

A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE E DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL NA VARIABILIDADE TEMPORAL E ESPACIAL NOS MANGUEZAIS DO SISTEMA COSTEIRO CANANÉIA-IGUAPE, SP

THE INFLUENCE OF SURFACE TEMPERATURE AND RAINFALL ON TEMPORAL AND SPATIAL VARIABILITY IN THE MANGROVES OF THE CANANEIA-IGUAPE COASTAL SYSTEM, SP

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL Y DE LA PRECIPITACIÓN SOBRE LA VARIABILIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL EN LOS MANGLARES DEL SISTEMA COSTERO CANANEIA-IGUAPE, SP

AUTOR

¹ Jakeline Baratto 
¹ Nádia Gilma Beserra de Lima 
¹ Emerson Galvani 

FILIAÇÃO INSTITUCIONAL

¹ UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

E-MAIL

jakelinebarattogeo@gmail.com
nadiagilma@gmail.com
egalvani@usp.br

DATA DE SUBMISSÃO: 03/09/24

DATA DE APROVAÇÃO: 11/12/25

DOI: 10.12957/GEOUERJ.2025.87058



E-ISSN 1981-9021

ESTE É UM ARTIGO DE ACESSO ABERTO
DISTRIBUÍDO SOB OS TERMOS DA LICENÇA
CREATIVECOMMONS BY-NC-SA 4.0, QUE
PERMITE USO, DISTRIBUIÇÃO E REPRODUÇÃO
PARA FINS NÃO COMERCIAIS, COM A CITAÇÃO
DOS AUTORES E DA FONTE ORIGINAL E SOB
A MESMA LICENÇA.

// RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar a variação dos índices de vegetação obtidos nos manguezais do Sistema Costeiro Cananéia-Iguape, e relacioná-los com os atributos climáticos para o período de 2003 até 2022. Para esta pesquisa foram utilizados dados dos índices de vegetação como NDVI, EVI e LAI, dados de temperatura de superfície e precipitação pluvial. Os dados foram trabalhados em processamento em nuvem, sendo que a correlação temporal realizada no Google Colab e a correlação espacial no Google Earth Engine. Os resultados indicaram que a correlação temporal anual entre os índices de vegetação e os atributos climáticos não tem correlação significativa. No entanto, a correlação temporal sazonal foi significativa para o NDVI e a precipitação pluvial em julho, agosto e setembro - JAS ($r = -0,54$) e outubro, novembro e dezembro - OND ($r = -0,46$), EVI e precipitação em OND ($r = -0,46$) e LAI e temperatura de superfície em JFM ($r = 0,72$) e JAS ($r = 0,45$). A análise de defasagem (lag) demonstrou que o EVI apresentou correlações significativas, revelando-se mais sensível às variações climáticas passadas. Na correlação espacial, o setor oeste do Parque Estadual da Ilha do Cardoso e no curso inferior do Rio Ribeira de Iguape correspondem as áreas que mais tiveram correlação significativa com os atributos climáticos. Esses resultados mostraram serem promissores nas análises dos atributos climáticos em relação ao impacto no manguezal. No entanto, precisa-se aprofundar na compreensão das respostas tardias dos índices de vegetação para melhor entender como o manguezal responde a mudanças nos atributos climáticos.

Palavras-chave: correlação linear. NDVI. EVI. LAI, mangue, atributos climáticos

// ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the variation in vegetation indices obtained in the mangroves of the Cananeia-Iguape Coastal System, and relate them to climatic attributes for the period from 2003 to 2022. For this research, data from vegetation indices such as NDVI, EVI and LAI, surface temperature and rainfall data were used. The data was processed in the cloud, with the temporal correlation carried out in Google Colab and the spatial correlation in Google Earth Engine. The results indicate that the annual temporal correlation between vegetation indices and climatic attributes has no significant correlation. However, the seasonal temporal correlation was significant for NDVI and rainfall in July, August and September - JAS ($r = -0.54$) and October, November and December - OND ($r = -0.46$), EVI and rainfall in OND ($r = -0.46$) and LAI and surface temperature in JFM ($r = 0.72$) and JAS ($r = 0.45$). The lag analysis demonstrated that the EVI presented significant correlations, revealing itself to be more sensitive to past climate variations. In terms of spatial correlation, the western sector of the Ilha do Cardoso State Park and the lower course of the Ribeira de Iguape River were the areas with the highest significant correlation with climatic attributes. These results proved to be promising for analyzing climatic attributes in relation to their impact on mangroves. However, a deeper understanding of the late responses of vegetation indices is needed to better understand how mangroves respond to changes in climatic attributes.

Keywords: linear correlation. NDVI. EVI. LAI. mangrove. climatic attributes.

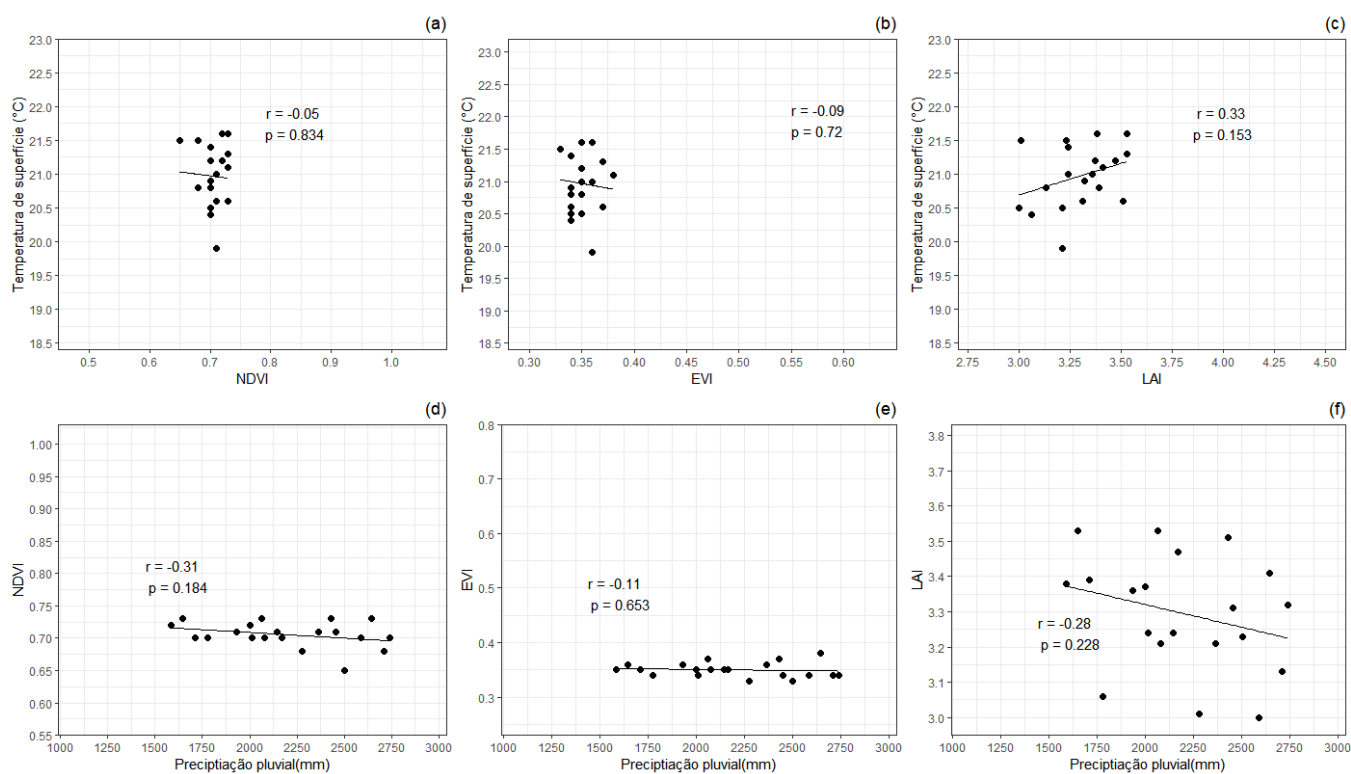
// RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar la variación de los índices de vegetación obtenidos en los manglares del Sistema Costero Cananeia-Iguape, y relacionarlos con los atributos climáticos para el período de 2003 a 2022. Para esta investigación se utilizaron datos de índices de vegetación como NDVI, EVI y LAI, datos de temperatura superficial y de precipitación. Los datos se procesaron en la nube, realizándose la correlación temporal en Google Colab y la espacial en Google Earth Engine. Los resultados indican que la correlación temporal anual entre los índices de vegetación y los atributos climáticos no presenta una correlación significativa. Sin embargo, la correlación temporal estacional fue significativa para NDVI y precipitación en julio, agosto y septiembre - JAS ($r = -0,54$) y octubre, noviembre y diciembre - OND ($r = -0,46$), EVI y precipitación en OND ($r = -0,46$) y LAI y temperatura superficial en JFM ($r = 0,72$) y JAS ($r = 0,45$). El análisis de desfase temporal mostró que el EVI tiene correlaciones significativas, siendo más sensible a las fluctuaciones climáticas pasadas. En correlación espacial, el sector al oeste del Parque Estatal Ilha do Cardoso y en el curso inferior del río Ribeira de Iguape fueron las áreas que tuvieron la correlación más significativa con los atributos climáticos. Estos resultados son prometedores para el análisis de los atributos climáticos en relación con su impacto en los manglares. Sin embargo, se necesita una comprensión más profunda de las respuestas tardías de los índices de vegetación para entender mejor cómo responden los manglares a los cambios en los atributos climáticos.

Palabra Clave: correlación lineal. NDVI. EVI. LAI. manglares. atributos climáticos

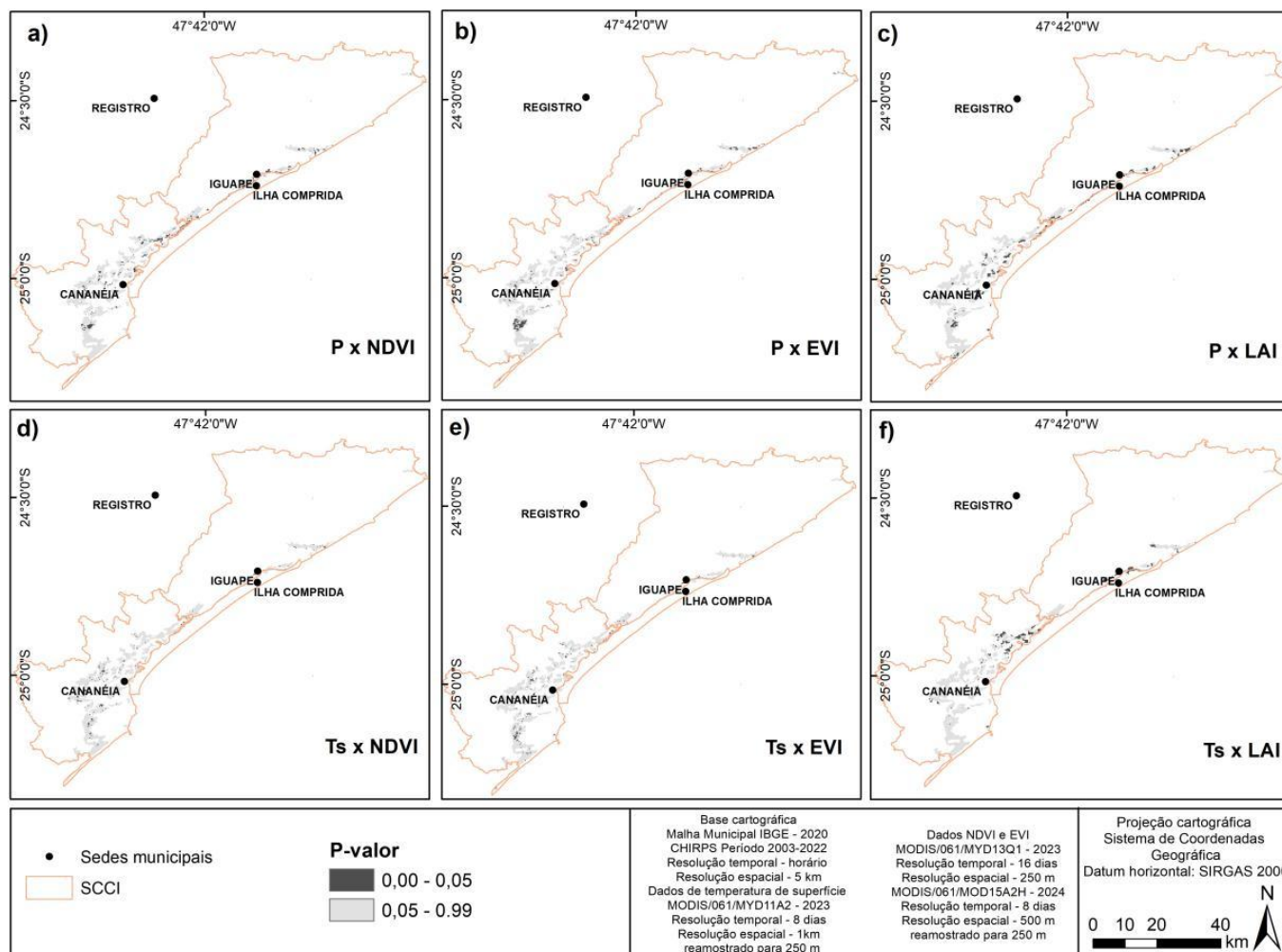
MATERIAL COMPLEMENTAR I

Figura S1. Gráfico de dispersão entre os valores de temperatura de superfície e os índices de vegetação e precipitação pluvial e os índices de vegetação para dados anuais.



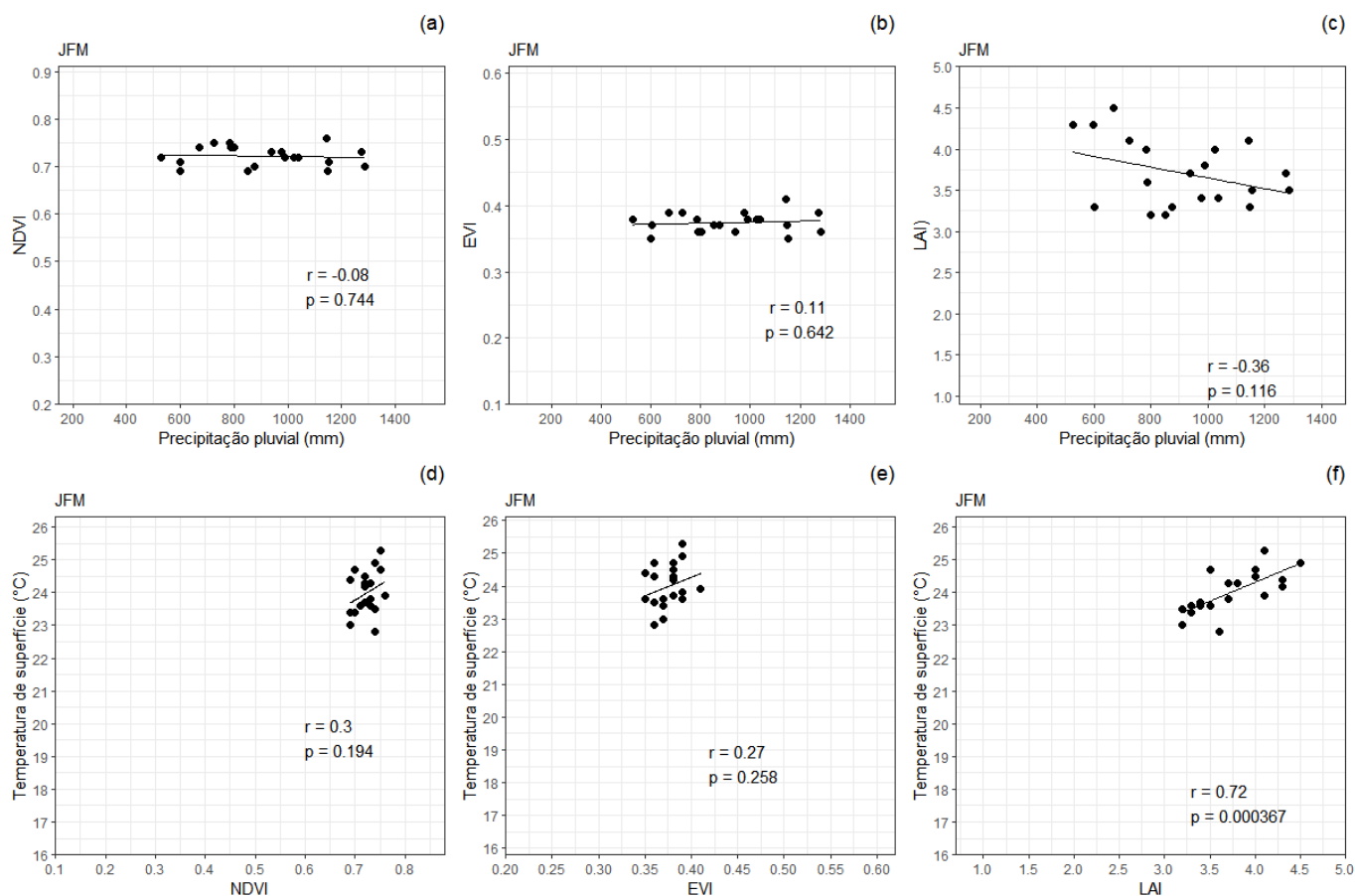
Fonte: Autores (2024)

Figura S2. Mapas com os valores de p-valor das correlações espacial aplicadas entre as variáveis climáticas e o os índices de vegetação para os dados anuais.



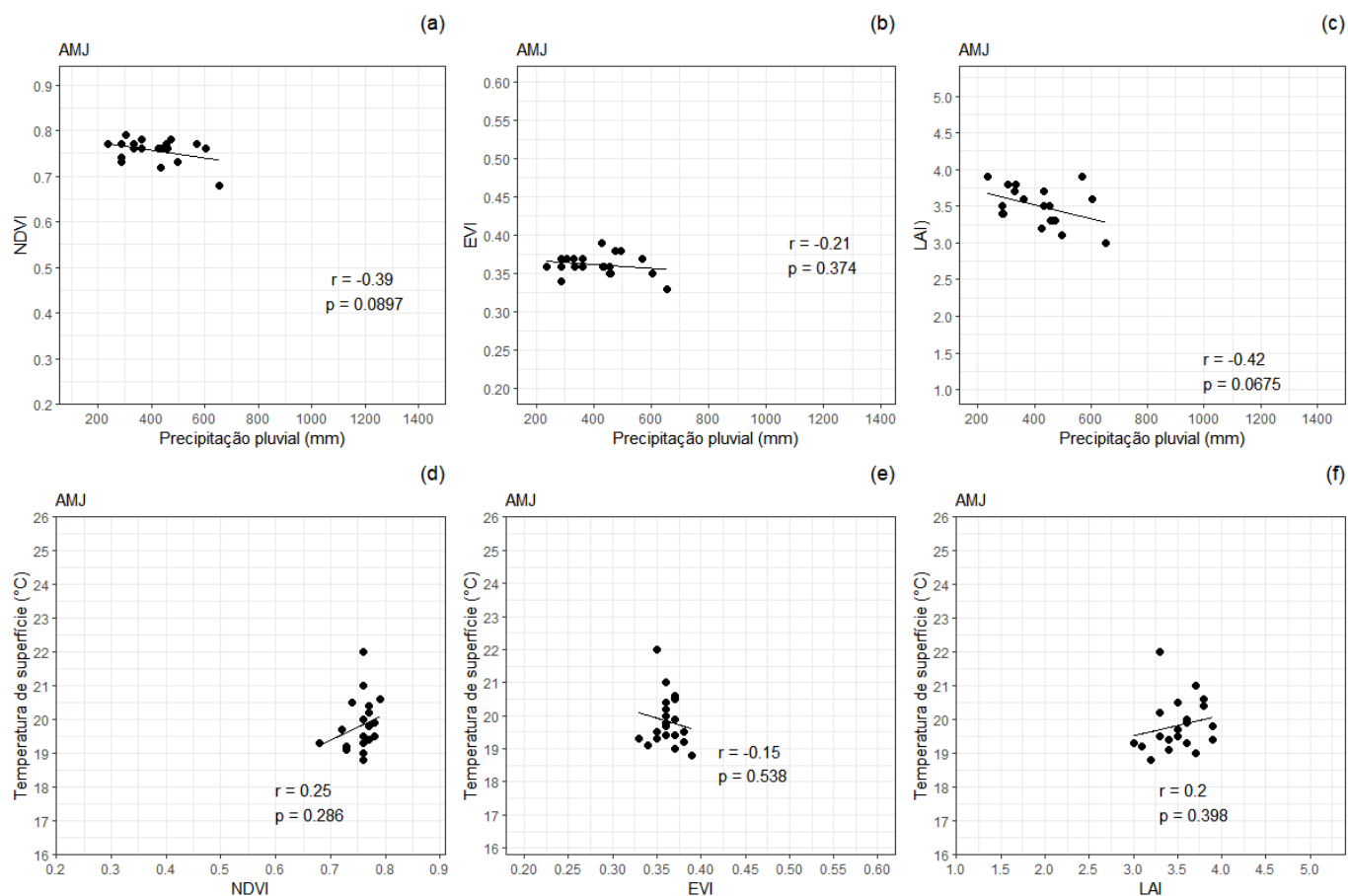
Fonte: Autores (2024)

Figura S3. Gráfico de dispersão entre os valores de temperatura de superfície e os índices de vegetação e precipitação pluvial e os índices de vegetação para o período JFM (janeiro, fevereiro e março).



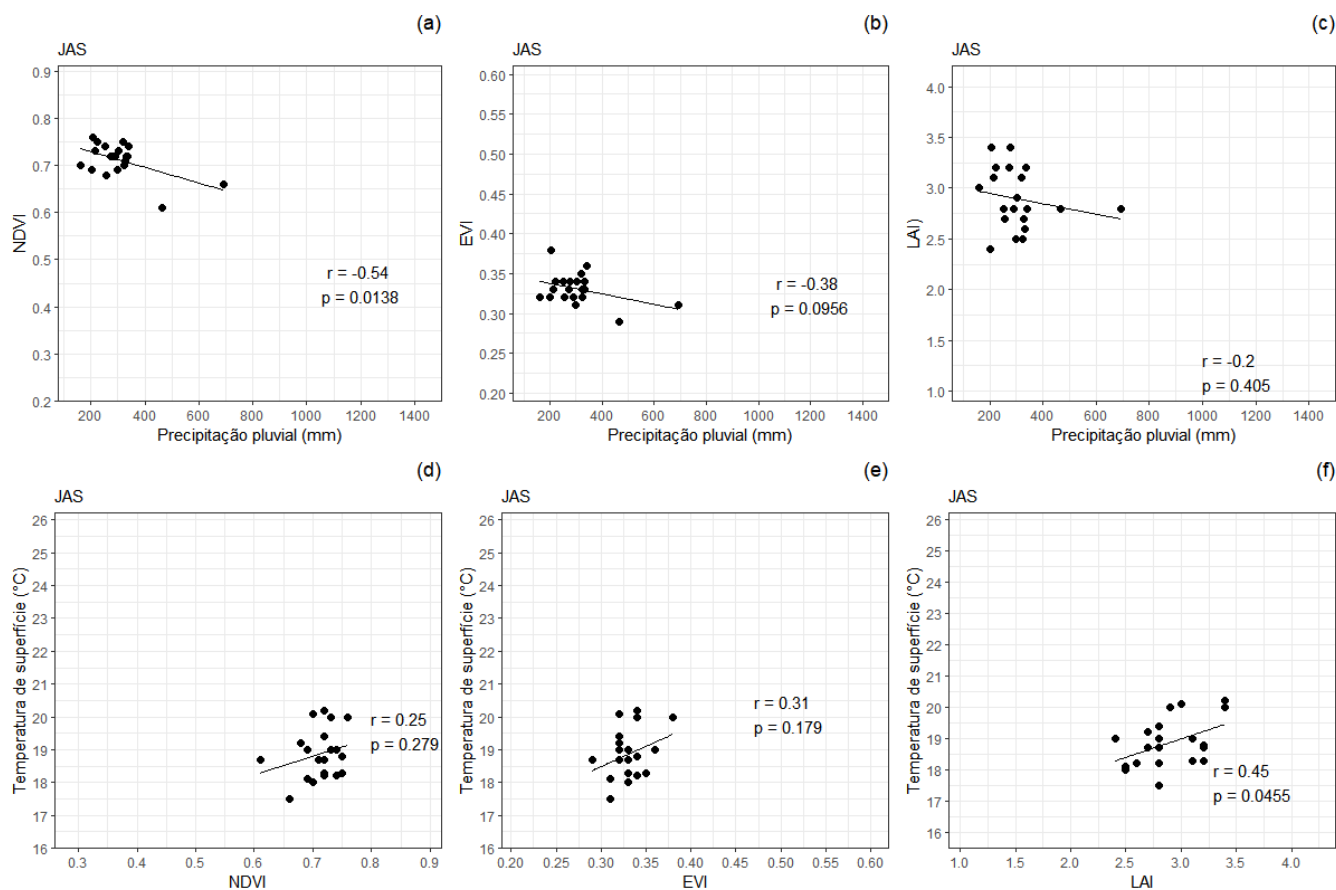
Fonte: Autores (2024)

Figura S4: Gráfico de dispersão entre os valores de temperatura de superfície e os índices de vegetação e precipitação pluvial e os índices de vegetação para o período AMJ (abril, maio e junho).



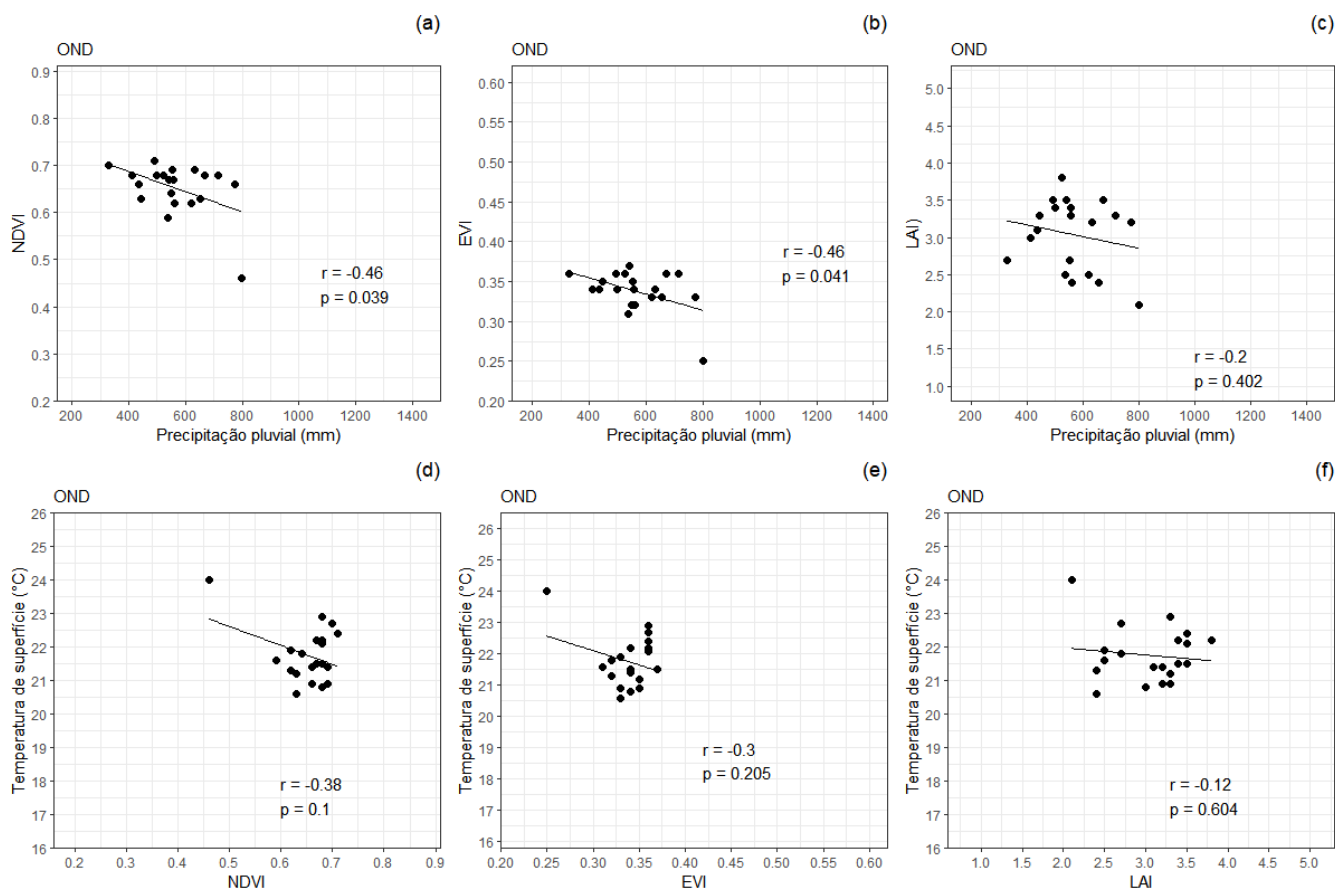
Fonte: Autores (2024)

Figura S5. Gráfico de dispersão entre os valores de temperatura de superfície e os índices de vegetação e precipitação pluvial e os índices de vegetação para o período JAS (julho, agosto e setembro).



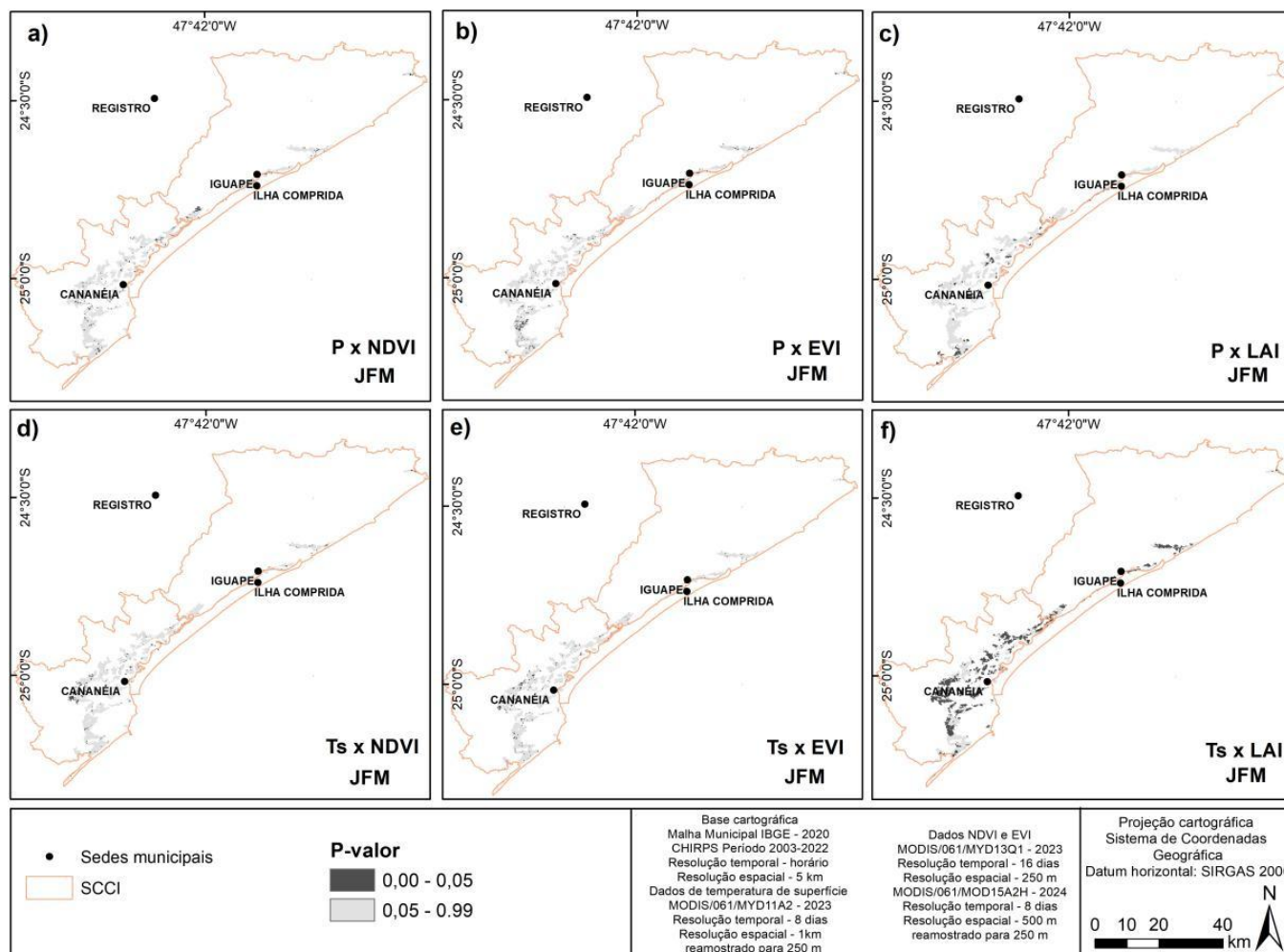
Fonte: Autores (2024)

Figura S6. Gráfico de dispersão entre os valores de temperatura de superfície e os índices de vegetação e precipitação pluvial e os índices de vegetação para o período OND (outubro, novembro e dezembro).



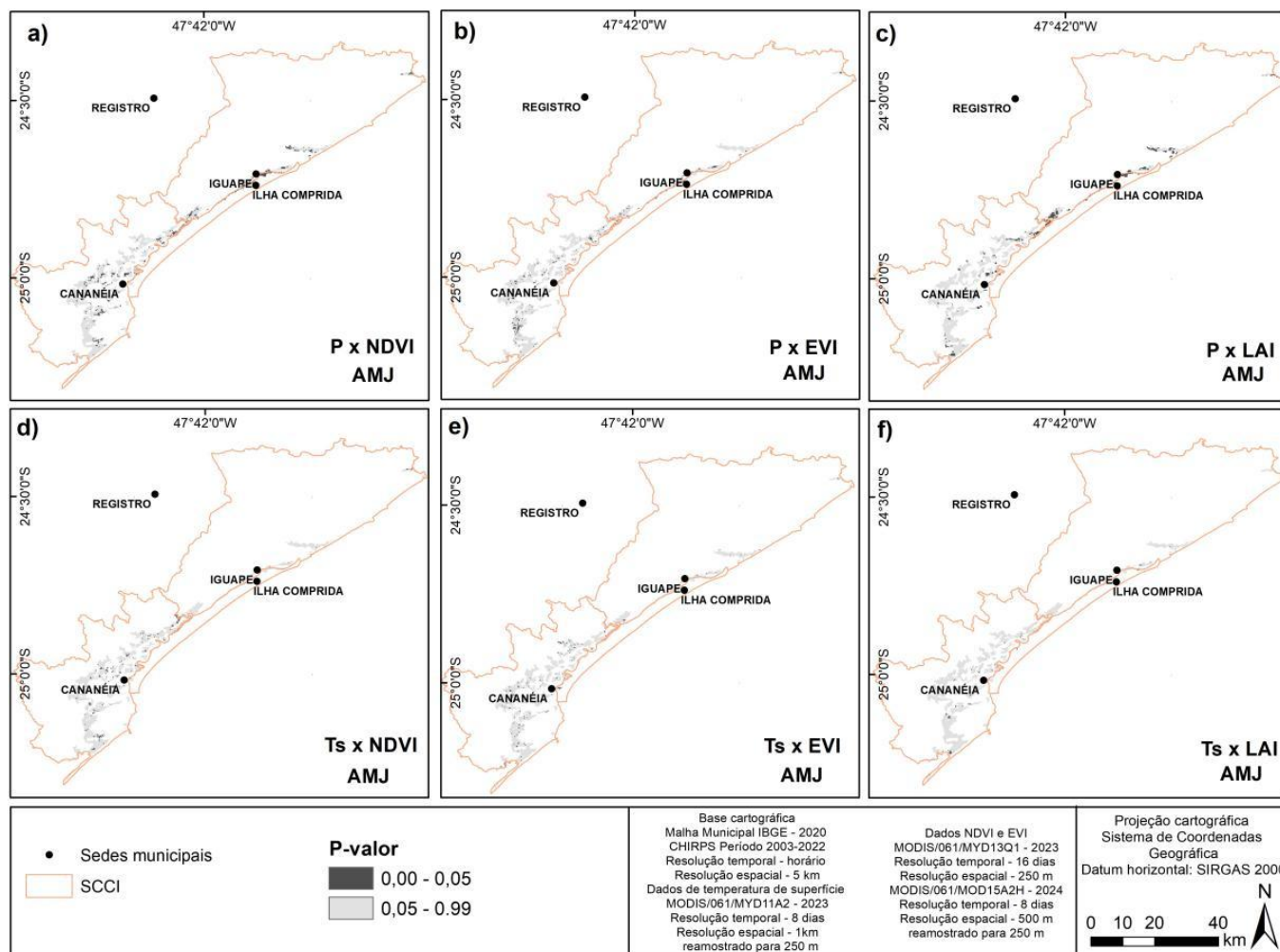
Fonte: Autores (2024)

Figura S7. Mapas com os valores de p-valor das correlações espacial aplicadas entre as variáveis climáticas e o os índices de vegetação para os dados sazonai do período de JFM.



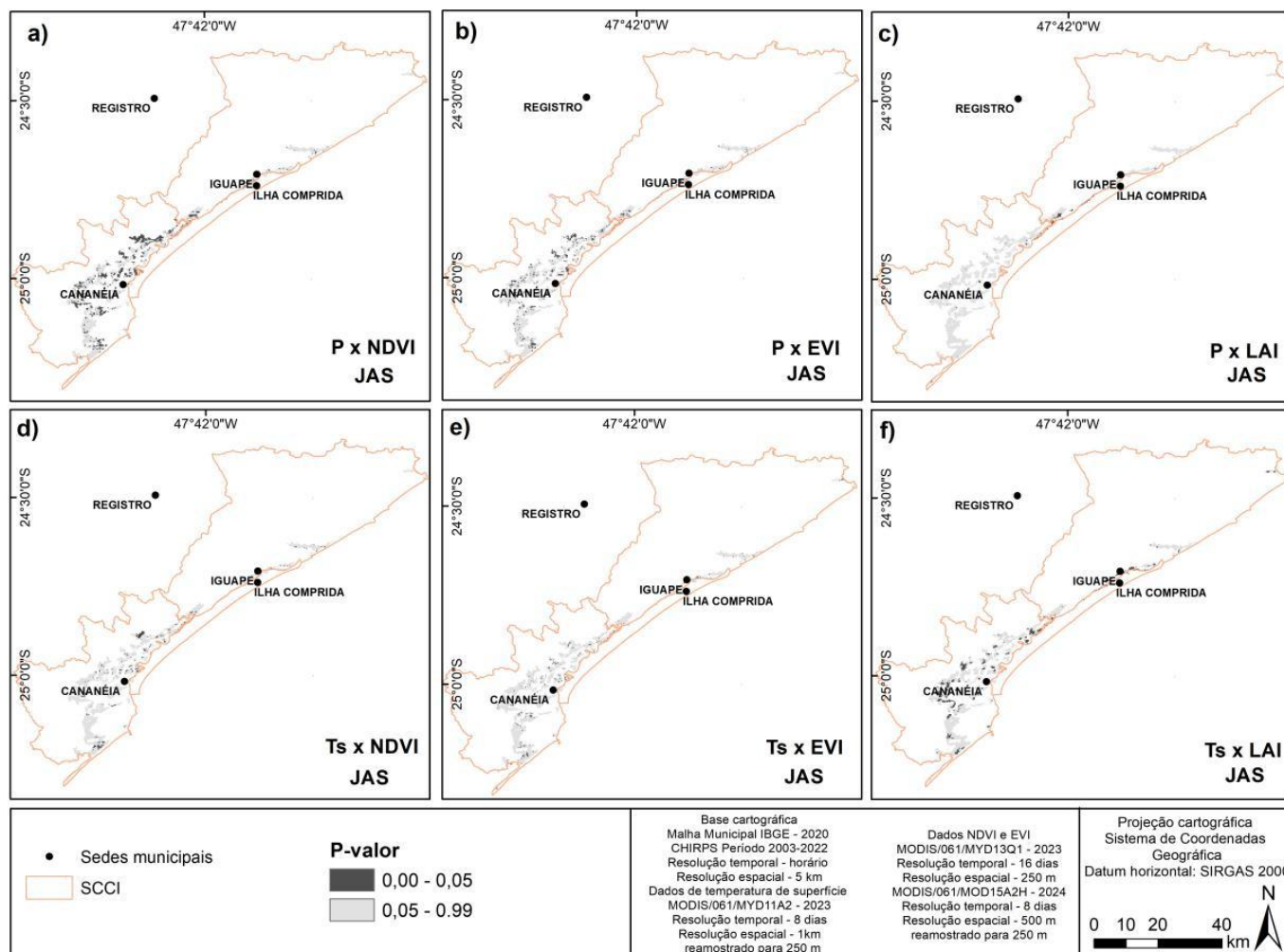
Fonte: Autores (2024)

Figura S8. Mapas com os valores de p-valor das correlações espacial aplicadas entre as variáveis climáticas e o os índices de vegetação para os dados sazonai do período de AMJ.



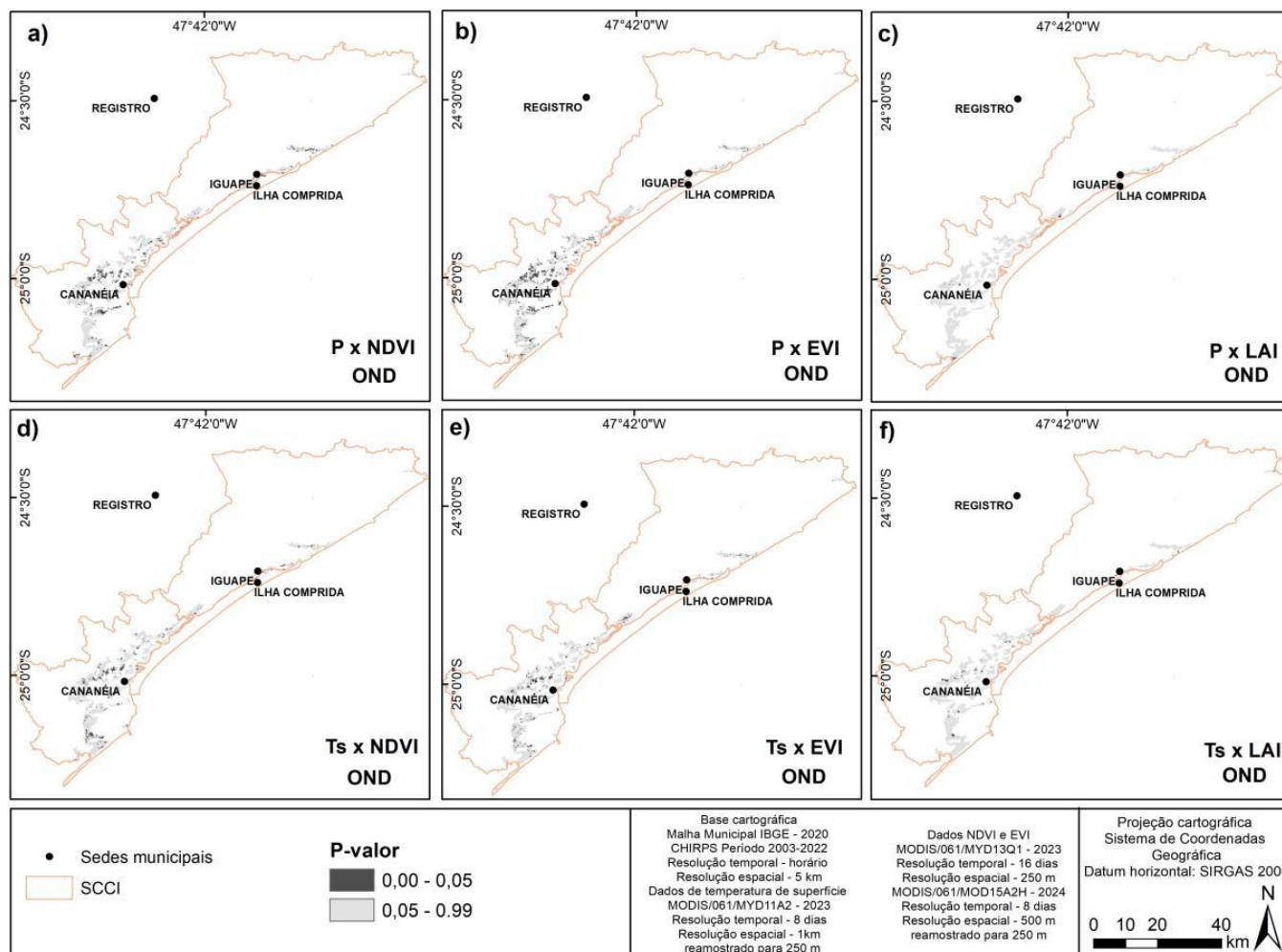
Fonte: Autores (2024)

Figura S9. Mapas com os valores de p-valor das correlações espacial aplicadas entre as variáveis climáticas e o os índices de vegetação para os dados sazonai do período de JAS.



Fonte: Autores (2024)

Figura S10. Mapas com os valores de p-valor das correlações espacial aplicadas entre as variáveis climáticas e o os índices de vegetação para os dados sazonai do período de OND.



Fonte: Autores (2024)

