos nas faixas etárias entre 20 e 59 anos, período correspondente à fase economicamente ativa da população. No grupo com essa idade, a exposição a fatores ocupacionais e ambientais pode desempenhar papel relevante no desencadeamento ou agravamento de doenças respiratórias. Desse modo, evidências epidemiológicas apontaram que o início do quadro clínico da asma ocorre frequentemente na infância e está associado ao fenômeno conhecido como marcha atópica, caracterizado pela progressão sequencial de doenças alérgicas ao longo da vida adulta, podendo evoluir posteriormente para rinite alérgica e asma, especialmente em indivíduos expostos a fatores ambientais

desencadeantes, como poluição atmosférica, aeroalérgenos e condições ocupacionais adversas (WHO, 2022).

Ademais, esse processo está relacionado a mecanismos imunológicos compartilhados, principalmente à resposta inflamatória do tipo Th2 e à produção de imunoglobulina E, que favorecem a sensibilização a alérgenos ambientais e o desenvolvimento de hiperresponsividade das vias aéreas. Nesse contexto, a asma deve ser compreendida como uma doença heterogênea, caracterizada por diferentes fenótipos clínicos e padrões inflamatórios, contribuindo para variações na prevalência, na gravidade e na resposta ao tratamento entre diferentes populações e contextos ambientais. A identificação de biomarcadores inflamatórios, como eosinófilos sanguíneos, imunoglobulina E e óxido nítrico exalado, tem contribuído para a caracterização desses subtipos da doença e para uma melhor compreensão de seus mecanismos fisiopatológicos (GINA, 2023; KUMAR; ABBAS; ASTER, 2021; BUSSE et al., 2019; JAGADISH et al., 2026).

Nesse cenário, a análise da situação censitária revelou maior prevalência de asma entre residentes em áreas rurais, tanto no Brasil quanto no estado do Rio Grande do Sul. No contexto da população brasileira, a prevalência foi de 5,4% entre indivíduos residentes em áreas rurais e de 3,7% entre pessoas que vivem em áreas urbanas. No estado do Rio Grande do Sul, a diferença se mostrou ainda mais elevada, com prevalência de 8,5% em áreas rurais e 4,7% em áreas urbanas. Esses dados podem estar correlacionados com a maior exposição a partículas orgânicas, poeiras agrícolas, pesticidas e aeroalérgenos naturais presentes em ambientes rurais, fatores reconhecidos como desencadeadores de sintomas respiratórios e exacerbações asmáticas em indivíduos suscetíveis (SOUSA et al., 2018; GOWERS et al., 2012).

Outro resultado extremamente importante refere-se à maior prevalência da doença entre mulheres. Desse modo, vimos que no Brasil, a prevalência foi de 6,0% entre mulheres e de 4,3% entre homens, enquanto no estado do Rio Grande do Sul os valores foram de 8,7% e 7,0%, respectivamente. Nesse contexto, podemos analisar que, após a puberdade, a maior prevalência de asma no sexo feminino pode estar relacionada à influência de hormônios sexuais, principalmente os estrógenos e a progesterona, na modulação da resposta inflamatória das vias aéreas, podendo favorecer mecanismos imunológicos associados à resposta Th2, aumentando a ativação de eosinófilos, mastócitos e citocinas inflamatórias, além de contribuir para maior hiperresponsividade brônquica (LOFTUS;

WISE, 2016). Além disso, fatores comportamentais, como maior utilização de serviços de saúde pelas mulheres, podem contribuir para maior frequência de diagnóstico médico da doença nesse grupo populacional (KESSELRING; ZHANG, 2017; GINA, 2023).

A maior prevalência de asma observada entre indivíduos com maior escolaridade e posse de plano de saúde pode estar associada ao maior acesso aos serviços de saúde e, consequentemente, à maior probabilidade de diagnóstico médico da doença (MALTA et al., 2017). Em estudos populacionais baseados em autorrelato, esse fator pode resultar em maior prevalência aparente da enfermidade nesses grupos. Além disso, observou-se associação entre asma e pior autoavaliação do estado de saúde, uma vez que indivíduos que classificaram sua saúde como ruim ou muito ruim apresentaram maior prevalência da doença (STOPA et al., 2020). A autoavaliação da saúde constitui importante indicador epidemiológico, refletindo a presença de condições crônicas, limitações funcionais e maior utilização de serviços de saúde (IDLER; BENYAMINI, 1997; THEME FILHA et al., 2015).

Ademais, as diferenças observadas entre o estado do Rio Grande do Sul e o conjunto da população brasileira demonstraram que o estado apresenta prevalências superiores às estimativas nacionais. Nesse contexto, esse padrão pode estar relacionado com às características climáticas específicas da região Sul do Brasil, marcada por maior amplitude térmica anual, presença frequente de frentes frias e períodos prolongados de temperaturas mais baixas durante o inverno (CONG et al., 2017). Evidências científicas demonstraram que variações abruptas de temperatura, associadas à umidade relativa do ar e à concentração de poluentes atmosféricos, podem influenciar diretamente a frequência de crises asmáticas e hospitalizações por doenças respiratórias, desencadeando quadros clínicos de broncoconstrição e exacerbações da doença em indivíduos suscetíveis (ZHAO et al., 2018). Assim, a variabilidade climática regional constitui um importante elemento na dinâmica epidemiológica das doenças respiratórias, especialmente em contextos onde fatores ambientais e sociais se sobrepõem na determinação do risco de adoecimento.

Além das variáveis climáticas, outros determinantes socioambientais podem influenciar a prevalência de asma, incluindo níveis de poluição atmosférica, exposição a alérgenos ambientais, tabagismo ativo e passivo, condições habitacionais e exposição ocupacional a agentes irritantes das vias aéreas. Estudos realizados em grandes centros urbanos demonstram associação consistente entre poluentes atmosféricos, como dióxido de nitrogênio e material particulado fino, e aumento da incidência e agravamento da asma

(GOWERS et al., 2012). Além disso, mudanças climáticas podem modificar padrões de polinização, umidade ambiental e ocorrência de eventos meteorológicos extremos, aumentando a exposição da população a aeroalérgenos e agravando doenças respiratórias (D'AMATO et al., 2020).

Dessa forma, os resultados apresentados reforçam o caráter multifatorial da asma e evidenciam a importância de compreender como determinantes sociais, ambientais e climáticos interagem na distribuição da doença na população. A análise de dados provenientes de inquéritos populacionais de abrangência nacional, como a Pesquisa Nacional de Saúde, constitui instrumento fundamental para o monitoramento da prevalência de doenças crônicas e para o planejamento de políticas públicas voltadas à prevenção e ao manejo das doenças respiratórias na população brasileira.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a asma permanece como um importante problema de saúde pública na população adulta brasileira, apresentando distribuição heterogênea e influenciada por múltiplos determinantes sociais, ambientais e climáticos. As diferenças observadas segundo região, sexo, situação censitária e percepção do estado de saúde reforçam o caráter multifatorial da doença e a complexidade de seus determinantes epidemiológicos.

No estado do Rio Grande do Sul, as maiores prevalências observadas podem estar associadas às características climáticas da região Sul, como maior amplitude térmica anual e maior frequência de frentes frias, além de fatores ambientais e socioeconômicos que podem favorecer a ocorrência de exacerbações asmáticas. Nesse sentido, compreender a interação entre fatores climáticos, condições ambientais e determinantes sociais da saúde é fundamental para orientar estratégias de vigilância epidemiológica, prevenção e manejo da doença, contribuindo para a formulação de políticas públicas voltadas à redução do impacto das doenças respiratórias crônicas na população.

REFERÊNCIAS

ANS. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Dados do setor de saúde suplementar. Rio de Janeiro: ANS, 2022.

ARIAS, S. J. et al. Prevalencia y características clínicas del asma en adultos jóvenes en zonas urbanas de Argentina. *Archivos de Bronconeumología*, Barcelona, v. 54, n. 3, p. 134–139, 2018.

BEARD, J. D. et al. Winter temperature inversions and emergency department visits for asthma in Salt Lake County, Utah, 2003–2008. *Environmental Health Perspectives*, Research Triangle Park, v. 120, n. 10, p. 1385–1390, 2012.

BOLGER, C. et al. Effect of inspired air conditions on exercise-induced bronchoconstriction and urinary CC16 levels in athletes. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 111, n. 4, p. 1059–1065, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Análise de situação em clima e saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <https://climaesaude.icict.fiocruz.br/sites/climaesaude.icict.fiocruz.br/files/analisedesituacaoemsaudecursoopasfiocruzatualizado.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2022.

BUSSE, W. W. et al. Biological treatments for severe asthma: a major advance in asthma care. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, v. 143, n. 2, p. 531–541, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2018.11.029>.

CARDOSO, T. A. et al. The impact of asthma in Brazil: a longitudinal analysis of data from a Brazilian national database system. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, v. 43, p. 163–168, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1806-37562016000000352>.

CONG, X. et al. Temperature drop and the risk of asthma: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, Heidelberg, v. 24, n. 28, p. 22535–22546, 2017.

D'AMATO, G. et al. Climate change and respiratory diseases. *European Respiratory Review*, Sheffield, v. 29, n. 156, 2020.

EHELEPOLA, N. D. B.; ARIYARATNE, K.; JAYARATNE, A. The association between local meteorological changes and exacerbation of acute wheezing in Kandy, Sri Lanka. *Global Health Action* v. 11, n. 1, p. 1482998, 2018.

GBD 2019 DISEASES AND INJURIES COLLABORATORS. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, London, v. 396, n. 10258, p. 1204–1222, 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9).

GINA. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Fontana: Global Initiative for Asthma, 2023. Disponível em: <https://ginasthma.org>.

GOWERS, A. M. et al. Does outdoor air pollution induce new cases of asthma? Biological plausibility and evidence: a review. *Respirology*, Oxford, v. 17, n. 6, p. 887–898, 2012.

HALL, J. E.; HALL, M. E. Guyton e Hall: tratado de fisiologia médica. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas: Brasil, grandes regiões e unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv91110.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2022.

IDLER, E.; BENYAMINI, Y. Self-rated health and mortality: a review of twenty-seven community studies. *Journal of Health and Social Behavior*, Washington, v. 38, n. 1, p. 21–37, 1997.

KARA, E. et al. Ambient air quality and asthma cases in Niğde, Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, Heidelberg, v. 20, n. 6, p. 4225–4234, 2013.

KESSELRING, S.; ZHANG, Y. Sex hormones and asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2017.

KIPPELEN, P. et al. Respiratory health of elite athletes: preventing airway injury. *British Journal of Sports Medicine*, London, v. 46, n. 7, p. 471–476, 2012.

KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; ASTER, J. C. Robbins e Cotran: patologia — bases patológicas das doenças. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2025.

LIAN, H. et al. Short-term effect of ambient temperature and the risk of stroke: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Basel, v. 12, n. 8, p. 9068–9088, 2015.

LIN, S. et al. The effects of ambient temperature variation on respiratory hospitalizations in summer, New York State. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, v. 18, n. 3, p. 188–197, 2012.

LOFTUS, P. A.; WISE, S. K. Epidemiology of asthma. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, v. 24, n. 3, p. 245–249, 2016.

MACEDO, S. E. C. et al. Fatores de risco para a asma em adultos, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, p. 863–874, 2007.

MALTA, D. C. et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prevalência e fatores associados. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 20, supl. 1, p. 16–30, 2017.

MENEZES, A. M. B. et al. Prevalência de diagnóstico médico de asma em adultos brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 18, supl. 2, p. 204–213, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201500060018>.

MORAES, S. L. et al. Meteorological variables and air pollution and their association with hospitalizations due to respiratory diseases in children: a case study in São Paulo, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 7, e00101418, 2019.

PATE, C. A. et al. Asthma surveillance: United States, 2006–2018. *MMWR Surveillance Summaries*, Atlanta, v. 70, n. 5, p. 1–36, 2021.

PHUNG, D. et al. Ambient temperature and risk of cardiovascular hospitalization: a systematic review and meta-analysis. *Science of the Total Environment*, Amsterdam, v. 550, p. 1084–1102, 2016.

PORTO, C. C. *Semiologia médica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2025.

SANTOS, F. M. et al. Trend of self-reported asthma prevalence in Brazil from 2003 to 2013 in adults and factors associated with prevalence. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, v. 44, n. 6, p. 491–497, 2018.

SAPKOTA, A. et al. Association between changes in timing of spring onset and asthma hospitalization in Maryland. *JAMA Network Open*, v. 3, n. 7, e207551, 2020.

SOUSA, T. C. M. et al. Doenças sensíveis ao clima no Brasil e no mundo: revisão sistemática. *Revista Panamericana de Salud Pública*, Washington, v. 42, e85, 2018.

STOPA, S. R. et al. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: histórico, métodos e perspectivas. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 29, n. 5, 2020.

THEME FILHA, M. M. et al. Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e associação com autoavaliação de saúde: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 18, supl. 2, p. 83–96, 2015.

WANG, W. Progress in the impact of polluted meteorological conditions on asthma incidence. *Journal of Thoracic Disease*, v. 8, n. 1, p. E57–E61, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Asthma*. Geneva: World Health Organization, 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>. Acesso em: 18 mar. 2026.

ZHAO, Q. et al. Impact of ambient temperature on clinical visits for cardio-respiratory diseases in rural villages in northwest China. *Science of the Total Environment*, Amsterdam, v. 612, p. 379–385, 2018.

DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO E OS ELEMENTOS CLIMÁTICOS: UM ESTUDO DE CASO EM ERECHIM

 Crossref  10.56238/livrosindi2026102-004

Maycon Mirachi Gabriel

Pedro Murara

<https://orcid.org/0000-0002-6063-3374>

INTRODUÇÃO

Passados quase duas décadas do novo século, as variabilidades e as alterações climáticas se tornam mais evidente no cotidiano e, passam a ser reconhecidas pela comunidade científica como cada vez mais intensas e associadas as mudanças do clima (IPCC, 2021).

Ao mesmo tempo, evoluções epidemiológicas vigentes ocorridas e registradas ao redor do mundo, faz com que cientistas expliquem como as constantes e intensas mudanças do clima resultarão em impactos na saúde humana.

No Brasil, torna-se inegável a carência de concatenação, análises e execução de ações profiláticas e de promoção à saúde resultante dos dados epidêmicos e climáticos. Ações essas que se tornaram mais evidente diante da pandemia pelo novo coronavírus (COVID-19), iniciada no ano de 2019 e que foi enfrentada com maior vigor durante o ano de 2020. Esta trouxe à luz as vigentes fragilidades enfrentadas no país em relação as doenças respiratórias.

Contudo, em virtude da importância dos estudos epidemiológicos de tais doenças, faz-se necessário traçar uma análise da morbi-climática das doenças do aparelho respiratório (DAR) com intuito de compreender sob a ótica epidemiológica a década anterior ao período pandêmico, entre os anos de 2009 e 2018.

Atualmente, no cenário nacional, as doenças do aparelho respiratório se constituem enquanto as de maior percentual de internações de classificação geral (OMS, 2020), já que acometem de forma plena as diversas faixas etárias, sexo e classes sociais (SOARES, 2012). Contudo, as taxas de internações e/ou de atendimento realizadas, majoritariamente, pelo Sistema Único de Saúde do Brasil (SUS), possibilita o entendimento e estudo de determinadas localidades e regiões, em micro ou em macro escala, refletindo o estado da

saúde, vigente, além das tendências, fragilidades e vulnerabilidades tanto sociais quanto econômicas.

No Brasil, durante os anos de 2009 e 2018, a morbidade hospitalar por doença respiratória já correspondia a níveis alarmantes, cerca de 11,5% das internações totais, ficando atrás apenas das internações por gravidez, parto e puerpério com 21% dos registros (DATASUS, 2019).

O estado do Rio Grande do Sul, apresenta assim, como no contexto nacional, taxas de internação por DAR equivalente à média de 14,4% dos totais de internações e, assim como o Brasil, atrás apenas das internações por gravidez, parto e puerpério que correspondem a uma média de 14,6% (DATASUS, 2019).

Um levantamento inicial dos registros de internações municipais no estado do Rio Grande do Sul revelou que durante a década de estudo, 2009 a 2018, foram registrados 72.947 casos de internação, destas, Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas (LEC), representaram 12,8% dos casos seguido pelas DAR totalizando 11,7% dos casos e, Gravidez, parto e puerpério com pouco mais de 10% de internações (DATASUS, 2019).

Cabe destacar que a ocorrência e a gêneses das doenças, principalmente as de caráter respiratório, podem ser originadas e/ou catalisadas por uma gama de vetores naturais ou antrópicos. Entre eles estão as de influência natural, como: as mudanças climáticas, a difusão de polens e poeiras. E, as de cunho antrópico ou sociais, como: as poluições, má nutrição, problemas relacionados com a negligência auto-cuidadosa/paliativa etc. (MORAES, 2019; VASCONCELOS, 2008).

As relações climáticas com a saúde humana têm sido frequentemente estudadas mundialmente, principalmente por países do continente asiático (SOUSA, 2018). Embora se saiba por senso comum (ou científico) que há uma prevalência dos registros de internações por DAR em períodos de menor temperatura, estudos da influência direta e catalisadora do clima na saúde se demonstram ainda insuficientes. Em meio a isso, torna-se visível que o ser humano é vulnerável a quaisquer mudanças no ambiente, afetando assim, sua saúde e seu bem-estar (MURARA, MENDONÇA, BONETTI, 2013).

Todavia, neste contexto, investigações sobre a relação entre variabilidades dos elementos climáticos e as suas relação com as doenças respiratórias vem sendo principal pauta de estudo por diversos pesquisadores em diferentes cidades e estados, destacando alguns estudos, como: de Ribeiro (1988) na cidade de São Paulo/SP, Conceição (2003) no

estado do Rio Grande do Sul, Barros (2006) no Distrito Federal, Souza (2007) em Presidente Prudente/SP, Aleixo (2012) em Ribeirão Preto/SP, Murara (2012) em Florianópolis/SC, Oliveira (2014) em Uberlândia/MG, entre outros.

O Brasil, por possuir dimensões continentais, apresenta uma diversidade climática (ALVARES, *et al.* 2013), muito embora, seja classificado majoritariamente como um país de clima tropical. Considerando que os estados da região Sul apresentam uma classificação caracterizada pelo tipo climático subtropical, faz-se necessário compreender um possível padrão no comportamento dos registros de internações por doenças do aparelho respiratório e sua relação com a variabilidade dos elementos climáticos em uma localidade de clima subtropical.

Neste contexto que o presente capítulo apresenta uma análise das relações entre o clima e a ocorrência de doenças respiratórias no estado do Rio Grande do Sul. Constituindo-se resultados de uma pesquisa de iniciação científica do primeiro autor, sob orientação do segundo autor, a investigação se caracteriza como os primeiros resultados da aplicabilidade da metodologia, na qual foi selecionado a referida área de estudo, a cidade de Erechim, para a investigação.

AREA DE ESTUDO

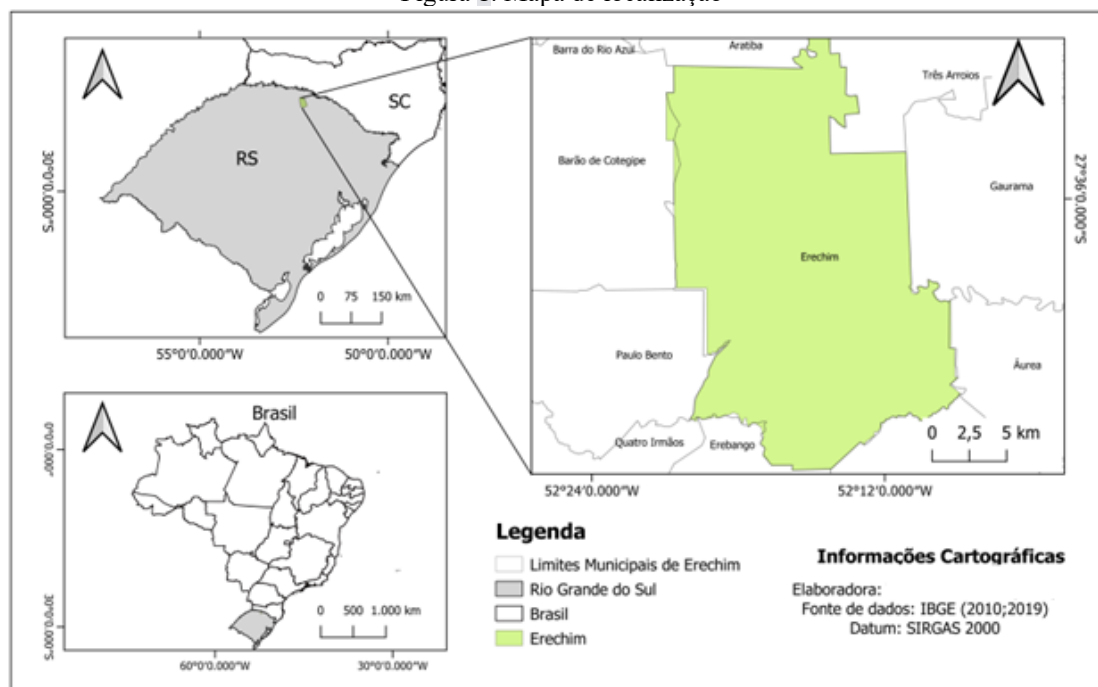
O município de Erechim, localiza-se região geográfica imediata de Erechim e região geográfica intermediária de Passo Fundo (IBGE, 2017), a cerca de 50km do limiar norte do estado do Rio Grande do Sul com o oeste do estado de Santa Catarina (Figura 1).

Erechim possui extensão territorial de 429.295 km², com total de 105.862 mil habitantes, sendo que 94,8% são consideradas urbana (IBGE, 2010, 2019). A cidade possui relevância regional devido a função de prestadora de serviços para os municípios das proximidades majoritariamente na prestação de atividades primárias como os de compras, vendas, ensino e saúde.

Nas últimas décadas (2000-2010), Erechim fortaleceu-se como um dos mais importantes centros regionais da porção norte do estado gaúcho, título esse que o acarretou muitos benefícios e responsabilidades, pois com os seus constantes fluxos de pessoas e comercial, se fez necessária a responsabilidade para além do seu domínio físico-populacional, pois grande parte das internações municipais são oriundos de localidade do entorno. Atualmente, Erechim conta com 37 estabelecimentos de saúde com diversas

finalidades e foco nos atendimentos de baixa e média complexidade (IBGE, 2009; CARDOSO, 2010).

Figura 1. Mapa de localização



Fonte: Elaborado pelos autores

Localizado na faixa subtropical do hemisfério sul, a cidade recebe influências semanais das frentes polares, caracterizando-o, como um município de temperaturas frias e/ou amenas; constantemente sofre influencias diretas de eventos da baixa troposfera: Baixas pressões atmosféricas (B), Baixa do Chaco (BC), Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM), constantes Frentes Frias (FF) e inconstantes Frentes Quentes (FQ), além de em casos atípicos sofrer influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (ROSSATO, 2011).

Ademais, a atuação dinâmica das massas de ar como a Massa Tropical Continental (mTc) de atuação majoritária durante o verão; Massa Polar Atlântica (mPa) de atuação anual, porém, majoritária durante o inverno, Massa Tropical Atlântica (mTa) que atuam durante todo o ano com maior ou menor intensidade e a Massa Equatorial Continental (mEc) de atuação, principalmente no verão, influenciam nos diferentes tipos de tempo atmosféricos na área de estudo (ROSSATO, 2011).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados climáticos foram coletados junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), período de 2009 a 2018 (10 anos), consistindo em uma série de dados homogêneos diários, com acesso através do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP).

O motivo para utilizar esse recorte temporal é devido a disponibilidade de dados meteorológicos. A cidade de Erechim não possui uma normal climatológica, uma vez que os registros da estação automática oficial do INMET (código A828), datam início das medições em 24/11/2006. A estação meteorológica mais próxima localiza-se na cidade de Passo Fundo cuja distância é de aproximadamente 90 km ao Sul de Erechim e o que torna inviável o uso desta.

A porcentagem de falhas ou ausência de dados da série utilizada não ultrapassou 13% para a $T_{mín}$, $T_{máx}$ e $T_{méd}$, 2,1% no período observado, 2009 a 2018. Os resultados gerados com uma metodologia percentual de teste de erro de dados, desconsiderando o ano com maior porcentagem de ausência de dados, 2016, os demais permaneceram com a média de 0,88% de dados faltantes.

A sazonalidade foi definida considerando como verão os meses de janeiro, fevereiro e março, o outono pelos meses de abril, maio e junho, seguido pelo inverno com julho, agosto e setembro e, a primavera foi definida pelos meses de outubro, novembro e dezembro.

Os dados gerais e específicos de internações, tais como: sexo, local de residência, diagnóstico, tempo de internação, entre outros, foram obtidos a partir do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Estas informações foram (de)codificadas a partir dos códigos J00-J99 de acordo com a décima Classificação Internacional de Doenças (CID-10). Foram consultadas e utilizadas as estimativas populacionais obtidas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As Taxas de Internações Hospitalares (T_i) foram calculadas dividindo-se o número absoluto dos registros de internações pela população total residente, no respectivo ano.

$$T_i = \frac{\text{Número de internações}}{\text{População total residente}} \times 1000$$

A partir da coleta feita no DATASUS, foram utilizados os programas: TabWin do DATASUS/Ministério da Saúde, o ambiente de desenvolvimento integrado PyCharm, da

linguagem de programação Python, juntamente com a sua biblioteca de manipulação e análise de dados Pandas.

Os dados de internação foram coletados inicialmente com filtragem mensal, de todo o país, de forma a criar uma primeira análise. Em seguida, foram coletados com filtragem diária, do estado do Rio Grande do Sul e selecionados apenas os residentes da área de estudo.

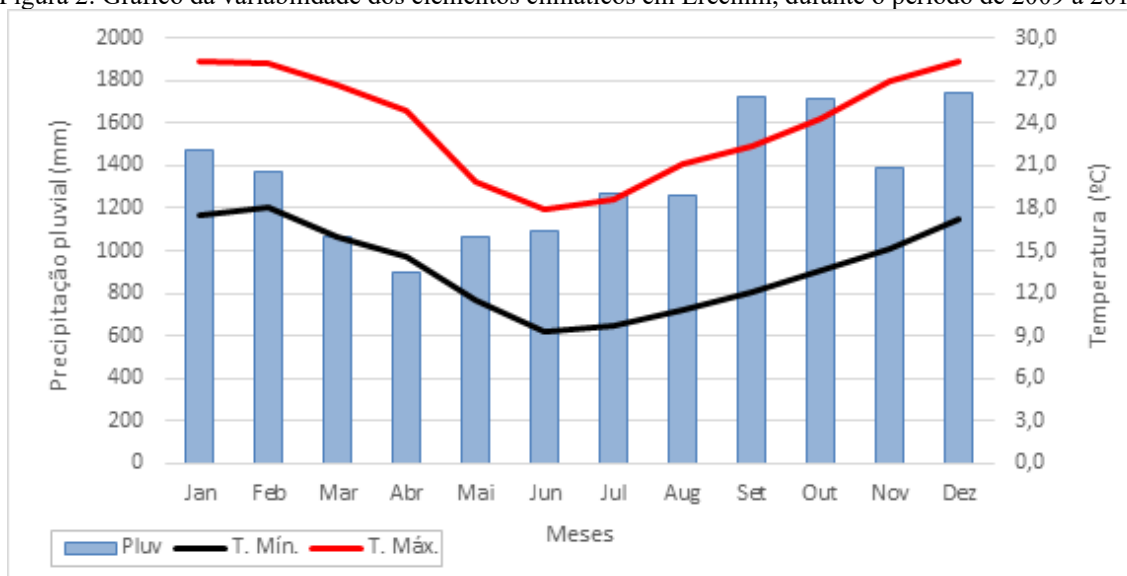
Utilizando de métodos estatísticos para identificar tendências, rupturas e variação dos dados, inicialmente, fora efetuada análise estatística descritiva dos registros de internações e, posteriormente, aplicadas técnicas de análise estatística exploratória. Inicialmente os dados (climáticos e de saúde) foram submetidos ao teste de normalidade, no entanto, nenhum apresentou distribuição normal, caracterizando-os como dados não-paramétricos. Porém, devido a amostra apresentar um valor de “n” com 120 casos, consideramos a possibilidade de utilizar testes estatístico de Correlação Linear de Pearson para a análise, o que possibilitou a comparação com outras análises efetuadas que utilizaram deste método de correlação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A variabilidade dos elementos climáticos retrata que do ponto de vista das precipitações pluviais, Erechim por caracteriza-se por um tipo climático subtropical, Cfa segundo a classificação de Koppen (ALVARES, *et al.*, 2013) não apresenta período seco. Destacamos ainda que não é possível identificar uma homogeneidade na distribuição das chuvas ao longo do período analisado.

A figura 2, revela que durante o período de análise, os meses de setembro a fevereiro (primavera-verão) caracterizam por elevados de precipitações quando comparados com o período de março a agosto (outono-inverno). Muito embora a bibliografia (NIMER, 1990; MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007) caracterize a região Sul do Brasil pela sua relativa homogeneidade na distribuição pluviométrica, os resultados para o período analisado são controversos, já discutido por Grimm (2009) uma vez que o mês com menor registros de precipitação (abril – 900mm) apresenta quase a metade dos registros médios do mês mais chuvoso (dezembro – 1750mm).

Figura 2. Gráfico da variabilidade dos elementos climáticos em Erechim, durante o período de 2009 a 2018.



Fonte: INMET (2019).

As temperaturas registraram média máximas de 28°C nos meses de janeiro e dezembro e a mínimas das médias foi de 9,5°C no mês de junho, caracterizando-se por uma amplitude térmica anual de 18,5°C.

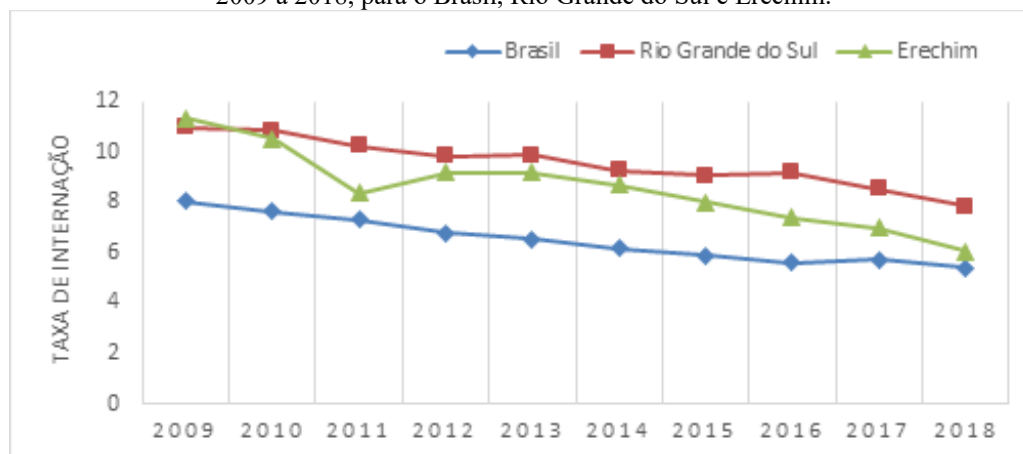
Durante a década de análise meteorológica, 2009 a 2018, nos meses de verão, as temperaturas mensais máximas registraram uma média de 27,8°C e mínima 17,2°C, com pluviosidade média decadal de 390,88 mm/ano. Nos outonos, as temperaturas máximas, registradas, apresentaram a média de 21,1°C, enquanto as mínimas 12°C e pluviosidade média decadal de 305,88 mm/ano. Para os meses de inverno, os valores máximos registraram a média de 20,7°C com mínimas de 10,9°C, além 425,12 mm/ano. Por fim, nos meses de primavera, as temperaturas máximas registraram uma média de 26,6°C, enquanto as mínimas, 15,2°C, a pluviosidade sazonal registrada fora de 483,66 mm/ano.

Durante o período analisado, foram registrados 112.630.234 casos de internação no Brasil. Embora os dados gerais de internação apresentassem uma constante ascensão de registros ao longo dos anos, havia a configuração de uma tendência de declínio dos registros de internações por DAR em escala nacional, passando de 8.03 registros em 2009, para 5.39 internações por mil habitantes (Figura 3).

O estado do Rio Grande do Sul, para o mesmo período, registrou um total de 7.349.093 casos de internação. Casos estes que correspondem a 6,5% das internações totais o país. Dentre todas as causas de internações, pouco mais de 14,5% correspondem a alguma enfermidade respiratória. Concomitantemente a diminuição das internações nacionais, o

estado registrou um declínio de 11 para 7.8 internações por mil habitantes, embora as taxas registradas no estado sejam maiores que a sua correspondente nacional.

Figura 3. Gráfico de internações por doenças do aparelho respiratório para cada 1 mil habitantes, período de 2009 a 2018, para o Brasil, Rio Grande do Sul e Erechim.



Fonte: Datasus (2020)

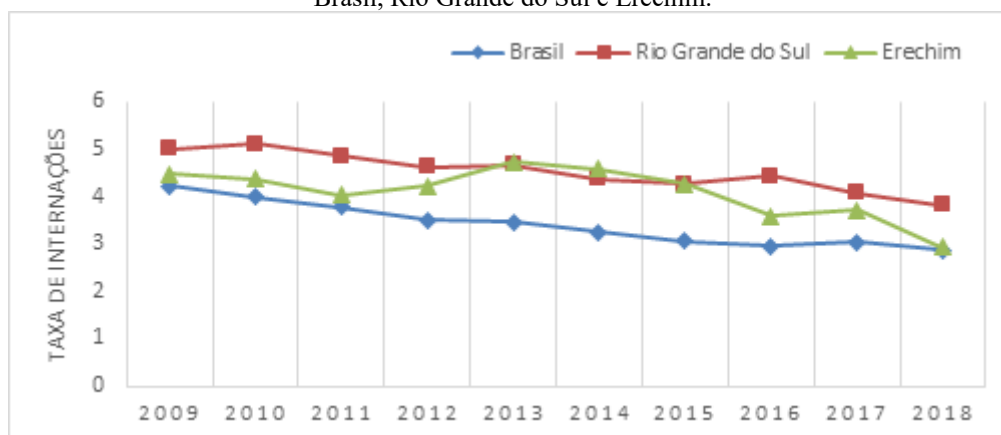
Erechim registrou em quadro geral de internações correspondente a 73.302, destes, pouco menos de 1% do total registrado no estado gaúcho. Cerca de 11,7% das internações que ocorrem no município são em decorrência das DAR. Seguindo o cenário nacional e estadual, Erechim apresentou diminuição nos registros de 11.36 no ano de 2009 para 8.37 internações por mil habitantes no ano de 2018.

No entanto, a partir do ano de 2012 as taxas se elevaram e se repetiram no ano seguinte, 9.20 internações por mil habitantes. Após o ano de 2013, as taxas voltaram a decrescer até 6.06 internações por mil habitantes em 2018 (Figura 3). Assim como identificado nos registros gerais de internações, os casos específicos das DAR apresentaram uma tendência de diminuição quando comparado com as demais taxas. Durante o primeiro triênio as taxas se mantiveram de constante decréscimo, indo de 4.48 para 4.02 internações por mil habitantes, a partir do ano de 2011 as taxas iniciaram uma ascensão de 4.02 para 4.75 no ano de 2013, após o ano de 2013 as taxas voltaram a decrescer até o ano de 2016 com taxa de 3.58, uma nova ascensão em 2017 para 3.71, e, finalizando o ano de 2018 em 2.92 casos de internação por mil habitantes (Figura 3).

Dentre as enfermidades respiratórias, as pneumonias se destacam com 52,4% do total de internações no Brasil, seguidas de internações por asma com 10,5% e bronquite enfisema e outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas com 9,8% dos casos. Estas três enfermidades totalizam 72,7% das internações por DAR no país.

Para o estado do Rio Grande do Sul, cerca de 47,3% das internações totais foram diagnosticadas por algum tipo de pneumonia, mas registraram durante a década (Figura 4), inicialmente com um significativo aumento, de 5.01 em 2009 para 5.10 em 2010 e em decréscimo até o ano de 2018 com 3.82 internações por mil habitantes.

Figura 4. Gráfico de internações por pneumonia para cada 100 mil habitantes, período de 2009 a 2018, para o Brasil, Rio Grande do Sul e Erechim.



Fonte: Datasus (2020)

Todavia, no Brasil, assim como houve uma diminuição total das Ti durante a década de análise, as pneumonias também diminuíram de 4.23 para 2.87 internações por mil habitantes. No ano de 2017, as taxas de internações se elevaram para 3.03, registrando um aumento de 0.07 comparado com a taxa de 2.96 do ano anterior (Figura 4).

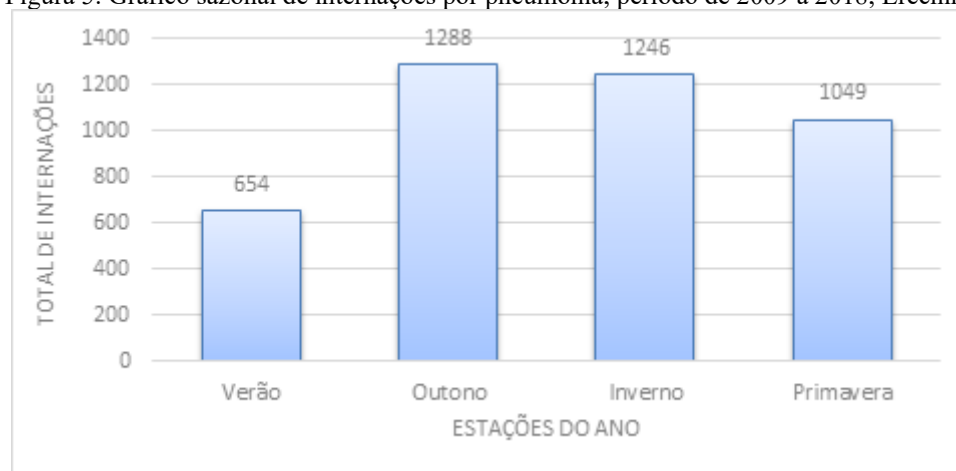
Em números absolutos Erechim apresentou 8.590 casos de internação por DAR, dentre eles 4.242 são internações oriundas de algum tipo de pneumonia, o que corresponde a mais de 49% das dos registros de internações por doenças do aparelho respiratório.

Uma análise da sazonalidade dos registros de pneumonia em Erechim (Figura 5), relevou que cerca de 45,43% de todas as internações ocorreram durante os meses de maio, junho, julho e agosto, meses finais do outono e iniciais do inverno. Durante os meses de verão, janeiro, fevereiro e março, as taxas de hospitalização são consideravelmente reduzidas, apresentando a menor quantidade de casos dentre a sazonalidade, 654 casos, 15,95% das internações totais por pneumonias.

As taxas de hospitalização durante os meses de outono, abril, maio e junho, registram a maior quantidade de casos, 1288 casos, 31,41% das internações totais por pneumonia. Nos meses de inverno, julho, agosto e setembro, contrariando os conhecimentos empíricos não possuem as maiores internações, embora em análise de

dados brutos se equipare aos dos meses de outono. Os meses de inverno registraram 1246 casos de internação por pneumonia, 30.88% dos casos totais.

Figura 5. Gráfico sazonal de internações por pneumonia, período de 2009 a 2018, Erechim.



Fonte: Datasus (2020).

Por fim, durante os meses registrados como de primavera, outubro, novembro e dezembro, registram valores menores dos que os do inverno e maiores que o do verão. Durante a primavera, foram registrados 1049 casos de internação por pneumonia, 22,26% dos casos totais.

A análise da relação entre os dados de internação por DAR e os registros de temperatura e chuva não apresentam correlação (Tabela 1). Por outro lado, as temperaturas, mínima e máxima, apresentam correlação inversamente proporcional com os registros de hospitalização, sendo identificado um aumento mensal nos registros de hospitalizações por doenças respiratórias quando a temperatura diminuiu (Tabela 1). A umidade relativa do ar apresentou uma relação proporcional, ou seja, quando a umidade aumenta, há um aumento nos registros de hospitalização (Tabela 1). Cabe ressaltar que nenhum dos testes apresentou significância estatística.

Tabela 1 – Correlações mensais entre os registros de internações por DAR e elemento climáticos

	Precipitação	Tem. Máx.	Tem. Mín.	Umidade
<i>r</i>	0,00	-0,71	-0,66	0,15

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Estudos nessa perspectiva, como em Murara *et al.* (2013), encontraram resultados substancialmente semelhantes com os mesmos elementos climáticos, para uma localização também na região subtropical do Brasil. Por outro lado, Santos *et al.* (2015), em estudo

realizado em uma cidade em condições climáticas equatoriais, apresentaram resultados nos quais uma maior elevação de temperatura e umidade refletia em maiores registros de hospitalizações por doenças do sistema respiratório.

Chama atenção ao fato de que Aleixo e Neto (2009), identificaram os baixos valores de umidade relativa do ar com aumento dos registros de internações por DAR. Cabe destacar que nossa investigação se caracteriza por um estudo de caso em um tipo climático subtropical e, Aleixo e Neto (2009), realizaram em um tipo climático tropical. De todo modo, este resultado chama atenção para a possibilidade de que algumas enfermidades respiratórias possam ter maior correlação com o elemento climático umidade relativa do ar.

Uma análise de sazonalidade revelou que o período de verão apresenta uma diminuição nos registros de hospitalização, por outro lado, a transição entre a estação outono para o inverno (maio, junho, julho e agosto) apresentou os maiores registro de casos de doenças respiratórias. Este resultado, está em consonância Aleixo e Neto (2009), Gonçalves & Coelho (2010) e Natali *et al.* (2011), que também encontraram correlações entre a diminuição das temperaturas, (baixas temperaturas) e aumento dos registros de internações.

CONCLUSÕES

A partir da pesquisa efetuada foi possível identificar que, durante o período de análise foi constatada uma irregularidade com relação aos registros de precipitação, ou seja, não foi identificada homogeneidade para a década de análise.

De acordo com o recorte temporal selecionado, anterior a ocorrência do período de pandemia, os registros de internações por doenças do aparelho respiratório apresentavam redução nos casos na última década. Tanto na escala nacional, estadual como local, município de Erechim, a pneumonia é a enfermidade respiratória que apresentou destaque nos registros de internações.

As correlações entre elementos climáticos e os registros de hospitalizações por doenças respiratórias foram identificadas, com destaque para as temperaturas e a umidade. No entanto, as chuvas não mostraram correlação e, nenhum elemento apresentou significância estatística.

Ficou evidente que o período de diminuição das temperaturas, a estação de outono, é o período associado com aumento dos números de casos. O estudo sugere que quando da

incursão dos primeiros sistemas polares e consequente aumento da frequência de frentes frias ocorrem os aumentos dos registros de intinações.

Neste sentido, abre-se para possibilidade de análises da relação entre os sistemas atmosféricos atuantes e sua repercussão nos casos de intinações. Ou seja, muito embora o presente estudo esteja pautado em uma análise estática do clima relacionado à saúde humana, os resultados sugerem a possibilidade de análises dinâmicas do clima-saúde.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro concedido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela bolsa de iniciação científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

REFERÊNCIAS

ALEIXO, Natacha Cíntia Regina; NETO, João Lima Sant'Anna. A combustão da biomassa e seus efeitos na saúde humana em áreas urbanas. *Revista Brasileira de Climatologia*, São Paulo., p. 71 – 85, set. 2009.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONCALVES, J.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 22, Nº 6, p. 711–728, 2013.

CARDOSO, Andrey Moreira. A persistência das infecções respiratórias agudas como problema de Saúde Pública. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 7, p. 1270-1271, julho 2010.

DATASUS. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. DATASUS. Disponível em: <www.datasus.gov.br>. Acesso em: out. 2019.

GRIMM, A.M. Clima da região sul do Brasil. In: CAVALCANTI, I.F.A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J.; DIAS, M.A.F.S. (Org.) *Tempo e clima no Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, p.259-275, 2009.

GONÇALVES, Fábio Luiz Teixeira; COELHO, Micheline de Sousa Zanotti Stagliorio. Variação da morbidade de doenças respiratórias em função da variação da temperatura entre os meses de abril e maio em São Paulo. *Ciência e Natura*, UFSM, v. 31, p. 103-118, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama. IBGE, 2010/2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/erechim/panorama>>. Acesso em: out. de 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Regional do Brasil 2017. IBGE, 2017. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>>. Acesso em: jun. de 2020.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Estações Automáticas. INMET, 2019. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?>>>. Acesso em: out. de 2019.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press (2021)

KIM, Clara; LIM, Youn-Hee; WOODWARD, Alistair; KIM, HO. Heat-attributable deaths between 1992 and 2009 in Seoul, South Korea. *PLoS One*. 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25692296/>>. Acesso em: jun. 2020.

MENDONÇA, F.A.; DANNI-OLIVEIRA, I.M. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, p. 206, 2007.

MORAES, Sara Lopes de; ALMENDRA, Ricardo; SANTANA, Paula; GALVANI, Emerson. Variáveis meteorológicas e poluição do ar e sua associação com internações respiratórias em crianças: estudo de caso em São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 7, e00101418, 2019.

MURARA, Pedro; MENDONÇA, Magaly.; BONETTI, Carla. O clima e as doenças circulatórias e respiratórias em Florianópolis/SC. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 9, n. 16, p. 86 - 102, 19 jun. 2013.

NATALI, Renata Martins de Toledo et al. Perfil de internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças e adolescentes da cidade de São Paulo, 2000-2004. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, vol. 29, n. 4, p. 584-590, dec. 2011.

NIMER, E. Clima. In: IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Geografia do Brasil*. v.2 (região sul). Rio de Janeiro: IBGE, p.151-187, 1990.

OMS. Organização Mundial da Saúde. *Doenças Respiratórias Crônicas*. Rio de Janeiro: OMS; 2008. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=581:doencas-respiratorias-chronicas&Itemid=463 >. Acesso em: jun. 2020.

SANTOS, Débora Aparecida da Silva; AZEVEDO, Pedro Vieira de; OLINDA, Ricardo Alves de; SANTOS, Carlos Antonio Costa dos; SOUZA, Amaury de; SETTE, Denise Maria; SOUZA, Patrício Marques de. A relação das variáveis climáticas na prevalência de infecção respiratória aguda em crianças menores de dois anos em Rondonópolis-MT, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2017, v. 22, n. 11.

ROSSATO, M.S. Os Climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia. Tese (Doutorado em Geografia) Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

SOARES, Fabiana Vieira; GREVE, Patrícia; SENDÍN, Francisco Alburquerque; BENZE, Benedito Galvão; CASTRO, Alessandra Paiva de; REBELATTO, José Rubens. Relação entre alterações climáticas e fatores determinantes da mortalidade de idosos no município de São Carlos (SP) em um período de dez anos. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 135-146, 2012.

SOUZA, Tatiane Cristina Moraes de; AMANCIO, Flavia; HACON, Sandra de Sousa; BARCELLOS, Christovam. Doenças sensíveis ao clima no Brasil e no mundo: revisão sistemática. *Revista Panamericana de Salud Pública* [online]. 2018, v. 42, e85.

VASCONCELOS, Francisco de Assis Guedes de. Josué de Castro e a Geografia da Fome no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, p. 2710-2717, nov. 2008.

A PNEUMONIA E ELEMENTOS CLIMÁTICOS EM ERECHIM

 Crossref  10.56238/livrosindi2026102-005**Rafael Brito Silveira**<https://orcid.org/0000-0002-7062-3540>**Pedro Murara**<https://orcid.org/0000-0002-6063-3374>

INTRODUÇÃO

A relação entre clima e saúde não é apenas hodierna. Diversas pesquisas, em décadas passadas, abordam as percepções e as evidências ligadas aos impactos ambientais, incluindo os climáticos, sobre as condições de saúde das populações humanas (cf. Kimble, 1938; Sorre, 1951; Miller, 1953; Maunder, 1970; Lacaz et al., 1972; Peixoto, 1975). Kimble (1938, p. 214), por exemplo, no livro *Geography in the Middle Ages*, relata como alguns elementos climáticos podiam gerar prejuízos para a saúde humana ou carregar a pestilência consigo.

No Brasil, Lacaz et al. (1972) indicam o período de 1900 a 1950 como o momento áureo das pesquisas entre clima e saúde no país, embora as abordagens fossem mais direcionadas para doenças relacionadas à insalubridade e/ou transmissíveis a partir de insetos. Contudo, Mendonça (2000, p. 95) menciona que, depois da década de 1950, ocorreu um relativo afastamento desse campo de estudo na ciência geográfica brasileira. É a partir da década de 1970 que a climatologia geográfica avança qualitativamente, propiciando análises climáticas mais apuradas, sobretudo entre clima e cidade, embora já se praticassem estudos na área (MONTEIRO, 1976).

Peixoto (1975) destaca diversas análises existentes no Brasil ao longo das áreas do país, como o grave surto de pneumonias mortais ocorrido em 1846, no Rio de Janeiro (RJ). Levando em consideração outro contexto, Besancenot (2001) expõe que cada doença tem seu próprio ritmo de ocorrência. O autor ainda traz o exemplo da relação entre as baixas temperaturas e as doenças respiratórias, evidenciando que muitas mortes ocasionadas pelas ondas de frio ocorridas no inverno de 1985, na França, foram por enfermidades do sistema respiratório, incluindo bronquites e pneumonias.

Essas publicações demonstram que a inter-relação entre clima e saúde é uma problemática histórica, entretanto, as análises nesse sentido não findaram e, cada vez mais,

são temas de pesquisas relevantes e atuais. Inúmeros cientistas, como médicos, geógrafos, enfermeiros, meteorologistas, demógrafos, economistas e outros, têm explorado as enfermidades numa ótica sociodemográfica, ligadas às análises ambientais, sejam elas climatológicas ou não (GUERREIRO, 2011).

Há que se aclarar que os episódios de morbidades não podem ser atribuídos totalmente às condições climáticas, outras variáveis socioambientais podem contribuir para tais problemas, entretanto, esses aspectos físicos podem potencializar os agravos, por isso a importância de estudá-los (cf. PEIXOTO, 1975; CARSON et al., 2006; MURARA, et al., 2013; SILVEIRA et al., 2018).

Com o intuito de aprofundar na análise da relação entre elementos do clima e doenças respiratórias, o presente capítulo foca na pneumonia e na sua correlação com os elementos do clima. Optou-se pelos registros de pneumonia, pois se trata de uma enfermidade que, embora alguns estudos indiquem que ela esteja diminuindo, a mesma ainda é responsável pela morte de milhões de pessoas todos os anos ao redor do planeta (FISR, 2017, p. 18; WHO, 2018). Ademais, o Fórum Internacional de Sociedades Respiratórias (FISR) lembra que nove milhões de crianças, com menos de cinco anos de idade, morrem anualmente por causa de doenças respiratórias no mundo, sendo a pneumonia a principal delas. Os países de baixa e média renda, inclusive o Brasil, são os mais afetados (GBD, 2016; FISR, 2017, p. 9).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de internação foram obtidos no DATASUS, por meio do Sistema de Informações Hospitalares (SIH), pertencente ao Ministério da Saúde (SIH/SUS, 2018), a nível diário, somente para pneumonia que, de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID 10), é identificada entre os códigos J12 e J18. As internações correspondem ao período de cinco anos de dados (01/01/2011 a 31/12/2015), apenas por local de residência. Os registros de internações foram transformados em taxa de internação para ser possível comparar municípios de populações distintas ao longo dos anos. Assim, a taxa de internação é dada por:

$$Tx = \frac{N^{\circ} \text{ int. } \times 10.000}{\text{Pop. Anual}}$$

T_x = taxa de internação; $N^{\circ} \text{ int.}$ = número de internação por dia; $Pop. \text{ anual}$ = população específica do ano.

Os dados populacionais foram gerados pelo Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010) e pelas projeções anuais (IBGE, 2018). Os registros meteorológicos dos elementos climáticos, por sua vez, foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) por meio de solicitação digital. Ressalta-se que os dados são de estações meteorológicas automáticas (EMA).

Com o intuito de apurar as análises para além das distribuições gráficas, optou-se por realizar a análise de correlação de Spearman (r_s), uma vez que a distribuição dos dados não foi normal. A análise ocorreu entre a taxa de internação diária por pneumonia e cada um dos elementos climáticos por município, individualmente. A correlação de Spearman é um teste não paramétrico que pode ser usado em condições de análises com variáveis quantitativas em que a distribuição conjunta seja diferente da normal. A correlação de Spearman exige apenas que as variáveis X e Y sejam medidas pelo menos em escala ordinal (BAUER, 2007; ROGERSON, 2012).

O nível de significância estabelecido para considerar a análise estatisticamente significativa ou não foi de $\alpha = 5\%$ (p-valor). Por fim, todos os testes estatísticos foram realizados no *software* Statistica Academic.

Vale destacar que as análises de correlação foram feitas sem a aplicação de *gap* entre as variáveis, ou seja, a taxa de internação diária foi correlacionada com o dado do elemento climático registrado no mesmo dia.

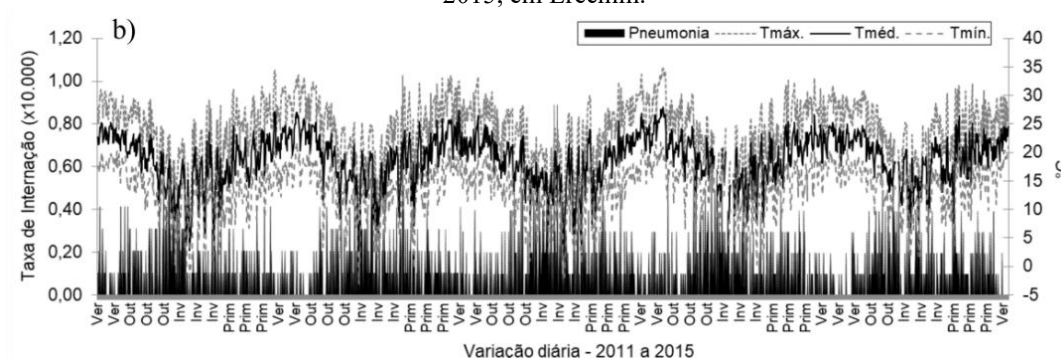
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando a Figura 2, nota-se como existem picos nas taxas dos registros de internações, salvo as diferenças, em ambos os municípios. De maneira geral, a partir da metade do período analisado, em BC os picos de internações são mais incipientes (Figura 2a). Nas duas localidades é possível verificar como o ciclo anual das temperaturas ($T_{máx}$, $T_{méd}$ e $T_{mín}$) é bem definido ao longo das estações do ano, com os maiores picos de temperatura no verão e os menores no inverno. Há como observar que são nos picos de menores temperaturas do ar que as maiores taxas de internações aparecem (Figura 2).

A taxa de internação por pneumonia em Erechim (Figura 2b) é maior do que em BC, especialmente no inverno e nos períodos de menores temperaturas das estações de

transição. Para o ano todo, Erechim apresenta uma taxa de internação ($\times 10.000$) média diária de 0,12, ao passo que BC exibe 0,05. No inverno os valores aumentam, Erechim com 0,15 e BC com 0,06. Números totais mais detalhados sobre a pneumonia em ambos os municípios são apresentados mais a frente. Além disso, no município do RS os registros de temperatura do ar alcançam limiares mais baixos com maior frequência, registrando temperaturas negativas (Figura 3). Já para as $T_{máx}$, com base na mediana (Figura 3b), não há tanta diferença.

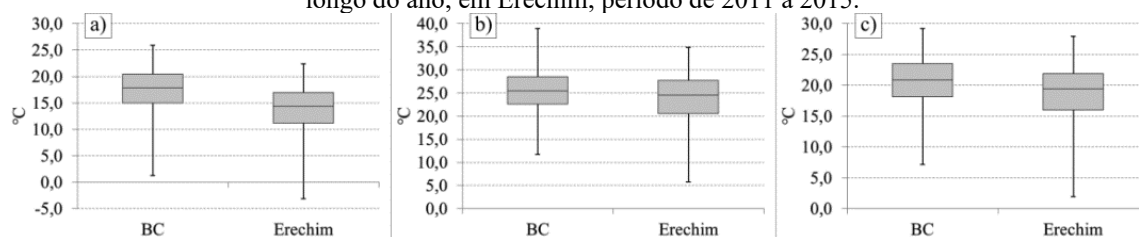
Figura 2. Variações da $T_{máx}$, $T_{méd}$, $T_{mín}$ e da Taxa de Internação ($\times 10.000$) diária por pneumonia entre 2011 e 2015, em Erechim.



A partir da Figura 3 é possível notar como a temperatura em Erechim sempre apresenta os menores valores para os extremos inferiores, para os valores da mediana e também para o 1º e o 3º quartil, seja na $T_{mín}$, na $T_{máx}$ ou na $T_{méd}$. Isso evidencia a ocorrência de dias com menores temperaturas no município. Da mesma forma, é possível observar como as amplitudes são ligeiramente maiores em Erechim, fato característico de localidades mais continentais (Figura 3).

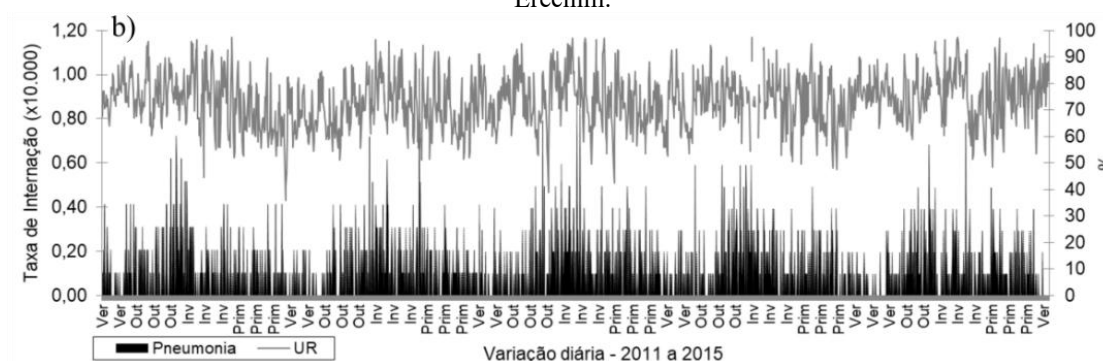
Erechim, em 7 de junho de 2012, registrou uma $T_{mín}$ de $-3,1^{\circ}\text{C}$, com uma $T_{méd}$ de $2,8^{\circ}\text{C}$, notabilizando como nessa localidade o frio é mais extremo quando comparado ao município catarinense que, no mesmo dia, registrou uma $T_{mín}$ de $8,0^{\circ}\text{C}$ e uma $T_{méd}$ de $13,0^{\circ}\text{C}$. Todavia, o município de BC também está exposto aos episódios de frio. Na data de 24 de julho de 2013 foi registrada a menor $T_{mín}$ do período analisado para essa localidade: a $T_{mín}$ foi de $1,3^{\circ}\text{C}$ e a $T_{méd}$ $7,3^{\circ}\text{C}$. Nota-se, portanto, como há episódios de baixas temperaturas em ambas as localidades, entretanto, em Erechim são mais corriqueiros, conforme a Figura 2. Pontualmente, no município sul-rio-grandense a maior taxa de internação diária por pneumonia foi de 1,03, enquanto no catarinense foi de 0,53.

Figura 3. Boxplot contendo os extremos, os quartis 1 e 3 e a mediana para os dados de a) $T_{\min}$, b) $T_{\max}$ e c) $T_{\text{méd}}$ ao longo do ano, em Erechim, período de 2011 a 2015.



Ao analisar a taxa de internação diária por pneumonia e a umidade relativa do ar (UR) nos dois municípios (Figura 4), nota-se que não há um padrão gráfico minimamente claro como na Figura 2. Em Erechim é possível observar que, durante o inverno e nas estações de transição, há períodos que apresentam maiores taxas de internação diárias quando a UR está mais elevada. Esses dados sugerem que, aparentemente, em Erechim as internações por pneumonia, de maneira geral, ocorrem em períodos mais úmidos (Figura 4b).

Figura 4. Variações da UR e da Taxa de Internação ($\times 10.000$) diária por pneumonia entre 2011 e 2015, em Erechim.

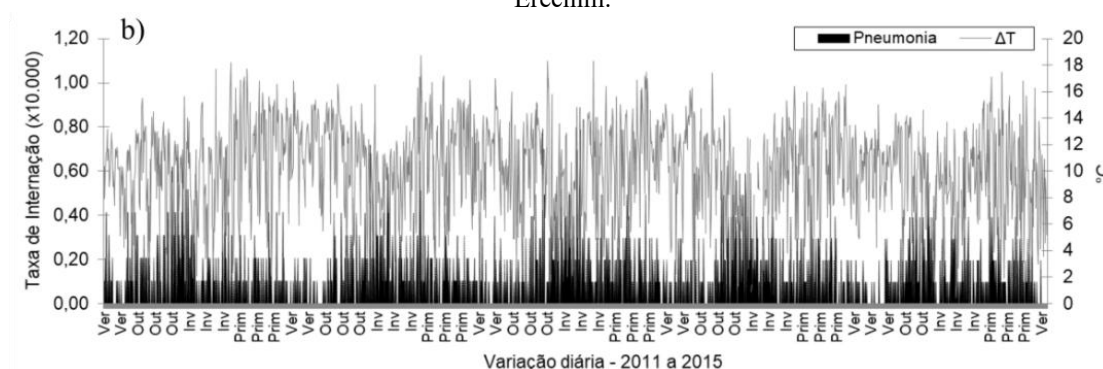


Para BC, porém, não é possível verificar um padrão gráfico (Figura 4a) minimamente visual como o de Erechim. Ademais, há como notar que em BC a UR não varia tanto no ciclo anual como em Erechim; a amplitude é menos exacerbada, e isso também está relacionado com as posições geográficas de cada sítio (PELUSO JÚNIOR, 1991). Em BC é perceptível como os níveis de UR sempre estão mais elevados (média acima dos 70%). Para Erechim, há casos de UR abaixo de 50% (Figura 4b). Tal variabilidade está ligada ao efeito da continentalidade intrínseca ao município sul-rio-grandense.

No que diz respeito à amplitude térmica (ΔT), verifica-se que a taxa de internação diária por pneumonia nos dois municípios não demonstra um padrão gráfico claro. Aqui é

importante destacar que a ΔT , assim como a $T_{méd}$, não é um elemento climático propriamente dito, e sim um produto derivado da temperatura do ar, obtido por meio da subtração da T_{mim} a partir da $T_{máx}$ diária ($\Delta T = T_{máx} - T_{mim}$). Os dados diários apresentam grande variação ao longo do ciclo anual, dificultando a interpretação e a análise de qual condição de ΔT é mais recorrente nos períodos em que as taxas de internação são maiores. De forma geral, Erechim exhibe dados de ΔT mais elevados que BC (Figura 5), indo ao encontro do que a literatura aponta, isto é, de que locais mais continentais apresentam amplitudes térmicas mais elevadas (PELUSO JÚNIOR, 1991, p. 72; STEINKE, 2012, p. 55).

Figura 5. Variações da ΔT e da Taxa de Internação ($\times 10.000$) diária por pneumonia entre 2011 e 2015, em Erechim.



Embora os dados diários dos elementos climáticos analisados quando plotados nos gráficos auxiliem na visualização das informações e na interpretação das possíveis relações com a taxa de internação por pneumonia, por se tratar justamente de dados diários num período de 1.826 dias, muitas vezes as análises podem ser insuficientes e/ou até mesmo inconclusivas e confusas. Portanto, algumas técnicas estatísticas podem auxiliar na interpretação quando se objetiva aferir a inter-relação de duas variáveis ou mais.

Sendo assim, a partir dos testes de análise de correlação de Spearman entre a taxa de internação diária ($\times 10.000$) e os elementos climáticos aqui analisados, verificou-se que sete dos dez testes são significativos estatisticamente conforme rigor adotado (Tabela 2).

Tabela 2. Análise da correlação de Spearman (r_s) entre Taxa de Internação ($\times 10.000$) e elementos climáticos ao nível de significância de $\alpha = 5\%$, em Erechim, no período de 2011 a 2015

Erechim	n	r_s	p-valor
$T_{méd}$	1799	-0,23	<0,000001*
$T_{máx}$	1799	-0,21	<0,000001*
$T_{mín}$	1799	-0,21	<0,000001*
UR	1799	-0,04	0,0625129
ΔT	1799	0,04	0,0838191

* valores com significância ao nível de $\alpha = 5\%$.

Para BC, quatro das cinco análises apresentaram significância estatística. Contudo, ao se adotar a classificação de Andriotti (2003) para aferir a magnitude das correlações entre as amostras, nenhuma delas extrapolou a classificação “bem fraca”. A $T_{méd}$ e a $T_{mín}$ foram os elementos climáticos que mais se correlacionaram com a taxa de internação por pneumonia em BC, ambas com o valor de r_s em -0,11. Sendo assim, os valores de -0,11 (negativo/inverso) para a $T_{méd}$ e a $T_{mín}$ indicam que, quando a temperatura está em decréscimo, a taxa de internação por pneumonia exhibe crescimento. Diferentemente, a ΔT apresenta correlação direta/positiva no município catarinense ($r_s = 0,10$), ou seja, quando a amplitude térmica ascende, aumentam também os casos de pneumonia. A UR foi o único elemento climático que não exibiu significância estatística nos testes realizados a partir dos dados de BC (Tabela 2).

Lee et al. (2017) relatam que a variação de temperatura diária (ΔT) pode ser um dos fatores de riscos ambientais para mortalidades ou morbidades. Segundo os autores, a ΔT é mais importante na análise da mortalidade por doenças respiratórias. Esses resultados verificados por Lee et al. (2017) vão ao encontro da correlação estatisticamente significativa encontrada para a ΔT em BC, subsidiando e demonstrando como essa variável pode impactar nos casos de pneumonia. Barros (2006) também verificou que o aumento da ΔT impacta negativamente nas doenças respiratórias.

Em Erechim, a $T_{méd}$, a $T_{máx}$ e a $T_{mín}$ demonstraram correlação negativa/inversa significativa com a taxa de internação por pneumonia, ou seja, quando a temperatura do ar decai, aumentam as internações por conta dessa enfermidade. Seguindo a classificação de Andriotti (2003), as três ficaram na classe “fraca”. O valor de correlação mais elevado foi entre $T_{méd}$ e a taxa de internação, com $r_s = -0,23$, seguido por $T_{máx}$ e $T_{mín}$, ambos com $r_s = -0,21$ (Tabela 2). Esses resultados sugerem que, de fato, os dias com menores temperaturas influenciam diretamente nos casos de pneumonia nos dois municípios estudados, mesmo que em Erechim os valores e as correlações sejam mais expressivos. Conforme as análises

gráficas da Figura 2, constata-se que os picos das taxas de internação se encontram em períodos nos quais a temperatura do ar, de maneira geral, é menor.

Critchfield (1983) indica que muitas doenças seguem um padrão sazonal distinto. A pneumonia e a gripe, por exemplo, são enfermidades com maior incidência no inverno, provavelmente por conta da menor resistência do trato respiratório superior e ao confinamento de pessoas em locais fechados, com pequena ou nula circulação do ar. Stewart (2016) aponta que existem diversas evidências claras de que o frio aumenta as infecções virais do trato respiratório (IVTR). O arrefecimento da temperatura, em diferentes climas e independente da UR, ativa o vírus, ou seja, ele seria sensível à variação climática, ficando inativo no verão e ativo no inverno ou em outros períodos com decréscimo significativo da temperatura do ar. Stewart (2016) trata de forma mais específica dos vírus ligados ao resfriado, mas alega que, provavelmente, isso se aplique a outros que causam infecções no trato respiratório, como a pneumonia. Tais pesquisas corroboram com as constatações aqui observadas, pois mesmo que os valores de r_s não tenham sido elevados, ainda assim são significativos.

Dowell et al. (2003) e Paynter et al. (2010) afirmam que as infecções respiratórias seguem padrões sazonais e que, em ambientes temperados (ou subtropicais), como é o caso dos dois municípios aqui analisados, tais doenças são mais comuns no período invernal.

A análise a partir dos dados diários do DATASUS permitiu mensurar alguns números gerais a respeito das internações por pneumonia nos dois municípios. No período estudado, a média de permanência na unidade de saúde por internado em BC foi de quatro dias; em Erechim, 7,2 dias. O valor total médio gasto por internação em BC foi de R\$ 583,51, ao passo que em Erechim foi de R\$ 1.238,71. No total, o município catarinense gastou R\$ 1.065.487,17 com enfermos, já os gastos do município sul-rio-grandense foram de R\$ 2.261.879,21, ou seja, mais que o dobro do que o município costeiro. BC, nos cinco anos analisados, registrou 1.048 internações, 554 (52,8%) do sexo masculino e 494 (47,2%) do feminino. Ainda dentro desse total de internações, 40,3% foram idosos (≥ 60 anos), 30,4% adultos (15 a 59 anos) e 29,3% jovens (≤ 14 anos). Erechim, por sua vez, assinalou 2.168 internações por pneumonia no mesmo período, sendo 1.086 do sexo masculino (50,1%) e 1.082 (49,9%) do feminino, o que revela, praticamente, uma igualdade dos índices entre os sexos. Diante do grupo etário dos internados, em Erechim a maioria foi de jovens (62,3%), seguidos pelos idosos (24,0%) e depois pelos adultos (13,7%).

Essas informações indicam como a pneumonia é um problema consideravelmente mais evidente em Erechim do que em BC, atingindo mais pessoas e gerando mais gastos aos cofres públicos. Os elementos climáticos podem ser algumas das variáveis a se correlacionar com tais enfermidades e a justificar tais diferenças de um município para outro. Contudo, outras análises envolvendo uma maior gama de variáveis podem ser realizadas para entender essas diferenças. É válido também um estudo individualizado e mais completo no município de Erechim, com o intuito de entender as maiores taxas de internados e também os maiores gastos médios por internação. É importante destacar que os grupos etários foram formados e adaptados de Guerreiro (2011, p. 25).

Ainda segundo Guerreiro (2011), as pessoas muito jovens ou idosas, geralmente, são mais afetadas devido a sua menor autonomia, ou seja, são indivíduos que dependem mais de terceiros e, por conseguinte, apresentam maiores dificuldades para, por exemplo, realizar algum deslocamento necessário, buscar auxílio médico/farmacêutico e fazer uso de medicamentos. Essa afirmação faz sentido quando cotejada com os resultados encontrados para os dois municípios.

Fiterman et al. (2001), ao tratar das infecções respiratórias agudas (IRA) — incluindo a pneumonia —, também apontam que elas estão entre os principais problemas de saúde pública, principalmente nos extremos da vida, isto é, nos indivíduos muito novos ou com idade mais avançada. Paynter et al. (2010, p. 1805), por fim, destacam que a pneumonia, especialmente a infantil, é sensível ao clima e que tal enfermidade é importante demais para ser ignorada.

CONCLUSÕES

Conclui-se, portanto, que em BC e Erechim a temperatura do ar em decréscimo apresenta impacto na taxa de internação por pneumonia. Essa conclusão é corroborada pelos gráficos que exibem, de maneira clara, os maiores picos de pneumonia na estação de inverno e nas estações de transição. Além da temperatura do ar, em BC a taxa de internação também demonstrou correlação direta estatisticamente significativa com a ΔT , porém, graficamente, essa constatação não é tão clara nos dois municípios.

De maneira considerável, Erechim é mais atingido por pneumonia do que BC. Esses maiores impactos no município sul-rio-grandense podem se justificar pelas condições socioeconômicas inferiores quando comparadas às de BC. Mas, notoriamente, o maior

rigor das baixas temperaturas em Erechim é o principal motivo para os resultados constatados.

É importante destacar que as análises de correlação foram feitas sem a aplicação de *gap* entre as variáveis, ou seja, a taxa de internação de um determinado dia foi correlacionada com o dado do elemento climático do mesmo dia. Possivelmente, testando diferentes *gaps*, as correlações aumentem.

O estudo tem um recorte temporal relativamente curto, embora análise dados diários. Os dados do DATASUS só abrangem estabelecimentos de saúde que atendam completamente ou parcialmente pelo Sistema Único de Saúde - SUS, o que exclui da análise casos particulares em estabelecimento privados e, além disso, outras análises estatísticas seriam necessárias para extrair maiores conclusões como, por exemplo, a regressão multivariada não-paramétrica e/ou uma análise de componentes principais envolvendo distintas variáveis.

Todavia, por ser uma pesquisa de aproximação, que buscou entender a influência dos elementos climáticos na pneumonia, os resultados se mostraram satisfatórios e corroboram com a literatura sobre a temática, além de atenderem ao objetivo da pesquisa. Sendo assim, as informações e os resultados aqui extraídos podem fornecer subsídios para ações individuais, coletivas e políticas, com intuito de proporcionar melhorias para a sociedade.

AGRADECIMENTOS

O 1º autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de sua bolsa de doutorado (Processo nº: 1696632). O 2º autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro ao Projeto de Pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOTTI, J. L. S. Fundamentos de estatística e geoestatística. Ed. UNISINOS, São Leopoldo, 165 p., 2003.
- BARROS, J. R. Tipos de tempo e incidência de doenças respiratórias: um estudo geográfico aplicado ao Distrito Federal. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 121 p., 2006.
- BAUER, L. Estimação do coeficiente de correlação de Spearman ponderado. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) - Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 95 p., 2007.
- BESANCENOT, J-P. Climat et santé. Médecine et société, PUF, Paris, 128, p., 2001.
- CARSON, C. et al. Declining vulnerability to temperature-related mortality in London over the 20th century. *American Journal of Epidemiology*, v. 164, n. 1, p. 77-84, 2006.
- CRITCHFIELD, H. J. General climatology. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 4ª ed., 453 p., 1983.
- DOWELL, S. F. et al. Seasonal patterns of invasive pneumococcal disease. *Emerging Infectious Diseases*, v. 9, n. 5, p. 574, 2003.
- FISR. O impacto global da doença respiratória. – 2ª ed. [Português], México, Associação Latino-Americana de Tórax, 48 p., 2017. Disponível em: <https://www.who.int/gard/publications/The_Global_Impact_of_Respiratory_Disease_POR.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2019.
- FITERMAN, J.; CHATKIN, J. M.; CHATKIN, M. Epidemiologia das infecções respiratórias agudas (IRAs). In: Epidemiologia das doenças respiratórias. SILVA, L.C.C. da (Org.), Rio de Janeiro: Revinter, 184 p., 2001.
- FRITZSONS, E. et al. Altitude e temperatura: estudo do gradiente térmico no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 16, p. 108-119, 2015.
- GBD - Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, v. 388, n. 10053, p. 1459-1544, 2016.
- GRIMM, A. M. Clima da Região Sul do Brasil. In: Tempo e Clima no Brasil. Iracema F. A. Cavalcanti [et al.] organizadores. São Paulo: Oficina de Textos, Cap. 17, p. 259-275, 2009.
- GUERREIRO, V. I. V. Mortalidade e conforto bioclimático em Coimbra: estudo da vulnerabilidade das populações ao frio. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Geografia da Universidade de Coimbra. 170 p., 2011.
- IBGE. Densidade demográfica: Censo Demográfico 2010 - Área territorial brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 8 dez. 2018.

IBGE. Estimativas de população: estimativas de população enviadas ao TCU. 2018. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa>>. Acesso em: 5 dez. 2018.

IBGE. População no último censo: Censo Demográfico 2010. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 8 dez. 2018.

INMET. Estações automáticas: estação meteorológica de observação de superfície automática. s/d. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesautomaticas>>. Acesso em: 11 dez. 2018.

KIMBLE, G. H. T. Geography in the Middle Ages. Methuen & Company, Limited, 334 p., 1938.

LACAZ, C. S.; JUNIOR, W. S.; BARUZZI, R. G. Introdução à geografia médica do Brasil. Editora Blücher, 568 p., 1972.

LEE, W-H. et al. An investigation on attributes of ambient temperature and diurnal temperature range on mortality in five East-Asian countries. Scientific Reports, v. 7, n. 1, p. 01-09, 2017.

LIN, H. C. et al. Seasonality of pneumonia admissions and its association with climate: an eight-year nationwide population-based study. Chronobiology International, v. 26, n. 8, p. 1647-1659, 2009.

MAUNDER, W. J. The value of the weather. London: Methuen & Co Ltd, 388 p., 1970.

MENDONÇA, F. Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental. RA'EGA, Curitiba, n. 4, p. 85-99, 2000.

MILLER, A. A. Climatology. Methuen: London, University of Reading, 318 p., 1953. Disponível em: <<http://www.labclima.ufsc.br/trabalhos/>>. Acesso em: 7 fev. 2019.

MONTEIRO, A. et al. Use of “Cold Spell” indices to quantify excess chronic obstructive pulmonary disease (COPD) morbidity during winter (November to March 2000–2007): case study in Porto. International Journal of Biometeorology, v. 57, n. 6, p. 857-870, 2013.

MONTEIRO, C. A. F. O clima da Região Sul, Geografia do Brasil, Grande Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, p. 114-166, 1963. Disponível em: <<http://www.abclima.ggf.br/publicacoes.php>>. Acesso em: 7 fev. 2019.

MONTEIRO, C. A. F. Teoria e clima urbano. Série “Teses e Monografias nº 25”, São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 181 p., 1976.

MONTEIRO, M. A.; MENDONÇA, M. Dinâmica atmosférica no estado de Santa Catarina. In: Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina: período de 1980 a 2010.

HERRMANN, M.L.P. (Org.), 2. ed. atual. e rev. - Florianópolis: IHGSC/Cadernos Geográficos, Cap. 2, p. 5-12, 2014.

MURARA, P.G.S. et al. O clima e as doenças circulatórias e respiratórias em Florianópolis/SC. *Hygeia*, v. 9, n. 16, p. 86-102, 2013.

PAYNTER, S. et al. Childhood pneumonia: a neglected, climate-sensitive disease? *The Lancet*, v. 376, n. 9755, p. 1804-1805, 2010.

PEIXOTO, A. Clima e saúde. São Paulo: Cia Editora Nacional, Brasileira, 2 ed., v. 129, 1975.

PELUSO JÚNIOR, V. A. Aspectos geográficos de Santa Catarina. Florianópolis: FCC. /Ed. da UFSC, 288 p., 1991.

PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: perfil município. 2010. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/>>. Acesso em: 9 dez. 2018.

ROGERS, L. Relationship between pneumonia incidence and climate in India. *The Lancet*, n. 6, p. 1173-1177, 1925. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19252902046>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

ROGERSON, P. A. Métodos estatísticos para geografia: um guia para o estudante. Porto Alegre, 3ª ed.: Bookman, 348 p., 2012.

SIH/SUS. Sistema de Informações Hospitalares do SUS. Informações de Saúde (TABNET): Epidemiológicas e Morbidade. Brasília, Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>>. Acesso em: 7 fev. 2019.

SILVEIRA, R. B. et al. Impactos das ondas de frio sobre a saúde pública no município de São Joaquim, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 22, p. 249-266, 2018.

SORRE, M. Les fondements de la géographie humaine: lês fondements biologiques; essai d'une écologie de l'homme. 3ª ed. Paris: Librairie Armand Colin, 1951.

STEINKE, E. T. Climatologia fácil. São Paulo: Oficina de Textos, 144 p., 2012.

STEWART, P. D. S. Seasonality and selective trends in viral acute respiratory tract infections. *Medical Hypotheses*, v. 86, p. 104-119, 2016.

WHO. Global tuberculosis report 2018. Geneva: World Health Organization (WHO); 266 p., 2018. Disponível em: <https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

YUSUF, S. et al. The relationship of meteorological conditions to the epidemic activity of respiratory syncytial virus. *Epidemiology & Infection*, v. 135, n. 7, p. 1077-1090, 2007.

TAXA DE INTERNAÇÃO POR PNEUMONIA ENTRE IDOSOS AO LONGO DE DEZ ANOS

  10.56238/livrosindi2026102-006

Karina Letícia Strapazon

<https://orcid.org/0009-0002-5032-564X>

Kayla Ilana de Oliveira

<https://orcid.org/0009-0006-7651-7294>

Ronaldo Ferreira Bega

<https://orcid.org/0009-0008-1272-0044>

Maria Luiza Santana Pereira

<https://orcid.org/0009-0003-9952-1964>

Camila Ferreira Puntel

<https://orcid.org/0009-0002-5206-7023>

Michelli Fontana

<https://orcid.org/0000-0003-1855-3343>

Tânia Aparecida de Araujo

<https://orcid.org/0000-0001-5894-8695>

INTRODUÇÃO

A pneumonia é uma infecção pulmonar causada por bactérias, vírus ou fungos, cujos fatores agravantes incluem doenças crônicas e idade avançada. Afeta especialmente a população idosa, que representa 70% dos casos de pneumonia no Brasil e apresenta maiores riscos de mortalidade (ALMEIDA, FERREIRA FILHO; 2004). Santos *et al.* (2020) destacam que a pneumonia é a principal causa de morte por doenças infecciosas no mundo. Consensos científicos orientam o tratamento com antimicrobianos, visando melhorar a sobrevida dos pacientes e reduzir o tempo de internação.

A internação hospitalar pode impactar idosos de diversas maneiras. Segundo um estudo publicado pela Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica em 2022, a hospitalização de pacientes idosos difere significativamente da de jovens adultos. Isso ocorre porque os idosos exigem cuidados mais detalhados e minuciosos durante sua permanência no ambiente hospitalar. Logo, na ausência de um cuidado eficiente, há um aumento na probabilidade de complicações, como infecções e quedas.

Além disso, idosos internados por longos períodos têm maior risco de descondicionamento físico e declínio funcional, o que, somado a interrupções na continuidade do cuidado, pode resultar em readmissões hospitalares. Portanto, embora a hospitalização ofereça acesso a cuidados especializados, é essencial adotar uma atenção especial para mitigar seus efeitos negativos na saúde e na mortalidade dos idosos, especialmente em casos de doenças infecciosas com alta mortalidade, como a pneumonia.

É ainda importante notar que muitas vezes as internações acontecem como consequência de condições sensíveis à atenção primária à saúde (MARQUES et al., 2014). Desta forma, o estudo deste fenômeno é importante para que sejam identificadas causas preveníveis e implementados cuidados com potencial de diminuir a necessidade de internação dessas pessoas. Nesse sentido, a atuação em prevenção ao tabagismo, por exemplo, que é um dos fatores de risco para surgimento de doenças pulmonares obstrutivas crônicas e o incentivo a hábitos de vida saudáveis podem trazer impactos positivos na qualidade de vida, contribuindo para evitar agravos em condições de saúde que poderiam levar à pneumonia (MARQUES et al., 2014).

Além disso, estudos demonstram que a poluição atmosférica está associada a um aumento nas internações por pneumonia, especialmente em idosos. Martins et al. (2002) já evidenciavam, através de análises dos níveis de SO₂ e O₃, que esses poluentes comprometem os sistemas imunológico e respiratório, tornando os indivíduos mais suscetíveis a infecções agudas. Mesmo quando os níveis de poluentes estão dentro dos padrões permitidos, eles ainda podem causar danos à saúde respiratória, sugerindo a necessidade de reavaliar os marcadores de qualidade do ar. Portanto, a poluição é um fator significativo a ser considerado ao avaliar a morbidade e a mortalidade por pneumonia em populações vulneráveis como os idosos.

Ademais, considerando o aumento da expectativa de vida, a transição demográfica e epidemiológica, há uma tendência de inversão da pirâmide etária nas próximas décadas (IBGE, 2023). Isso significa um aumento na proporção de idosos em relação à população de jovens. Desta forma, a temática em torno da saúde do longo tempo é necessária para identificar as diversas comorbidades que afetam este grupo de forma variável ao decorrer dos anos, o que acarreta a importância de uma discussão direcionada sobre a saúde do idoso. Nesse cenário, infere-se a necessidade da discussão sobre as possíveis causas e justificativas do aumento de internações intituladas como pneumonia em determinados anos.

INTERNAÇÃO ENTRE IDOSOS POR PNEUMONIA

O objetivo do presente estudo foi avaliar o perfil de internações de idosos, segundo faixa etária (60 a 69 anos; 70 a 79 anos; ≥ 80 anos) por pneumonia ao longo de 10 anos no Brasil, região Sul e Santa Catarina, entre 2013 e 2022. A metodologia foi o estudo observacional, descritivo de abordagem quantitativa.

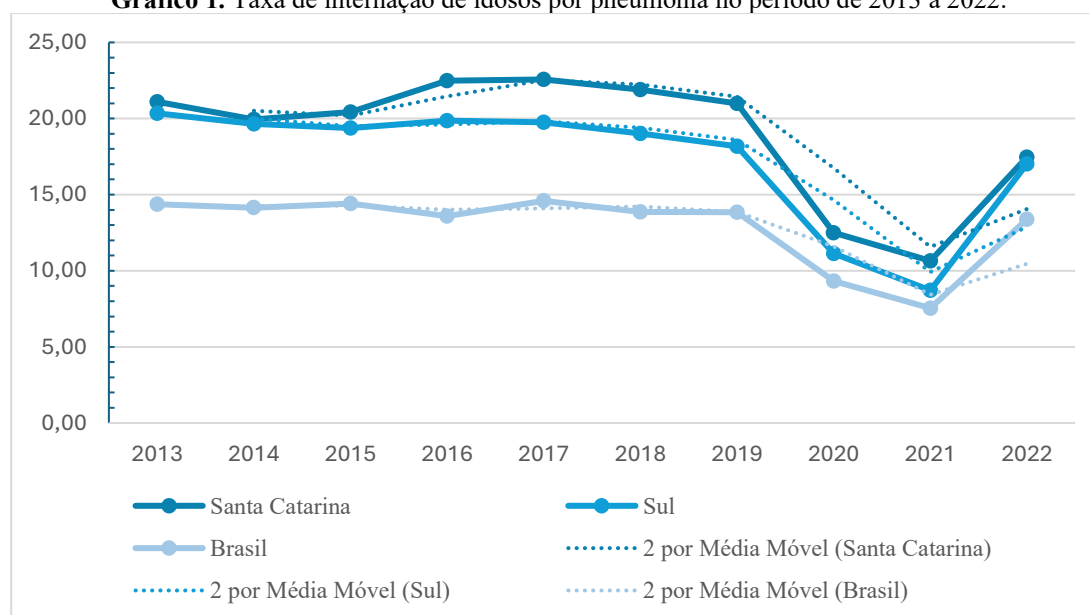
Dados sobre a internação de idosos por pneumonia (CID J15) foram obtidos por meio do DATASUS, segundo informações geradas pelo Sistema de Informações Hospitalares (SIH). Para o quantitativo da população residentes utilizou-se as estimativas populacionais por localidade (Brasil, região Sul, Santa Catarina), idade, no período de 2013-2022, do Departamento de Informática do Ministério da Saúde, <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?popsvs/cnv/popbr> Acesso em 21/06/2024).

Para a construção do indicador “taxa de internação” utilizou-se a equação a seguir:

$$\text{Taxa Internação: } \frac{\text{Número de internação da área A no período P}}{\text{População da área A no meio do período P}} \times 1.000$$

O gráfico 1 representa a taxa de internação de idosos por pneumonia no Brasil, região Sul e Santa Catarina.

Gráfico 1. Taxa de internação de idosos por pneumonia no período de 2013 a 2022.



Fonte: SIH/DATASUS. Elaborado pelos autores (2024).

Conforme dados obtidos pelo DATASUS, o Estado de Santa Catarina apresenta, para as três faixas etárias e para todo o período analisado, maior taxa de internações por pneumonia entre idosos, quando comparado com a região Sul e o Brasil, o que aponta a existência de uma ocorrência amplificada da patologia no Estado. Ainda, a região Sul apresenta maior taxa de internações comparada ao Brasil, o que pode ser explicado pelas diferenças climáticas entre as regiões, que influenciam a prevalência de doenças respiratórias, especialmente nos meses mais frios (STIEHL, *et al.*, 2016).

Assim, a prevalência da pneumonia em Santa Catarina e na região Sul está envolta em uma relação entre clima e saúde. Diversas pesquisas abordam as percepções e as evidências relacionadas aos impactos climáticos sobre a saúde das populações humanas. Por exemplo, Silveira e Murara (2022) avaliaram as cidades de Balneário Camboriú (SC) e Erechim (RS), entre o período de 2011 a 2015, no intuito de avaliar o impacto das variações climáticas sobre a taxa de internação por pneumonia. Os autores concluíram que ambas as cidades apresentam maiores picos de internação por pneumonia em períodos nos quais a temperatura do ar, de maneira geral, é menor. Além disso, ao comparar as duas cidades, Erechim é mais atingida pela pneumonia do que Balneário Camboriú, sendo o maior rigor das baixas temperaturas em Erechim o principal motivo para os resultados obtidos.

Nesse contexto, ao se analisar o território brasileiro, bem como apenas o Sul do país é perceptível que os números de internação de idosos por pneumonia são maiores na população sulista. Concomitante, o registro das menores temperaturas também ocorre nessa área. A Sociedade Brasileira de Pneumonia, em 2009 realizou um estudo, o qual registrou maior predominância de internações nos meses de março a julho, período no qual se manifesta as baixas temperaturas do outono e inverno, o qual é mais rigoroso ao Sul do território (CORRÊA *et al.*, 2009).

No Estado de Santa Catarina, houve uma variação diferente na taxa de internação comparada ao Brasil e à região Sul. No Estado, a partir de 2016 houve um leve aumento na taxa de internações, a qual voltou a diminuir levemente no ano de 2018. Já de 2019 para 2020, é perceptível uma diminuição drástica de 40,40/1.000 habitantes para 24,03/1.000 habitantes na taxa de internações em Santa Catarina, assim como na região Sul de 34,39/1.000 habitantes para 21,00/1.000 habitantes e no Brasil de 27,34/1.000 habitantes para 17,90/1.000 habitantes. Em 2022, no entanto, as taxas de internação retornaram a níveis semelhantes aos observados antes de 2020.

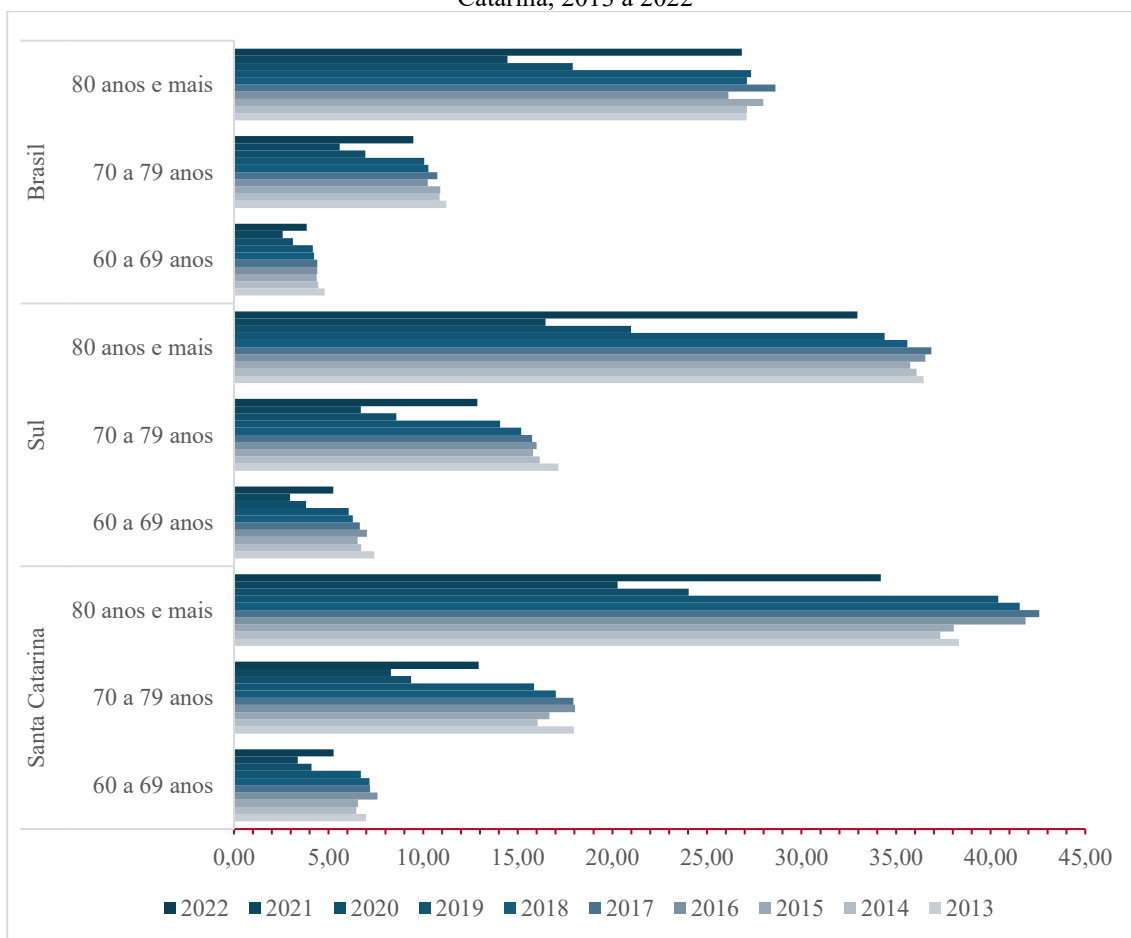
Em relação à diminuição drástica na taxa de internação ocorrida em 2020, em todas as faixas etárias, tal fato pode ser explicado pela pandemia do COVID-19 que teve como auge exatamente o período entre 2020 e 2022 (MAURICI, 2023). Vale destacar que essa característica não é exclusiva do Brasil, visto que em um estudo conduzido na Dinamarca, Bodilsen *et al.* (2021) notaram uma redução nas internações hospitalares para todos os grupos de doenças não relacionadas à COVID-19 quando comparadas aos períodos anteriores à pandemia.

A queda das taxas de internação de idosos por pneumonia entre 2020 e 2022 pode ser explicada por alguns motivos, (a) diminuição da frequência de idosos em unidades de saúde decorrente do receio de adquirir o vírus da COVID-19; (b) uso de máscaras, distanciamento social e aumento dos cuidados de higiene podem ter contribuído para a diminuição de infecções; (c) diagnósticos imprecisos devido à similaridade entre os sintomas da pneumonia com a COVID-19; (d) alta taxa de mortalidade da população idosa durante o período de pandemia; (e) sobrecarga do sistema de saúde causada pela infecção por coronavírus que, provavelmente, diminuiu a disponibilidade de leitos para pacientes com doenças respiratórias não relacionadas à COVID-19.

Em situações em que os sistemas de saúde estavam sobrecarregados, com uma quantidade insuficiente de profissionais e a impossibilidade de confirmação laboratorial de todos os casos, pode ter ocorrido uma superestimação dos diagnósticos de COVID-19. Isso teria afetado a qualidade dos registros, resultando na subnotificação de doenças respiratórias crônicas, como a pneumonia. Dado que os indicadores de saúde e sua confiabilidade estão intimamente ligados à qualidade dos registros, ou seja, à precisão das informações coletadas.

Ao comparar os resultados entre as faixas etárias, os dados SIH/DATASUS revelam uma taxa de internação de idosos por pneumonia muito maior para a faixa etária acima de 80 anos se comparada às faixas de 60-69 anos (três vezes maior) e 70-79 anos (cinco vezes maior).

Gráfico 2. Taxa de internação de idosos por pneumonia, segundo faixa etária. Brasil, Região Sul e Santa Catarina, 2013 a 2022



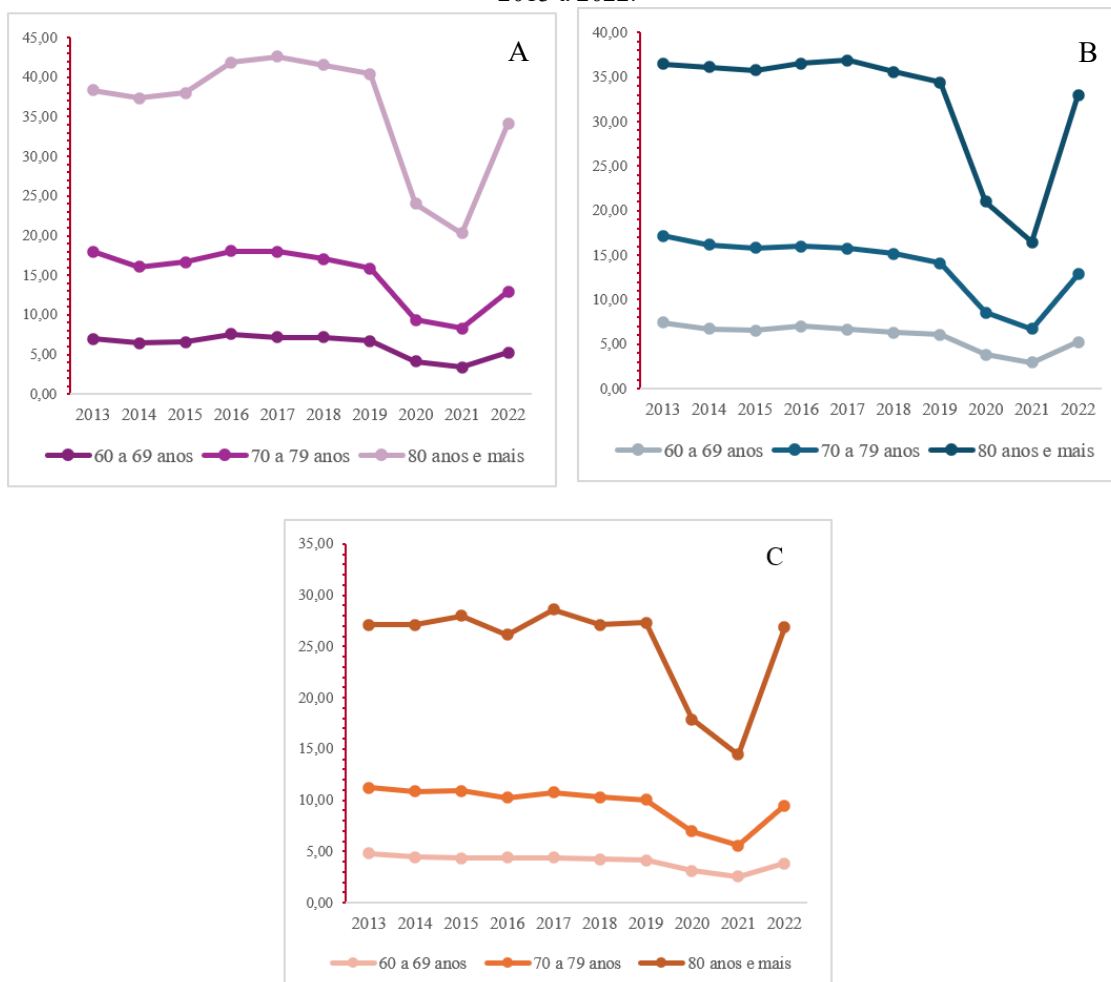
Fonte: SIH/DATASUS. Elaborado pelos autores (2024).

De acordo com os dados apresentados no gráfico 2, os idosos com idade superior a 80 anos constituem a faixa etária mais afetada. Isso pode ocorrer devido à agressividade do microrganismo combinada com a maior diminuição dos mecanismos de defesa do corpo humano nessa faixa etária. Além disso, comorbidades podem agravar a condição da doença, servindo como fatores que indicam um pior prognóstico. Segundo Santos *et al.*, (2020), geralmente, com o aumento da idade, há uma maior incidência de doenças associadas, devido a uma diminuição significativa nas funções do organismo humano, incluindo as funções vasculares, imunológicas, hepáticas e renais.

Silva *et al.* (2020) destacam ainda que o alto número de hospitalizações da população idosa pode estar relacionado à baixa adesão aos mecanismos de prevenção na atenção primária, como as vacinas contra gripe e pneumonia. Essa baixa adesão é frequentemente causada pelo receio de adoecer após a vacinação.

Por fim, os dados mostram que, para todas as faixas etárias e para as três regiões, a taxa de internação de idosos por pneumonia apresenta um perfil semelhante, com leves oscilações ao longo dos anos (Gráfico 3).

Gráfico 3. Taxa de internação por pneumonia entre idosos, segundo faixa etária e localidade. No período de 2013 a 2022.



A – Santa Catarina; B – Sul; C – Brasil
Fonte: SIH/DATASUS. Elaborado pelos autores (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pneumonia é uma das principais causas de mortalidade entre idosos. Dessa forma, entender a magnitude da taxa de internação dessa população é crucial para o planejamento de políticas públicas voltadas à prevenção da doença e à melhoria do tratamento.

Independente da localidade avaliada, a taxa de internação por pneumonia foi mais elevada entre os idosos com 80 anos ou mais, possivelmente em virtude da diminuição dos mecanismos de defesa do organismo ao longo dos anos e por comorbidades.

Santa Catarina apresentou um perfil de maior taxa de internação ao longo de todo o período analisado, o que pode ser explicado por fatores climáticos, visto que reduções na temperatura estão associadas ao aumento da ocorrência e agravamento de doenças respiratórias.

No Brasil, na região Sul e no estado de Santa Catarina, os dados demonstram uma leve queda da taxa entre 2013 e 2015, seguida de uma tendência à estagnação até 2019. No entanto, durante o período crítico da pandemia de 2020 a 2022, houve uma importante redução nas internações por pneumonia.

Novos estudos são necessários para esclarecer se essa diminuição se deve a um erro na classificação da doença (embora o padrão tenha sido consistente em todas as localidades avaliadas), se está relacionada à menor circulação de idosos durante a pandemia ou devido à imprecisão de registros ou ainda outros fatores associados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. DE, FERREIRA FILHO, O. F. Pneumonias adquiridas na comunidade em pacientes idosos: aderência ao Consenso Brasileiro sobre Pneumonias. *Jornal Brasileiro De Pneumologia*, v.30, n.3, p.:229-236, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132004000300008>.

BODILSEN, J. et al. Hospital admission and mortality rates for non-covid diseases in Denmark during covid-19 pandemic: nationwide population based cohort study. *BMJ*, v.373, 2021.

CORRÊA, R. A. et al. Diretrizes brasileiras para pneumonia adquirida na comunidade em adultos imunocompetentes-2009. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 35, p. 574-601, 2009.

GOMES, E. A.; HENRIQUES, J. A.; GARCIA, C. A.; SILVA, L. C. A. Fatores de risco para a síndrome do desconforto respiratório agudo em pacientes com COVID-19: um estudo retrospectivo. *Revista de Cirurgia e Medicina*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA - IBGE. Em 2022, expectativa de vida era de 75,5 anos. Agência IBGE de Notícias, 29 nov. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/38455-em-2022-expectativa-de-vida-era-de-75-5-anos>. Acesso em: 25 jul. 2024.

MARQUES, A. P. et al. Internação de idosos por condições sensíveis à atenção primária à saúde. *Revista De Saúde Pública*, v.48, n.5, p.817–826, 2014. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2014048005133>.

MARTINS, L. C. et al. Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. *Revista De Saúde Pública*, v.36, n.1, p.88-94, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102002000100014>

MAURICI, R.; O que aconteceu com as doenças respiratórias não SARS-CoV-2 durante a pandemia?. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.49, n.1, p.:e20230042, 2023. <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e2023004>

PEREIRA, J.M.; SILVA, M. A.; SOUZA, C. R. Fatores associados à adesão ao tratamento de tuberculose em pacientes com HIV. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.48, n.2, p.: 167-175, 2022.

SANTOS, L. H. M. et al. Características e desfechos clínicos dos pacientes com síndrome respiratória aguda grave no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 1-7, 2020.

SILVA, C. N. et al. Óbitos de idosos por pneumonia no Brasil (2012-2016). *Anais V Congresso Internacional de Envelhecimento Humano*. Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: < <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/34628> >. Acesso em: 26/07/2024.

SILVEIRA, R. B.; MURARA, P. G. Pneumonia e elementos climáticos: análise comparativa entre Balneário Camboriú e Erechim. *Ateliê Geográfico*, v. 16, n. 1, 20 abr. 2022.

STIEHL, A. L.; STURMER, G.; PINHEIRO, L. M. Óbitos causados por pneumonia na região sul do Brasil. In: XXI Seminário interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão, Cruz Alta. Óbitos causados por pneumonia na região sul do Brasil., 2016.

REALIZAÇÃO:



ACESSE NOSSO CATÁLOGO!



WWW.SEVENPUBLI.COM

CONECTANDO O **PESQUISADOR** E A **CIÊNCIA** EM UM SÓ CLIQUE.