

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

JAQUELINE PRESTES DE CRISTO

**INFLUÊNCIA DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA NA INCIDÊNCIA DA DENGUE NA
REGIÃO SUL DO BRASIL**

LAGES

2024

JAQUELINE PRESTES DE CRISTO

**INFLUÊNCIA DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA NA INCIDÊNCIA DA DENGUE NA
REGIÃO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, área de concentração em Tecnologia e Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Cláudia
Guimarães Camargo Campos.

LAGES

2024

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Universitária Udesc,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Cristo, Jaqueline Prestes de
Influência da variabilidade climática na incidência da
dengue na região sul do Brasil / Jaqueline Prestes de Cristo.
-- 2024.
78 p.

Orientadora: Cláudia Guimarães Camargo Campos
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Lages,
2024.

1. Clima. 2. Aedes aegypti. 3. Doença. 4. Saúde. I.
Campos, Cláudia Guimarães Camargo. II. Universidade do
Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências
Ambientais. III. Título.

JAQUELINE PRESTES DE CRISTO

**INFLUÊNCIA DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA NA INCIDÊNCIA DA DENGUE NA
REGIÃO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, área de concentração em Tecnologia e Gestão Ambiental.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Claudia Guimarães Camargo Campos
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membros:

Prof.^a Dra. Natalia Carolina Moraes Ehrhardt – Brocardo
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Dra. Maria Laura Guimarães Rodrigues
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina –
EPAGRI/CIRAM

Lages, 23 de fevereiro de 2024.

Dedico este trabalho aos meus pais Ana Prestes e Cecílio Paraense e aos meus irmãos, com muito amor!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir sair de um estado do outro lado do país para estudar, por ter colocado pessoas boas no meu caminho, por ter me sustentado esses dois anos, por ter me dado forças e por ter sido a minha fortaleza nos momentos difíceis.

A minha mãe Ana, meu pai Cecílio, minhas irmãs (Rosiane, Rosinei e Joelma), meus irmãos (Joelson, Jonas e Jackson) e a todos os meus sobrinhos, que mesmo estando muito longe sempre estiveram presentes, me incentivando, orando por mim e acreditando na minha capacidade, sou muito grata a todos, sem vocês não seria possível chegar tão longe.

Ao meu namorado Jerferson, por todo incentivo, apoio, dedicação, amor e paciência que teve por mim.

A minha orientadora, professora Dra. Claudia Guimarães Camargo Campos, por todo carinho, paciência, apoio, dedicação, orientação e principalmente por ter acreditado e depositado confiança em mim.

A minhas amigas Jéssica Nayra, Samille, Aline, Michele, Paula, Annanda e Juliana, por todo carinho, apoio e incentivo. Vocês foram essenciais nessa fase da minha vida.

Aos meus colegas de laboratório por toda ajuda nas pesquisas e pelos momentos de descontração.

Agradeço a Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, pela oportunidade de fazer o curso.

Ao Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UDESC pela qualidade de ensino que proporciona.

Ao programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCAMB, todo seu corpo docente, direção e administração, por todo empenho, pela oportunidade proporcionada a mim de finalizar um curso excelente de ensino superior.

Ao laboratório de Climatologia e Estudos Ambientais, por toda estrutura confortável e pela disponibilidade de materiais.

À FAPESC e ao PROMOP pela concessão da bolsa de estudo, que foram responsáveis por viabilizar a realização desse mestrado.

Agradeço a todos que, de forma direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a execução dessa pesquisa, expressadas por palavras incentivo ou orações, sou extremante grata. Registro aqui meu muito obrigada.

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”
(Josué 1:9).

RESUMO

As mudanças climáticas têm causado preocupações em nível global e regional. Pois, essas alterações influenciam no aquecimento global e levam a um grande desequilíbrio climático. Quando é relacionado o clima com doenças tropicais verifica-se uma desarmonia no ecossistema, contribuindo para o acréscimo da disseminação de patologias transmitidas por vetores, como a dengue. Doença que era considerada como uma doença de regiões tropicais, mas que atualmente as incidências têm sido crescentes em regiões extratropicais. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi analisar a ocorrência da dengue e sua sensibilidade e vulnerabilidade associada a variabilidade climática na Região Sul do Brasil. A pesquisa foi realizada contemplando os três estados da região Sul do Brasil: Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS). Foram selecionadas 15 localidades, com base nos dados de notificação da dengue e das estações meteorológicas. Foram obtidas séries diárias de dados meteorológicos de temperatura do ar, precipitação e umidade relativa do ar, as quais foram analisadas em níveis mensal, anual e sazonal, no período de 2001 a 2021. Os dados foram submetidos a diferentes testes estatísticos, tais como: Estatística Descritiva (médias, máximas e mínimas), Análise de Taxa de Incidência, Análise de Componentes Principais, Testes de Mann-Kendall (MK) e Pettitt e o teste de Correlação de Spearman. Os resultados indicaram que entre o período analisado para todas as localidades, os anos de 2020 e 2021 apresentaram as maiores taxas de incidência da dengue e esses casos se concentraram entre final do verão e início do inverno. Com relação a análise de tendências, para escala sazonal, houve maiores índices de tendências significativas e pontos de mudanças no verão e primavera. O teste de correlação indicou que as variáveis climáticas estão correlacionadas com a incidência de dengue. Dessa forma, é notório que a variabilidade climática é um fator determinante na proliferação do vetor da dengue, o *Aedes aegypti*. No entanto, a variabilidade climática não é a única condição que exerce ação sobre a incidência da dengue, envolve questões ambientais, sociais e econômicas. Portanto, é crucial a adoção de medidas de prevenção que envolvam todos os setores. Os resultados deste estudo podem contribuir com conhecimentos básicos para os tomadores de decisão atuarem nas escolhas de estratégias para prevenir os casos de dengue.

Palavras-chave: Clima; *Aedes aegypti*; Doença; Saúde.

ABSTRACT

Climate change has caused concerns at a global and regional level. These changes influence global warming and lead to a major climate imbalance. When climate is linked to tropical diseases, there is disharmony in the ecosystem, contributing to the increased spread of pathologies transmitted by vectors, such as dengue. Disease that was considered a disease of tropical regions, but currently incidences have been increasing in extratropical regions. Therefore, the objective of this research was to analyze the occurrence of dengue and its sensitivity and vulnerability associated with climate variability in the Southern Region of Brazil. The research was carried out covering the three states in the southern region of Brazil: Paraná (PR), Santa Catarina (SC) and Rio Grande do Sul (RS). 15 locations were selected, based on dengue notification data and meteorological stations. Daily series of meteorological data on air temperature, precipitation and relative humidity were obtained, which were analyzed at monthly, annual and seasonal levels, from 2001 to 2021. The data were subjected to different statistical tests, such as: Descriptive Statistics (means, maximum and minimum), Incidence Rate Analysis, Principal Component Analysis, Mann-Kendall (MK) and Pettitt tests and the Spearman Correlation test. The results indicated that among the period analyzed for all locations, the years 2020 and 2021 presented the highest incidence rates of dengue and these cases were concentrated between the end of summer and the beginning of winter. Regarding trend analysis, for the seasonal scale, there were higher rates of significant trends and points of change in summer and spring. The correlation test indicated that climatic variables are correlated with the incidence of dengue. Therefore, it is clear that climate variability is a determining factor in the proliferation of the dengue vector, *Aedes aegypti*. However, climate variability is not the only condition that affects the incidence of dengue, it involves environmental, social and economic issues. Therefore, it is crucial to adopt prevention measures that involve all sectors. The results of this study can contribute basic knowledge to decision makers when choosing strategies to prevent dengue cases.

Keywords: Climate; *Aedes aegypti*; Illness; Health.