

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GEOGRAFIA

Leandro Gulin de Souza

**O CAMPO TÉRMICO DE FLORIANÓPOLIS: REGIMES, VARIABILIDADES E
TENDÊNCIAS**

Florianópolis – SC
Novembro de 2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GEOGRAFIA

Leandro Gulin de Souza

**O CAMPO TÉRMICO DE FLORIANÓPOLIS: REGIMES, VARIABILIDADES E
TENDÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Geografia da Universidade
Federal de Santa Catarina, como
requisito à obtenção do título de
Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Lindberg
Nascimento Júnior.

Florianópolis – SC
Novembro de 2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

de Souza, Leandro Gulin
O CAMPO TÉRMICO DE FLORIANÓPOLIS: REGIMES, VARIABILIDADES
E TENDÊNCIAS / Leandro Gulin de Souza ; orientador,
Lindberg Nascimento Jr, 2023.
112 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Filosofia e Ciências Humanas, Graduação em Geografia,
Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Geografia. 2. Temperatura. 3. Campo Térmico. 4.
Florianópolis. 5. Mudança . I. Nascimento Jr, Lindberg. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Geografia. III. Título.

Leandro Gulin de Souza

O CAMPO TÉRMICO DE FLORIANÓPOLIS: REGIMES, VARIABILIDADES E TENDÊNCIAS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Grau de Bacharel e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 13 de dezembro de 2023.



Documento assinado digitalmente
Danilo Piccoli Neto
Data: 07/02/2024 20:01:29-0300
CPF: ***.489.428-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr. Danilo Piccoli Neto (UFSC)
Vice Coordenador do Curso

Banca examinadora



Documento assinado digitalmente
Lindberg Nascimento Junior
Data: 02/02/2024 12:03:19-0300
CPF: ***.596.139-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr. Lindberg Nascimento Júnior (UFSC)

Orientador(a)



Documento assinado digitalmente
Alberto Elvino Franke
Data: 05/02/2024 16:45:51-0300
CPF: ***.657.530-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr. Alberto Elvino Franke
Avaliador

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)



Documento assinado digitalmente
KARIME PECHUTTI FANTE
Data: 02/02/2024 16:55:29-0300
CPF: ***.621.488-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Profa. Dra. Karime Pechutti Fante
Avaliadora

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Florianópolis, 2023.

Dedico este trabalho aos meus familiares e a todos que, de alguma forma, me apoiaram nesta etapa do curso, em especial ao orientador desta pesquisa, Prof. Dr. Lindberg Nascimento Júnior, por inicialmente, ter me despertado o interesse pelos fascínios da climatologia e na sequência ter assumido o compromisso de orientar o presente trabalho de forma incentivadora, dedicada e prestativa, ampliando sobremaneira meus conhecimentos sobre o tema e conduzindo me para a delimitação, investigação, estudo e alcance dos objetivos esperados.

AGRADECIMENTOS

Entrar na Universidade Federal de Santa Catarina foi um sonho que tive quando criança, por ser manezinho e por morar próximo portanto, já conhecia a UFSC desde pequeno.

Quando entrei no Colégio Aplicação, já me sentia parte da Universidade, porém ainda faltava entrar na graduação, o que acabou acontecendo em 2018, quando passei no vestibular para a graduação em geografia.

Desde então, foram quase cinco anos até estar aqui escrevendo esse trabalho, sendo que dois desses anos foram remotos por causa da pandemia.

Então, gostaria de agradecer a todos que me ajudaram nessa caminhada, desde familiares, amigos e professores.

“O mundo tornou-se perigoso porque os homens aprenderam a dominar a natureza antes de dominarem a si mesmos”.

Albert Schweitzer, 1949.

SOUZA, Leandro Gulin de. **O campo térmico de Florianópolis: regimes, variabilidades e tendências.** Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. 2023

RESUMO

O presente tema de pesquisa foi originado da curiosidade de conhecer as características climáticas do município de Florianópolis, e também do sentido de que enquanto futuro geógrafo o conhecimento do clima local e dos tipos de tempo auxilia nos processos de planejamento urbano, na utilização adequada do ambiente atmosférico e na capacidade da população e dos agentes sociais de se proteger dos efeitos adversos. Neste sentido, o trabalho tem como objetivo analisar o campo térmico do município de Florianópolis, com interesse especial na investigação dos padrões de variabilidade e da avaliação das tendências e das alterações. O estudo foi baseado na série histórica das temperaturas máximas e mínimas, nas escalas mensais e anuais, no período de 41 anos, que compreende a série histórica de 1981 a 2021. Para isso, foram utilizados o conjunto de dados observados de cinco estações (obtidos a partir da rede de monitoramento administrada pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina EPAGRI/CIRAN) e de reanálise, disponíveis na plataforma *NASA Power Prediction Of Worldwide Energy Resources*. Os resultados indicam que nas temperaturas máximas e mínimas, os meses que apresentaram características típicas de verão (altas temperaturas, chuvas rápidas, dias mais longos e noites mais curtas) são janeiro, fevereiro e março, enquanto junho, julho e agosto, foram os meses que apresentaram as menores temperaturas, definindo o período invernal. Na análise da variabilidade, foi observado que as temperaturas mínimas alternam entre -2° C e $3,6^{\circ}$ C de diferença em relação as médias mensais na série histórica, enquanto as temperaturas máximas alternam entre $-2,7^{\circ}$ C e $3,6^{\circ}$ C de diferença. Foram detectadas rupturas positivas em todos os meses do ano nas temperaturas mínimas e rupturas negativas em 6 dos 12 meses nas temperaturas máximas. Nesse aspecto, conclui-se que as análises das tendências indicam aumento das temperaturas mínimas em todos os meses do ano e a diminuição das temperaturas máximas nos meses de abril, maio, julho, agosto, outubro, novembro e dezembro. Esse cenário é resultado das transformações históricas na paisagem, e promove mais similaridade com os padrões climáticos do mundo tropical, do que temperado. Os resultados também sugerem certa preocupação relacionada ao conjunto de desastres naturais que impactam a população principalmente em ondas de calor e frio, ou da intensidade dos outros fenômenos já observados no município.

Palavras-chave: Temperatura; Campo Térmico; Florianópolis; Mudança.

ABSTRACT

This research topic arose from the curiosity to know the climatic characteristics of the municipality of Florianópolis, and also from the sense that as a future geographer, knowledge of the local climate and types of weather helps in urban planning processes, in the appropriate use of the atmospheric environment and in the ability of the population and social agents to protect themselves from adverse effects. With this in mind, the aim of this study is to analyze the thermal field in the municipality of Florianópolis, with a special interest in investigating patterns of variability and assessing trends and changes. The study was based on the historical series of maximum and minimum temperatures, on the monthly and annual scales, over a 41-year period, comprising the historical series from 1981 to 2021. To do this, the study used observed data from five stations (obtained from the monitoring network managed by the Santa Catarina Environmental Resources and Hydrometeorology Information Center - EPAGRI/CIRAN) and reanalysis data available on the NASA Power Prediction of Worldwide Energy Resources platform. The results indicate that in terms of maximum and minimum temperatures, the months with typical summer characteristics (hot temperatures, rapid rainfall, longer days, and shorter nights) are January, February, and March, while June, July and August were the months with the lowest temperatures, defining the winter period. In the analysis of variability, it was observed that minimum temperatures alternate between -2°C and 3.6°C difference in relation to the monthly averages in the historical series, while maximum temperatures alternate between -2.7°C and 3.6°C difference. Positive breaks were detected in all the months of the year for minimum temperatures and negative breaks in 6 of the 12 months for maximum temperatures. In this respect, it can be concluded that the trend analyses indicate an increase in minimum temperatures in all months of the year and a decrease in maximum temperatures in April, May, July, August, October, November, and December. This scenario is the result of historical transformations in the landscape and promotes more similarity with the climate patterns of the tropical rather than temperate world. The results also suggest a certain amount of concern related to the set of natural disasters that impact the population in heat and cold waves, or the intensity of the other phenomena already observed in the municipality.

Keywords: Temperature; Thermal Field; Florianópolis; Change.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma das etapas da pesquisa	30
Figura 2: Localização das estações meteorológicas e do município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.	31
Figura 3: Imagem da Estação Ecológica do Carijós.....	32
Figura 4: Imagem da Rodovia Admar Gonzaga, no bairro Itacorubi	33
Figura 5: Imagem da Avenida Presidente Kenedy em São José, SC.....	34
Figura 6: Regimes Térmicos de Florianópolis durante o período de 1981 a 2021.....	42
Figura 7: Dendrograma de dissimilaridade considerando dados mensais de temperatura de 1981 a 2021.....	44
Figura 8: Síntese da variação e variabilidade interanual da série histórica construída entre 1981 a 2021.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados das estações climáticas do município de Florianópolis...	31
Tabela 2: Comparação entre as estações meteorológicas.....	35
Tabela 3: Recordes de temperatura máximas e mínimas.....	43
Tabela 4: Síntese das alterações e tendências no campo térmico.....	51
Tabela 5: Síntese das rupturas através do Teste de Mann-Kendall.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHC- Agglomerative Hierarchical Clustering

AMP- Anticiclone Migratório Polar

ASAS- Anticiclones do Atlântico Sul

° C - Escala Celsius

CFA- Subtropical Úmido

CIRAM- Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina

CV- Coeficiente de Variação

EPAGRI- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

FPA- Frente Polar Atlântica

FP-IT: Forward Processing - Instrument Teams

FUNDAGRO- Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina

GMAO- Goddard's Global Modeling and Assimilation Office

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia

MERRA 2- Modern Era Retrospective-Analysis for Research and Applications

MPA- Massa Polar Atlântica

MT- Mato Grosso

MTA- Massa Tropical Atlântica

NASA- National Aeronautics and Space Administration

NOAA- National Oceanic and Atmospheric Administration

OMM- Organização Meteorológica Mundial

POWER- Prediction of Worldwide Energy Resource

RS- Rio Grande do Sul

SC- Santa Catarina

UFSC- Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. A TEMPERATURA COMO FENÔMENO GEOGRÁFICO	16
1.1. A análise geográfica da temperatura do ar.....	18
1.2. O campo térmico e as mudanças climáticas	23
1.3. O campo térmico e a variabilidade.....	25
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	30
2.1. Área de Estudo.....	30
2.2. Testes estatísticos para análise do regime	36
2.3. Testes estatísticos para análise da variabilidade	37
2.4. Testes estatísticos para análise de alterações e tendências.....	37
3. CAMPO TÉRMICO EM FLORIANÓPOLIS	39
3.1. Os regimes das temperaturas máximas e mínimas	40
3.2. A variabilidade interanual das temperaturas máximas e mínimas mensais.....	45
3.3. As alterações e tendências no campo térmico.....	51
CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES	63
APÊNDICE A: Regimes das estações	63
APÊNDICE B: Temperaturas anuais das estações	67
APÊNDICE C: Variações interanuais das estações	70
APÊNDICE D: Temperaturas anuais variabilidades	74
APÊNDICE E: Variabilidade interanual das estações	77

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tem-se discutido muito o tema das mudanças climáticas e do aquecimento global, e como esses problemas ambientais sugerem a gravidade e preocupação com o futuro do planeta e da humanidade. O município de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, não está isento e nem desconectado destas questões.

Amplamente caracterizado por paisagens atrativas que contemplam o turismo de veraneio, o município apresenta uma diversidade de ecossistemas considerados frágeis, o que acaba motivando com frequência, debates em relação à preservação do ambiente, qualidade de vida (MENDONÇA, 2002). Hoje sobre os impactos das mudanças climáticas, esse dilema aumenta, sobretudo, por estar situado também na zona costeira brasileira, uma das áreas mais suscetíveis e frágeis do país.

O clima local, no entanto, apresenta características típicas dos domínios subtropicais, sendo marcante a inconstância meteorológica e dos tipos de tempo. Durante as estações do outono e da primavera, por exemplo, é comum os dias iniciarem com condições de estabilidade atmosférica e quente, e finalizar com muitas instabilidades, e quedas bruscas de temperatura.

De forma geral, é exatamente essa inconstância que leva grande parte da população, e do conjunto de agentes nas redes virtuais e da mídia local admitir que existe pouca credibilidade na previsão do tempo. E por isso mesmo, e por vezes com muita surpresa, essas características são confundidas com de imediato aos impactos das mudanças climáticas.

Mas qual a parte dessas notícias, percepções e observações podem ser enquadradas nas características típicas do domínio subtropical de Florianópolis? E qual parte dos padrões térmicos podem ser associados com as alterações e mudanças climáticas?

Para desenvolver essa investigação, partiu-se inicialmente de como acontece o regime e a variabilidade das temperaturas do município. O interesse foi de sistematizar um conhecimento inicial que possa oferecer, tanto interpretações dos padrões térmicos mais constantes em Florianópolis (daquilo que acontece sempre), como também, de suas ciclicidades e periodicidades (de como os padrões habituais e excepcionais devem se repetir de tempos em

tempos). E em seguida, avaliar se o quadro térmico tem apresentado historicamente sinais de alteração e tendência nas últimas décadas.

Assim, o objetivo geral do trabalho é analisar o campo térmico do município de Florianópolis assumindo os registros de temperatura máxima e temperatura mínima no período de 41 anos, que compreende a série histórica de 1981 a 2021.

O trabalho justifica-se inicialmente por contemplar o debate científico que atende as discussões mais correntes das implicações locais das mudanças climáticas globais, e especialmente de como sugerem impactos à sociedade. Mas além da relevância científica, o trabalho deve contribuir para a valorização do conhecimento do clima, particularmente do campo térmico, nos sistemas decisórios, sobretudo no que se refere o planejamento urbano, a redução do risco de desastres, e as estratégias de conservação e proteção dos sistemas ecológicos, sociais e humanos.

O trabalho foi assim organizado em quatro partes. Na primeira, apresenta-se o contexto, a relevância e as formas de análise da temperatura e do campo térmico, concebendo-o como um fenômeno geográfico (inicialmente físico com implicações diretas nos sistemas ecológicos, produtivos e humanos). Em seguida, a seção de procedimentos metodológicos utilizados para avaliação da variabilidade, das alterações e das tendências, entendidas enquanto frentes de análise. Os resultados da análise do campo térmico em Florianópolis são apresentados na terceira parte. Finaliza-se o trabalho com as considerações finais.

1. A TEMPERATURA COMO FENÔMENO GEOGRÁFICO

Nas ciências do clima, a relevância do estudo do campo térmico tem sido tradicionalmente descrita na relação que existe entre tempo, clima e estrutura térmica. Neste sentido, qualquer estudo neste âmbito parte fundamentalmente do conceito de temperatura, de sua concepção enquanto elemento do clima e das suas interações físicas, biológicas e sociais.

Ela, a temperatura, constitui, então, um dos principais elementos reguladores do funcionamento da dinâmica atmosférica e do fenômeno climático.

Em seu aspecto físico, a temperatura é determinada pelo balanço entre a energia radiante que chega e a que sai de um determinado corpo, e pela sua transformação em energia térmica, basicamente oriunda das interações entre o calor latente e o calor sensível (AYOADE, 1983).

Nestes termos, a temperatura é definida como medida do movimento das moléculas - de modo que quanto mais rápido for o movimento, mais elevada será a temperatura do corpo, e por consequência, maior será a transferência de calor para o ambiente atmosférico imediato (AYOADE, 1983, p. 50).

Por esse aspecto, a temperatura do ar é comumente representada em termos relativos, tomando como referência o grau de agitação das moléculas de determinadas substâncias, que apresentam sensibilidade a expansão ou contração em razão das trocas de calor. Esse é o mecanismo presente em grande parte dos termômetros de mercúrio ou de álcool, por exemplo.

Por isso, a temperatura do ar também é expressa através de escalas, como Celsius, Kelvin e Fahrenheit, sendo a primeira a mais usada na maioria dos países para fins de estudos climáticos e previsão do tempo. E a relevância, é que elas têm sido obtidas e medidas através de equipamentos tecnológicos que compõem as estações meteorológicas. Atualmente, esse registro tem sido feito por outros equipamentos mais sofisticados, que compõem em grande parte as estações automáticas de superfície.

De todo modo, segundo Sant'Anna Neto e Tomasseli (2009, p.20) a estação meteorológica

[...] é o local onde são feitos os registros dos elementos meteorológicos. Sua principal tarefa é o acompanhamento sistemático e contínuo das variações que ocorrem nos valores desses elementos, através de observações meteorológicas da superfície.

Na estação meteorológica, as temperaturas do ar referem-se às condições do ar atmosférico circundante, sendo a medida do aquecimento do ar pelos raios solares e aferidos a sombra, e não a temperatura exposta diretamente ao Sol (SANT'ANNA NETO; TOMASSELI, 2009, p.49).

Tradicionalmente, devem registrar as temperaturas mais altas e as mais baixas observadas durante um dia (AYOADE, 1983). E para isso, são utilizados pelo menos dois termômetros, que devem registrar dados de temperatura máxima e mínima.

É deste registro inicial que a temperatura do ar tem sido estudada, seja utilizando valores observados em:

- a) Valores instantâneos - temperatura medida em um determinado lugar que reflete o calor no instante;
- b) Valores reais ou absolutos - registros máximos e mínimos registrados no dia;
- c) Valores relativos, que considerados em uma série temporal são submetidas às técnicas de estatística descritivas, e obtidos parâmetros como: temperatura média (em referência à temperatura média obtida por cinco leituras durante o dia), temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas, temperatura média compensada (em referência à temperatura média obtida por três leituras durante o dia, mais a temperatura máxima e mínima observada no dia), amplitude térmica;
- d) Valor normal - temperatura média oficial obtida por séries históricas de 30 anos de dados.

A partir desse conjunto abrangente de parâmetros, enquadram-se grande parte dos estudos climáticos do campo térmico. A título de exemplificação, Gerardi e Silva (1981), descreveram as medidas de variabilidade e dispersão, como a amplitude local, desvio quartílico, desvio médio, variância e desvio padrão, dentre outras técnicas alternativas para o cálculo da variância e medidas de dispersão, são bastante comuns nos estudos do clima. Os autores ainda explicam que significado de cada medida, também

podem ser representados por gráficos, mapas e tabelas, que ajudam ao pesquisador a definir os parâmetros mais adequados ao seu trabalho.

Na mesma perspectiva, Sant'Anna Neto e Tommaselli (2009, p.9-75), analisaram o tempo e o clima de Presidente Prudente, divulgaram os dados registrados na Estação Meteorológica nos primeiros 40 anos de existência e fizeram uma análise descritiva, e também dos episódios com valores extremos.

Os autores apresentaram tabelas e gráficos de três elementos considerados os mais significativos em termos climáticos (precipitação, temperatura e ventos). Este trabalho foi mais descritivo, de apresentação dos valores obtidos no período de funcionamento da estação meteorológica.

Em seu estudo sobre clima urbano, Amorim *et al.* (2009, p. 65-80) discutiram a amplitude térmica (distância entre as temperaturas extremas medidas durante períodos variáveis da mesma estação) como principal parâmetro de análise. Esses valores foram associados a resposta térmica da estrutura urbana e os padrões do uso e ocupação da terra como fatores de configuração de ilhas de calor e microclimas nos bairros densamente construídos (AMORIM *et al.*, 2009, p.65-80).

Em síntese, a temperatura do ar é um elemento do clima que pode ser observada, medida e mensurada. Ela apresenta uma importante variação espaço temporal e é um dos atributos básicos para definir o clima dos lugares.

Fante (2011) argumenta que o estudo da temperatura e do campo térmico é de suma importância, sobretudo, pelas implicações que sugerem as condições da vida humana, vegetal e animal, que em grande parte são estritamente dependentes de características específicas e propícias à sobrevivência e manutenção. Essa concepção orienta, por sua vez, para a análise da temperatura que pode ser desenvolvida a partir da ciência geográfica.

1.1. A análise geográfica da temperatura do ar

A análise geográfica da temperatura do ar tem sido desenvolvida em articulação com os fatores do clima, e segundo a natureza de estudo e interesse pelo processo espaço temporal que define a escala, os parâmetros e os meios de análise, conforme adequações do campo ou subcampo do conhecimento, e

principalmente o interesse do pesquisador (MONTEIRO, 1990; SANT'ANNA NETO, 2012).

Enquanto elemento do clima, a análise da temperatura atende ao caráter fundamental de caracterização climática dos lugares, sendo amplamente difundido enquanto generalização, que oferece a classificação das zonas térmicas planetárias.

Neste caso, a latitude mostra que a temperatura do ar acompanha as trajetórias diária e sazonal dos movimentos da Terra, e são definidas pela quantidade de energia disponível nos sistemas superfície-atmosfera. A definição da sazonalidade, por exemplo, é oriunda desse processo, e deve marcar a temperatura como elemento mais importante nos domínios climáticos das latitudes médias e altas (SANT'ANNA NETO, 2012).

Assim, os solstícios de inverno e de verão são as estações para compreender a variação temporal da temperatura do ar no lugar e no planeta porque a incidência dos raios solares sobre a superfície leva a disponibilizar quantidades diferentes de energia para aquecer o ar em cada época do ano, além de diferenciar a entrada de energia solar.

De outro modo, a temperatura é estudada em relação com as unidades de grandeza que produzem sua particularização, especialização e diferenciação. Neste caso, a altitude (distância vertical em relação ao nível do mar), e junto com ela a altura (distância vertical em relação ao solo), diferencia a uniformidade verticalmente, na medida em que a atmosfera apresenta uma taxa térmica que decresce $0,65^{\circ}\text{C}$ em média a cada 100 metros de altitude, em função da densidade do ar nos níveis da Troposfera (SANT'ANNA NETO, 2012).

Os fatores geográficos do relevo e topografia funcionam como acidentes geográficos que promovem ascensão do ar atmosférico, e com isso, promove a diminuição da temperatura. E o efeito da maritimidade-continentalidade favorece a organização de um padrão longitudinal, com temperaturas mais amenas nas zonas costeiras, e mais importantes nos setores continentalidades (SANT'ANNA NETO, 2012).

Nesse conjunto, os ventos predominantes e as correntes oceânicas também favorecem o transporte e a transmissão por advecção do calor, por

temperaturas frias ou quentes, de uma área para outra, e impactam diretamente no balanço térmico entre Equador-Polos, com interferências fundamentais na Circulação Geral da Atmosférica (primeira e secundária, principalmente) (SANT'ANNA NETO, 2012).

Em se tratando da natureza e escala no campo ou subcampo do conhecimento, a análise da temperatura tem sido usada amplamente na bioclimatologia e no clima urbano, com foco na função ecológica, fisiológica e ambiental da temperatura. Em grande parte, os estudos são desenvolvidos com séries históricas decendiais, semanais, diárias, horárias e até mesmo em minutos, adequando a processos que ocorrem nos locais, microclimáticas e do ritmo climático (SANT'ANNA NETO, 2012).

Na escala do ritmo o interesse tem sido mais importante para avaliar as variações muito rápidas e que afetam de alguma maneira a exigência e o estresse e o conforto térmico humano, animal e vegetal, a formação de ilha de calor urbana, inercia térmica de material construtivo, e derivações ambientais associadas. Estes fenômenos sugerem em última instancia impactos na produtividade agrícola e animal, na qualidade ambiental e na saúde humana na cidade e no campo e no clima urbano (SANT'ANNA NETO, 2012).

Na escala da variabilidade, por outro lado, contemplam estudos cujo enfoque é orientado ao encontro de padrões, ciclos e períodos de retorno. Neste caso, a temperatura tem sido estudada a partir de séries históricas mensais, sazonais, anuais, decenais etc., e muito associado aos mecanismos globais e regionais.

O estudo nesta perspectiva favorece a identificação de variações que podem ser expressos por parâmetros de tendência, oscilações e modificações naturais (interação oceano-atmosfera, ciclos naturais etc.), ou antrópicas, correspondente às transformações históricas na paisagem, como desmatamento, urbanização etc.

Observa-se que estes enfoques não atendem exclusivamente o tratamento por exclusivos com a temperatura e seus parâmetros, mas também abordagens integradas, que envolvem o tratamento do campo térmico no escopo das interações biofísicas (dinâmicas, fisiológicas e ecológicas), dos impactos de eventos extremos (ondas de frio e de calor) e de efeitos associados

às alterações e mudanças climáticas, como conforto térmico, ilha de calor, aquecimento global etc. (SANT'ANNA NETO, 2012).

Vianna (2018, p.16-22), entende que o campo térmico urbano é formado pelos processos atmosféricos urbanos, sobre os quais a pesquisa climatológica tem demonstrado que estão diretamente ligados às características do município e seus atributos, tais como a morfologia. E segundo Sette e Ribeiro (2011, p.39), a estrutura térmica é importante na qualidade de vida dos habitantes do município.

Roseghini *et al.* (2010) analisaram a formação do campo térmico urbano com base na análise climática da cidade de Irati, no estado do Paraná. Foi efetuado um levantamento preliminar das características do sítio urbano da cidade. Após o levantamento, foram escolhidos pontos de coletas de dados de temperatura para 12 locais diferentes, no período de 23 a 30 de abril de 2008. A pesquisa revelou que a área de estudo necessita de uma investigação mais aprofundada sobre a formação de ilhas de calor/frescor. A ilha de calor evidenciada nos resultados foi observada na área central da cidade, mas apresentou uma dinâmica diferenciada, tanto na amplitude, quanto no comportamento diário.

Facco *et al.* (2012) analisaram a variação da temperatura média máxima e mínima no período de 2004 a 2011 em Santa Maria (RS), e utilizaram dados da Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria. O tratamento estatístico foi o uso da curva normal de distribuição frequência, servindo de modelo teórico de análise. Os resultados obtidos mostraram que a temperatura média máxima está de acordo com o clima da região, e a temperatura média mínima, apresentou uma leve oscilação.

Sezerino e Monteiro (1990, p.80-114) apoiando-se a um espectro de interesse para a Climatologia e a Geografia Urbana, coletaram informações sobre as componentes urbanas do clima local de Florianópolis, entendidas como indispensáveis para a avaliação ambiental. Foram utilizados termômetros de fabricação, 20 unidades de observação, com abrigos e suportes de madeira, e os resultados obtidos indicaram que a aglomeração urbana representa um maior acúmulo interno de energia térmica em relação às áreas circundantes e também a diversificação das direções do vento no interior da cidade.

Em sua tese, Fante (2019) analisou as repercussões dos eventos extremos, associados a temperatura e condições de conforto térmico humano e bairros com diferentes padrões socioeconômicos na cidade de Presidente Prudente. A autora evidencia como a temperatura tende a ser concebida como um fator de comodidades ou desconfortos.

Como observado, conhecer as características do clima local tem sido um aspecto central nos estudos geográficos do clima, sendo muito importante para definir uma série de interpretações e impactos associados ao fenômeno. E sobre esse aspecto, Sant'Anna Neto e Tomaselli (2009, p.9), sugerem que

“[...] conhecer os tipos de tempo que atuam no município é fundamental para o planejamento urbano e para a utilização dos recursos provenientes da atmosfera, além de aumentar a capacidade da população e dos agentes sociais em se proteger dos efeitos adversos”.

Desse modo, a temperatura do ar tem sido sempre um importante elemento climático estudado na geografia, e para além da sua divisão em parâmetros (máximas, mínimas e médias), dependendo do lugar, os fatores do clima influenciam sua configuração, definindo o campo térmico e apresentação de suas diferenças com outros lugares.

Atualmente, os impactos que o clima e os tipos de tempo têm provocado na superfície terrestre são resultados do aumento de quase 1º C na temperatura média global. Nas áreas urbanas, as pesquisas mostram que o aquecimento é de até 2º C nos últimos 50 anos (SANT'ANNA NETO E TOMMASELLI, 2009, p.9).

Nesta concepção, o clima tem sido explicado por fatores que integram além da atmosfera, também a hidrosfera, a biosfera, a litosfera e a criosfera, formando assim um único ambiente, o Sistema Climático. O sentido é que tanto a natureza dos componentes que formam o sistema climático e as interações entre os vários componentes, como também as naturezas das condições geofísicas exteriores são importantes para o clima. E as mudanças climáticas, neste sistema, sugerem pelo menos três causas diferenciadas: astronômicas, extraterrestres e terrestres (AYOADE, 1983).

1.2. O campo térmico e as mudanças climáticas

Nas causas astronômicas, as teorias estão baseadas em mudanças na geometria dos movimentos da Terra. As principais são, segundo Ayoade (1983), mudanças na excentricidade da órbita terrestre; mudanças na precessão dos equinócios; e mudanças no plano de eclíptica, também conhecidos como Ciclos de Milankowich.

Nas causas extraterrestres, segundo Ayoade (1983), as teorias postulam alterações na quantidade de energia solar que chega à Terra, sendo elas as variações na quantidade de radiação solar e variações na absorção da radiação solar exterior à atmosfera terrestre.

Nas causas terrestres, as teorias relacionam as mudanças às variações do sistema terrestre. Segundo Ayoade (1983, p.212), “incluem migração polar e deriva continental; mudanças na topografia da Terra; variações na composição atmosférica; mudanças na distribuição das superfícies continentais e hídricas; e variações na cobertura de neve e de gelo”.

O conceito de mudança climática, assim, sugere toda e qualquer manifestação de inconstância climática, independentemente de sua natureza estatística, escala temporal ou causas físicas. Ela implicaria, em parte, modificações na mudança na circulação geral da atmosfera, da qual o clima depende em última análise (AYOADE, 1983, p.211),

Fante (2011) apresenta que a Organização Meteorológica Mundial (OMM) definiu alguns conceitos em 1966 para este tipos de estudo. Nesse caso, eles incorporam algumas diferenças com o conceito de mudança climática, sendo:

- **Tendência climática:** é o aumento ou diminuição lenta dos valores médios ao longo de série de dados de no mínimo três décadas, podendo ou não ocorrer de forma linear.
- **Descontinuidade climática:** é a mudança abrupta e permanente de um valor médio durante o período de registro.
- **Flutuação climática:** é qualquer mudança que se expresse por duas máximas e uma mínima observada no período de registro. As flutuações também podem ser de natureza cíclica e fornecem o que se denomina ciclos climáticos (AYOADE, 1983, p. 2015).

- **Variação climática:** é a variação sem padrão específico, observado em escalas de décadas.
- **Oscilação climática:** é a variação onde se registram máximas e mínimas sucessivas.
- **Vacilação climática:** é a flutuação na qual a variável tende a permanecer, alternadamente em torno de um valor médio para outro a intervalos regulares ou irregulares.
- **Periodicidade climática:** é a oscilação em que as máximas e as mínimas ocorrem a intervalos em tempos iguais, por exemplo, a cada 26 anos.

Nesta perspectiva, a maneira contemporânea de avaliar a mudança do clima tem sido desenvolvida a partir da análise da variabilidade climática. Esse conceito tem sido bastante discutido na Climatologia, porque acaba afetando os ecossistemas já estabelecidos no tempo geológico, mas também integrando forças antropogênicas e transformações históricas na paisagem no clima (SANT'ANNA NETO, 2012).

Assim, a variabilidade climática tem sido definida

[...] pelas alterações do clima na história da Terra. Esse termo é importante no estudo climático, pois essas variações estão relacionadas às temperaturas, além de ser usado para designar o aquecimento global, o efeito estufa, os padrões pluviométricos e outros fenômenos climáticos em relação às séries históricas e alterando também as características e sua classificação climática (SANT'ANNA NETO, 2013, p.75-91).

Nascimento Júnior (2017, p.95-114), apresenta que o conceito de variabilidade climática é a estratégia atual de entender amplamente o abrangente conceito de clima na climatologia. Em sua interpretação, a variabilidade orienta a definição enquanto processo climático (escala) ou como componente do clima (natureza).

O autor considera que a variabilidade climática tem proximidade com o conceito de mudança climática, mas promove distinções, uma vez que ele expressa aplicabilidades diferenciadas aos estudos do clima. O autor sugere que a variabilidade seja admitida como conceito híbrido, com articulação entre variabilidade natural e antropogênica.

Esse argumento é importante, pois segundo Zangalli Jr. (2020, p.295-311), a discussão acerca dos conceitos de mudança, variabilidade e alteração climática aponta para um debate sobre o papel do clima que cabe à Geografia. Para o autor, o significado do conceito de mudança pode ser inicialmente explicado por um exercício escalar, em que as alterações climáticas recentes passam a ser entendidas como fenômenos climáticos alterados por uma complexa cadeia de ações sociais e naturais iniciadas a partir da revolução industrial.

Assim, no escopo dos estudos da variabilidade, contemplam-se os estudos sobre as tendências e alterações climáticas, além dos conceitos apresentados pela OMM conforme anteriormente citados por Fante (2011), mas também dá a possibilidade de identificação das implicações das mudanças e alterações climáticas recentes.

1.3. O campo térmico e a variabilidade

De forma geral, a variabilidade das temperaturas é estudada a partir de valores relativos. Em geral, aplica-se a noção de desvio de um valor ou de uma média de longo prazo (tradicionalmente chamada também de anomalia). Trata-se de desvios positivos quando os valores de temperatura estão maiores que os valores de referência (a média), e negativa quando a temperatura mais baixa que o valor de referência.

Incorporam-se assim as principais medidas de variabilidade, sendo o desvio padrão e o coeficiente de variação. Segundo Gerardi e Silva (1981, p.52), enquanto o coeficiente de variação (CV) é um indicador da variabilidade de um conjunto de dados,

[...] o desvio padrão é a raiz da média dos quadrados dos desvios em relação à média do conjunto e é uma medida do desvio dos valores individuais em relação ao valor central do conjunto de dados ou a raiz quadrada da variância. Se os valores estão próximos uns dos outros, a soma dos quadrados é pequena e, desta maneira, também o desvio padrão. Por outro lado, se os valores estão bem distantes uns dos outros, a soma dos quadrados é grande. Ou seja, em outras palavras, maior a dispersão ou a variabilidade, maior o desvio padrão.

Observa-se essas técnicas de estatísticas descritivas da variabilidade são importantes, mas as análises das tendências incorporam outros testes, como teste de Pettitt e de Mann-Kendall. Segundo Ávila *et al* (2014),

[...] é aplicado para detectar tendências em séries de dados climáticos, e também para avaliar a ocorrência de mudanças climáticas. O teste é recomendado pela Organização Meteorológica Mundial para a avaliação de mudanças climáticas, pois é considerado o método mais adequado para este tipo de análise.

Segundo Da Costa (2014), o objetivo do teste

é testar a hipótese nula (H_0) de não existir tendências, isto é, a hipótese de que os dados estejam dispostos aleatoriamente no decorrer do tempo. Se opondo a hipótese nula, existe a hipótese alternativa (H_1) de que exista uma tendência de crescimento ou decrescimento com o passar do tempo.

Fante (2014) utilizou esses testes quando analisou a temperatura e a estrutura térmica de 14 cidades do estado de São Paulo. Utilizando dados diários entre os anos de 1961 até 2011, a autora identificou padrões, tendências e variabilidades, e considerou os aspectos geográficos de cada localidade para avaliar as especificidades observadas em cada série histórica.

Fante (2014) então observou que grande parte das séries históricas apresentaram rupturas positivas e negativas nos padrões térmicos (alterações na variabilidade), que não obedeceram a uma característica comum associada exclusivamente a dependência direta de localização, ou processos geofísicos muito abrangentes. Por outro lado, a autora identificou que parte dos resultados mostram influência da urbanização ou de mudança na localização das estações.

A autora também identificou que as temperaturas máximas e mínimas tenderam a subir na maioria das cidades, à exceção de duas que tiveram diminuição para as médias das temperaturas máximas e uma que teve a tendência nula. Os resultados demonstraram que nas décadas de 1990 e 2000 o aumento das médias das temperaturas máximas se deu de forma muito intensa, quando comparada com o aumento das temperaturas mínimas (FANTE, 2016, p.315-341).

No trabalho de Minuzzi (2010), o autor analisou a variabilidade mensal da temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média e chuva em

Santa Catarina, em três diferentes períodos entre 1955 e 2008. Os testes da Análise de Regressão e de Mann-Kendall foram utilizados para testar a tendência das variáveis meteorológicas em diferentes períodos divididos pelo ponto de descontinuidade. Identificaram-se mudanças no comportamento da temperatura máxima entre os anos de 1995 a 1997 apresentando, desdemeados da década de 1950, tendência de diminuição.

No trabalho de Ávila et al (2014), os autores avaliaram tendências das temperaturas mínimas e máximas no Estado de Minas Gerais. Foram avaliados dados de 43 municípios, tendo-se considerado as escalas anual e sazonal. Séries históricas de temperaturas mínimas e máximas do ar diárias, com extensão mínima de 30 anos, foram analisadas com base no teste de Mann-Kendall e no uso de regressão linear simples. Foi concluído que há ampla predominância de tendências significativas de aumento das temperaturas mínimas e, em menor instância, das máximas, no Estado de Minas Gerais.

Tozato et al (2014), analisaram séries anuais de dados observados de chuva, temperatura e cotas pluviométricas no período de 1971 a 2011 de estações da sub-bacia do Alto Paraguai. Os dados foram analisados com os testes de Mann-Kendall e Regressão Linear para identificação de tendências e teste de Pettitt para verificação de rupturas. Foram constatados diminuição pluviométrica anual na porção que se estende da Amazônia ao centro do Pantanal e aumento das temperaturas máxima e mínima nas estações de Cáceres e Cuiabá (MT). O estudo demonstra o alto grau de vulnerabilidade do sítio Ramsar PARNA Pantanal à variabilidade do clima.

Dallacort *et al.* (2014), investigaram a variabilidade anual, mensal e sazonal da temperatura e o comportamento da precipitação pluviométrica anual e mensal no município de Cáceres (MT). Os autores utilizaram os dados mensais de temperaturas máxima, média e mínima e dados pluviométricos no período de 1979 a 2009, disponibilizados pelo INMET. Durante os 30 anos da série analisada, os meses com temperaturas mais baixas são de maio a setembro, com os demais meses apresentando temperaturas médias superiores a 26° C. Com relação às estações do ano, a temperatura média variou entre um mínimo de 17,3° C, e um máximo de 33,8° C.

No trabalho de Cera e Ferraz (2015), as autoras apresentam uma análise da tendência de precipitação para o Rio Grande do Sul, para três conjuntos de dados, com uma comparação entre dados de precipitação observada e dados simulados pelo Modelo Regional RegCM3. Esta análise foi realizada através de diferentes testes estatísticos, que calcularam as tendências de precipitação para os dados de precipitação observada e para os dados do Modelo RegCM3 para o mesmo período, 1982 a 2006. A análise de tendência, para os dados observados e simulados pelo modelo RegCM3 para o período de 1982 a 2006, apresentou boa concordância entre si apenas na região sul do estado do Rio Grande do Sul.

No trabalho de Salviano *et al.* (2016), os autores analisaram as tendências temporais da precipitação e da temperatura média no Brasil, utilizando o método *Contextual Mann-Kendall*, utilizando dados espacialmente distribuídos elaborados pelo *Climatic Research Unit*, entre os anos de 1961 e 2011. A umidade relativa e a evapotranspiração foram analisadas no intuito de auxiliar na interpretação dos resultados da precipitação e temperatura. Os resultados mostraram tendências não significativas em mais de 70% do território brasileiro em todos os meses na precipitação, porém a temperatura média apresentou tendência positiva significativa em grande parte do Brasil ao longo de todo ano.

Rosa *et al.* (2016) analisaram a tendência e a variabilidade no comportamento das variáveis medidas na estação meteorológica do INMET, instalada no município de São José-SC, no período entre 1970-2016. Os dados dos parâmetros meteorológicos escolhidos foram obtidos no site do INMET e foram tratados a partir dos parâmetros da estatística descritiva. Os resultados do trabalho mostram que houve um aumento das médias anuais das temperaturas mínimas e temperaturas máximas, sendo explicado também pelo processo de urbanização no entorno da estação meteorológica.

Souza (2018) avaliou as Normais Climatológicas e Provisórias através da análise de variáveis meteorológicas, temperatura e precipitação, que ajudam a estabelecer padrões de clima de determinadas regiões. A autora buscou avaliar 3 variáveis, temperaturas máxima, mínima e precipitação, no período entre 1931 e 2017, utilizando 7 estações meteorológicas de 7 municípios

diferentes de Santa Catarina. A análise final mostrou que as médias das temperaturas mínimas e máximas aumentaram em 6 estações, e os volumes de chuva aumentaram em todas as estações, principalmente na primavera.

Em sua tese, Fante (2019) utilizou uma análise descritiva através da série histórica entre 1966 e 2016 com o intuito de identificar mudanças e tendências nos padrões de temperatura e avaliar as implicações no desconforto térmico ao calor e ao frio. A autora observou configurações de onda de calor no verão, sendo frequentes e intensas, enquanto as ondas de frio no inverno têm se tornado mais escassas ao longo das décadas.

Partindo dessa perspectiva, para identificar as mudanças climáticas de um determinado lugar, depende do estudo da análise das temperaturas e de uma determinada série histórica anual em estações meteorológicas, utilizando diferentes técnicas estatísticas descritivas, para se obter padrões, anomalias, tendências, variabilidades, entre outros, e encontrar as respostas que possam oferecer subsídios para a identificação do que tem modificado no clima.

No presente trabalho, optou-se por admitir o conhecimento do regime, da variabilidade, das alterações e das tendências do campo térmico, de acordo com grande parte dos trabalhos desenvolvidos pela comunidade científica.

Com base na pesquisa e em outros trabalhos sobre temperaturas no estado, os resultados mostram que Santa Catarina apresenta uma elevação da temperatura do ar com o passar dos anos em algumas das suas regiões, com algumas diferenças entre os cenários de temperatura do ar máxima e mínima. Mostrando dessa forma, a importância de avaliar os impactos que tais mudanças venham causar nos aspectos ambientais, sociais e econômicos.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi desenvolvido com a utilização de procedimentos metodológicos quantitativos, que auxiliaram na análise das condições térmicas e na finalidade de se conhecer o regime, a variabilidade e as tendências da temperatura no município de Florianópolis, de acordo com as três frentes de análise apresentadas na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma das etapas da pesquisa

O que acontece sempre?	O que acontece de tempos em tempos?	O que mudou?
<ul style="list-style-type: none"> • Análise do Regime • Valores observados • Estações pluviométricas do município 	<ul style="list-style-type: none"> • Análise da Variabilidade • Série Histórica (1981-2021) • Desvios padronizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Análise das Tendências e das Alterações • Teste de Pettitt (data) • Mann Kendall (tendência)

2.1. Área de Estudo

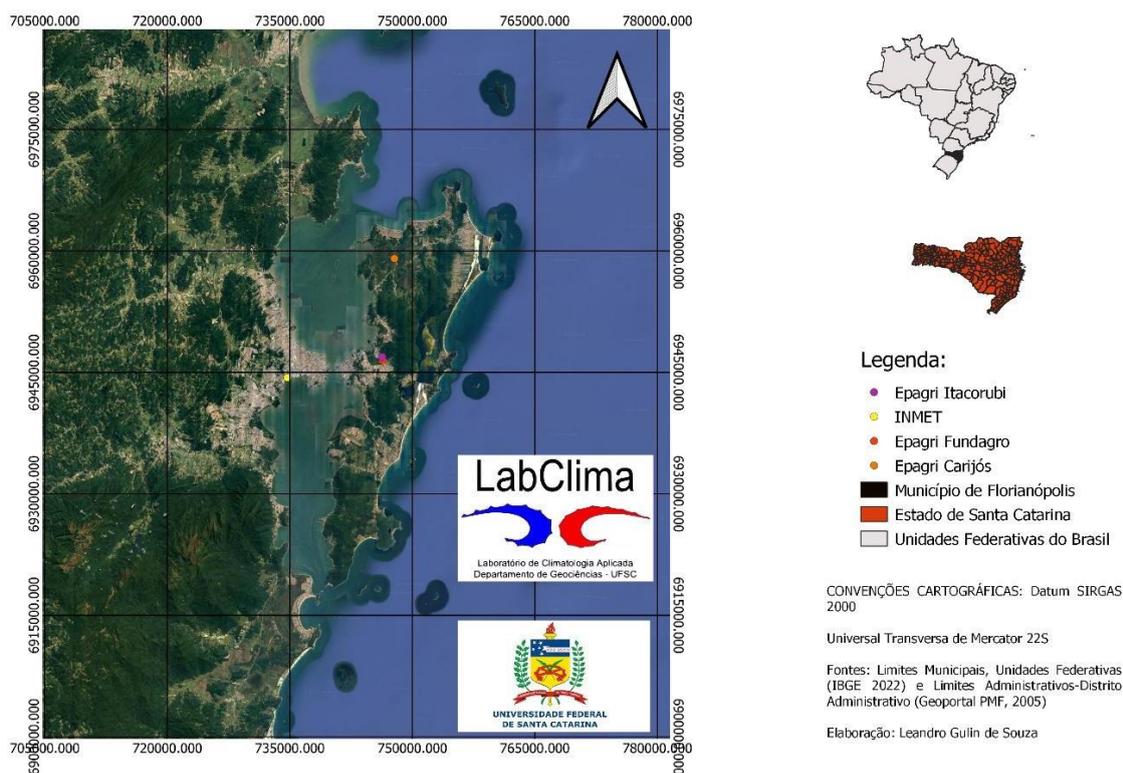
O município, localiza-se entre os paralelos de 27° 25 e 27° 50 de latitude sul e 48° 20 e 48° 35 de longitude oeste, no litoral de Santa Catarina, e é a capital do estado (Figura 2). É composto pela ilha de Santa Catarina, a zona continental e algumas pequenas ilhas circundantes, e de acordo com o censo de 2022 do IBGE, possui uma população de 537.213 habitantes.

Os padrões térmicos foram identificados através da coleta e na análise de dados mensais de temperatura máxima e mínima oriundos da rede de observação das instituições oficiais do estado, tais como o Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM) e o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Também foram identificados dados de reanálise, oriundos da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA), órgão ligado ao governo dos Estados Unidos, referente ao produto NASA Power - *Prediction Of Worldwide Energy Resources*.

Estas estações foram escolhidas por possuírem maiores quantidades de dados anuais de temperaturas. A Figura 2, representa a localização das

estações utilizadas na pesquisa, e a Tabela 1, apresenta os dados de identificação e abrangência das séries históricas dessas estações meteorológicas utilizadas.

Figura 2: Localização das estações meteorológicas e do município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.



Organização: Leandro Gulin de Souza

Tabela 1: Dados das estações climáticas do município de Florianópolis

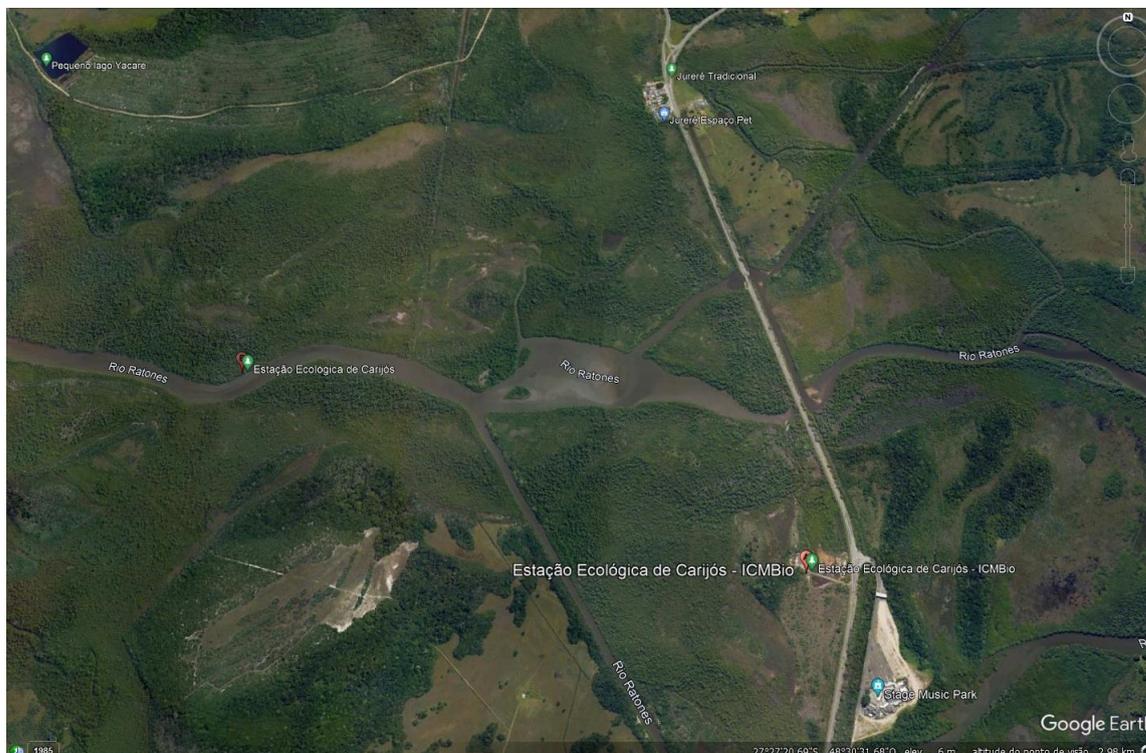
Estação	Lat.	Long.	Alt (m)	Série Histórica	Area
Carijós	-27,4	-48,4	5,0m	2016-2021	Florestal
Fundagro	-27,5	-48,5	5,0m	1996-2015	Urbana
Itacorubi	-27,5	-48,5	5,0m	2001-2021	Urbana
INMET	-27,6	-48,6	4,6m	1981-2019	Urbana
NOAA Power	-27,6	-48,5	210,7m	1981-2021	Espaço

Organização: Leandro Gulin de Souza

A primeira estação, chamada de 2424 Florianópolis-Carijós, está localizada na Rodovia Jornalista Maurício Sirotski Sobrinho, no bairro Santo Antônio de Lisboa, norte da Ilha. Está situada dentro da Estação Ecológica do Carijós, uma Unidade de Conservação Brasileira. De acordo com a Epagri, suas coordenadas são 27° 47' de latitude sul e 48° 49' de longitude oeste,

encontrando-se a 5 metros de altitude. Os dados dessa estação se referem ao período de 6 anos, entre 2016, ano que começou a funcionar a estação e 2021.

Figura 3: Imagem da Estação Ecológica do Carijós



Organização: Leandro Gulin de Souza e Google Earth

A segunda estação, chamada de 125-Florianópolis (Convencional), está situada na Rodovia Admar Gonzaga, no bairro Itacorubi, e está situada entre o paralelo 27° 58' de latitude sul e 48° 50' de longitude oeste, encontrando-se a 5 metros de altitude. É de propriedade da Fundagro - Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina. Os dados obtidos se referem ao período de 20 anos, entre janeiro de 1996 e maio de 2015. Não foram disponibilizados dados de 1981 a 1995, e de junho de 2015 até 2021; além de faltarem dados de alguns meses como novembro de 1996, julho a dezembro de 2001, janeiro e fevereiro de 2002.

A terceira estação, chamada de 1006 Florianópolis-Cetre/Epagri, automática, está localizada na Rodovia Admar Gonzaga, no bairro Itacorubi, próxima da Bacia Hidrográfica do Itacorubi, na área central da Ilha, de mesma localização da estação Fundagro. Instalada em 1995, é a sede principal da

EPAGRI em Santa Catarina, responsável pelas atividades relacionadas a pesquisa agropecuária, assistência técnica e rural. Os dados obtidos se referem ao período de 21 anos, entre maio de 2001 e dezembro de 2021. Não foram disponibilizados dados de 1981 a abril de 2001; além de faltarem dados de alguns meses como dezembro de 2009, maio e junho de 2010, e de outubro de 2012 até abril de 2013.

Figura 4: Imagem da Rodovia Admar Gonzaga, no bairro Itacorubi



Organização: Leandro Gulin de Souza e Google Earth

A estação meteorológica 83897 do INMET, denominada Florianópolis-São José, está localizada na Avenida Presidente Kenedy, no município de São José, que faz divisa com Florianópolis. Essa estação foi utilizada na pesquisa porque o INMET trabalha com dados de Florianópolis e está situada entre o paralelo $27^{\circ} 58'$ de latitude sul e $48^{\circ} 56'$ longitude oeste, encontrando-se a 1,8 metros de altitude.

Através do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), foi possível encontrar o Banco de Dados Meteorológicos para fazer o download das temperaturas da cidade de Florianópolis, no período de 39 anos, entre 1981 e

2019. Não foi possível encontrar dados depois de março de 2020, e não foram disponibilizados dados dos anos de 1984,1985,1986,1989 e 2000; além de faltarem dados de alguns meses como de junho a dezembro de 1982, agosto e dezembro de 1987, janeiro a julho de 2001 e dezembro de 2017.

Figura 5: Imagem da Avenida Presidente Kenedy em São José, SC



Organização: Leandro Gulin de Souza e Google Earth

Os dados do NASA Power são baseados nos produtos de modelo de assimilação do *Goddard's Global Modeling and Assimilation Office (GMAO)*, *Modern Era Retrospective-Analysis for Research and Applications (MERRA-2)* e no *GMAO Forward Processing -Instrument Teams (FP-IT)*, da versão *Release 8*.

O desempenho das observações estimada pelo NASA POWER foi realizada pelo índice de confiança de Camargo e Sentelhas (1997). Os dados apresentam resolução espacial de $0,5^{\circ}$ Lat. x $0,5^{\circ}$ Long, no sistema de referência WGS84. As informações estão disponíveis gratuitamente para download na plataforma virtual: <https://power.larc.nasa.gov/>.

No presente estudo a união desses bancos de dados mensais auxiliou a construção de uma série histórica de 41 anos, contemplando o período de 1981

até 2021. Destaca-se que para este processo os dados foram submetidos a transformação em uma única série histórica, obtida pela média simples de todos os valores observados nas estações meteorológicas e nos valores do Nasa Power.

Tabela 2: Comparação entre as estações meteorológicas

Estações	Períodos falhos	Dados das coletas
Carijós	1981-2015 2016: janeiro-julho	2016-2021
Fundagro	1981-1995 1996: novembro 2001: julho a dezembro 2002: janeiro e fevereiro 2015: junho a dezembro 2016-2021	1996-2015
Itacorubi	1981-2000 2001: janeiro a abril 2009: dezembro 2010: maio e junho 2012: out a dez 2013: janeiro a abril	2001-2021
INMET	1982: junho a dezembro 1984-1986 1987: ago. e nov 1989 2000-2001 2007: abril 2016: outubro 2017: dezembro	1981-2019
NOAA Power	0	1981-2021

Organização: Leandro Gulin de Souza

Esse procedimento auxiliou a definições de padrões mais marcados, isento de inconstâncias apresentadas pelas falhas nas séries históricas, e contemplou também uma quantidade de dados suficientes para caracterização dos climas nos lugares, de acordo com a OMM.

2.2. Testes estatísticos para análise do regime

Para realizar a análise do regime, os dados foram submetidos aos testes de estatística descritiva, que compreendeu a definição de máximas (maior valor observado), mínimas (menor valor observado), médias, amplitude, desvio padrão e coeficiente de variação, conforme os seguintes modelos:

a) Média
$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1)$$

em que \bar{x} é a média, $\sum x_i$ é a soma dos valores, e n é frequência.

b) Desvio Padrão

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (2)$$

em que σ é o desvio padrão, σ^2 é a raiz quadrada positiva da variância.

c) Coeficiente de variação

$$CV = \sigma / \bar{X} \quad (3)$$

em que CV é o coeficiente de variação σ é desvio padrão e \bar{X} Média Aritmética

Os padrões sazonais foram obtidos pela Técnica de Agrupamento, modelo hierárquico Aglomerativo de Ward, adotada a distância euclidiana como medida de dissimilaridade. Com isso, o interesse foi delimitar os meses que apresentam melhor similaridade no padrão térmico anual, e constituir a análise de períodos mais ou menos homogêneos durante o ano, representados por um dendrograma.

O regime também foi representado graficamente, mediante a apresentação dos valores mensais médios, e de sua variação ao longo das séries históricas das estações utilizadas na pesquisa.

2.3. Testes estatísticos para análise da variabilidade

A análise da variabilidade foi desenvolvida a partir do índice padronizado, e basicamente, representa os desvios relativos em torno do valor médio de um determinado mês. O índice é obtido conforme modelo:

$$IP = (Xi - X) / \sigma \quad (4)$$

em que σ é o desvio padrão, Xi é o valor observado, e X é a média do período. No Microsoft Excel®, o cálculo é realizado pela fórmula *padronizar*, e representada graficamente, mediante a apresentação dos valores em escala interanual.

Todos os cálculos para análise do regime e variabilidade foram elaborados em edição de planilhas eletrônicas, no *software Microsoft Office Excel®*.

2.4. Testes estatísticos para análise de alterações e tendências

A análise das alterações e das tendências foi obtida com textos submetidos na série histórica oriunda da transformação de todas as fontes de dados.

Primeiramente, foi aplicado o modelo de Mann-Whitney-Pettitt, que supõe pelo menos uma alteração na média da série histórica (ruptura). Este teste foi executado no aplicativo XLStat®, e os parâmetros utilizados foram: hipótese alternativa $\alpha \neq 0$; nível de significância de 5%.

Em seguida aplicou-se o teste de Mann-Kendall, cujo modelo foi baseado na *Template Makesens*, que segundo Costa (2014), é composto por 4 planilhas (*About*, *Trend Statistics*, *Template Makesens* e *Figure*) tratadas no *software Microsoft Excel 9*, com macros codificados em *Microsoft Visual Basic*.

Na planilha *About*, são encontradas informações gerais sobre a *Template*. Em *Trend Statistics*, os dados estudados devem ser inseridos na planilha, onde depois o usuário deve clicar no botão de calcular para os resultados aparecerem na planilha. Em *Figure*, é possível visualizar as figuras (gráficos) referentes a cada uma das séries de dados, juntamente com alguns resultados. A *Template Makesens* significa Teste de Tendências de Mann-Kendall e inclinação estimada de Sen.

A inclinação estimada de Sen, segundo Costa (2014), “é utilizado para estimar a inclinação de tendências detectadas em séries temporais de dados. Esse método assume que a tendência apresenta um padrão linear, descrito por uma equação do 1º grau. A variável $f(t)$, cujo modelo é descrito na série temporal, pode ser escrita como:

$$F(t)=Qt+B \quad (5)$$

em que Q é o coeficiente angular (inclinação) da reta e B o seu coeficiente linear (constante que representa o valor inicial de $f(t)$).

Através das estatísticas de tendências de Makesens, são obtidos os valores mensais e anuais que estão no test Z , com os seguintes resultados e seus respectivos níveis de significâncias, sendo (+) p-valores com o nível de significância $\alpha=0,90$; (*) p-valores com o nível de significância $\alpha=0,95$; (**) p-valores com o nível de significância $\alpha=0,99$, e (***) p-valores com o nível de significância $\alpha=0,999$.

3. CAMPO TÉRMICO EM FLORIANÓPOLIS:

No município de Florianópolis, os sistemas produtores de tempo que implicam na variação da temperatura, agem conjuntamente com os fatores de maritimidade, relevo e os padrões de tele-conexões climáticas, principalmente o El Niño.

Do ponto de vista dinâmico, as massas de ar mais importantes são aquelas oriundas dos Anticiclones do Atlântico Sul (ASAS) e do Anticiclone Migratório Polar (AMP) que originam, respectivamente a Massa Tropical Atlântica (mTa) – que atua definindo tipos de tempo estáveis quentes e úmidos, mantendo no verão as temperaturas e umidades elevadas e define ventos de orientação N ou NE; e a Massa Polar Atlântica (mPa) – define os tipos de tempos estáveis e frescos a frios, proporcionando ondas de frio, geadas e neve no inverno, e ventos do quadrante S.

As frentes frias se configuram como um fenômeno das instabilidades, oriunda do avanço da mPa no território. Nesse caso, a frente fria ou Frente Polar Atlântica (FPA) é definidora de grande parte das chuvas e de fortes ventos etc., e muitas vezes pode ocasionar a configuração de ciclones extratropicais. Um exemplo de um fenômeno associado a entrada da frente fria é o vento sul, que é percebido como um sinal de queda nas temperaturas.

Já as frentes quentes se configuram como um dos tipos de fronteiras meteorológicas que ocorrem quando uma massa de ar quente (mTa) avança e substitui uma massa de ar frio (mPa). O encontro de uma frente quente é caracterizado por um aumento gradual da temperatura, uma vez que o ar quente substitui o ar frio. Um exemplo de frente quente é o vento nordeste, que traz o calor e a umidade.

Essa condição é influenciada também pela zona costeira, que em função da maritimidade, faz com que haja forte e constante concentração de núcleos de condensação nas camadas inferiores, e contribui para a configuração do regime pluviométrico e controle das temperaturas durante quase todo o ano, e da ocorrência de chuvas e nebulosidade associada a circulação oceânica (predominam ventos de leste).

Além desses aspectos, em Santa Catarina, variações interanuais na umidade e nas temperaturas, também podem ser identificadas em razão da influência do fenômeno El Niño.

Por isso, o clima de Florianópolis é definido, segundo a classificação de Köppen (1900), como subtropical úmido (Cfa), com chuvas distribuídas durante todo o ano. As estações do ano são bem caracterizadas, com verão quente (valor médio de 29° C) e inverno fresco (valor médio de 13° C), enquanto no outono e primavera, que são estações de transição, possuem inconstância nos tipos de tempo, alternando entre quente e estável com instabilidades e quedas de temperatura.

3.1. Os regimes das temperaturas máximas e mínimas

De acordo com as médias mensais das temperaturas máximas, com base nos dados das 5 estações, os regimes térmicos das temperaturas máximas mostram que os maiores valores são registrados em janeiro, fevereiro, março e dezembro, meses em que ocorre o verão no município, e as temperaturas são menores em junho e julho, meses em que ocorre o inverno (Figura 6).

Para as temperaturas mínimas, o regime mostra que as maiores temperaturas médias são registradas também em janeiro e fevereiro, mas no auge do verão. As menores médias são registradas em junho e julho, no período invernal.

Os autores Alves e Minuzzi (2018), observaram que as ondas inverniais no estado, através de 11 estações meteorológicas espalhadas pelo território, os resultados demonstram que essas ondas se distribuem de forma desigual nas regiões agroecológicas catarinenses. O mês de junho se destacou com as maiores ocorrências de ondas de frio, e julho apresentou as ondas de frio mais extensas.

A estação do INMET registrou a menor média mensal das temperaturas máximas entre todas as estações analisadas, com 20,9° C no mês de julho, e NASA Power foi a que registrou a maior média, com 33,2° C no mês de janeiro. A estação da Fundagro foi a que registrou a maior média mensal das temperaturas mínimas, com 22° C em fevereiro, e a NASA Power registrou a menor média, com 5,7° C em julho.

Com base na análise anual dos regimes de cada estação, as temperaturas máximas alternam entre -2°C e $2,5^{\circ}\text{C}$ de diferença em relação as médias totais das estações da série história de 41 anos. As estações da NASA Power e da Fundagro registraram as maiores discrepâncias, enquanto o Itacorubi registrou as menores.

Nas temperaturas mínimas, a diferença em relação as médias anuais também foram mais ou menos semelhantes a temperatura máxima. Neste caso, a amplitude oscila entre -2°C e 2°C . Somente em 2015 na estação da Fundagro, teve uma diferença de $3,3^{\circ}\text{C}$, a maior registrada. A estação da Fundagro, foi a que teve as maiores e as menores diferenças, seguida do Itacorubi.

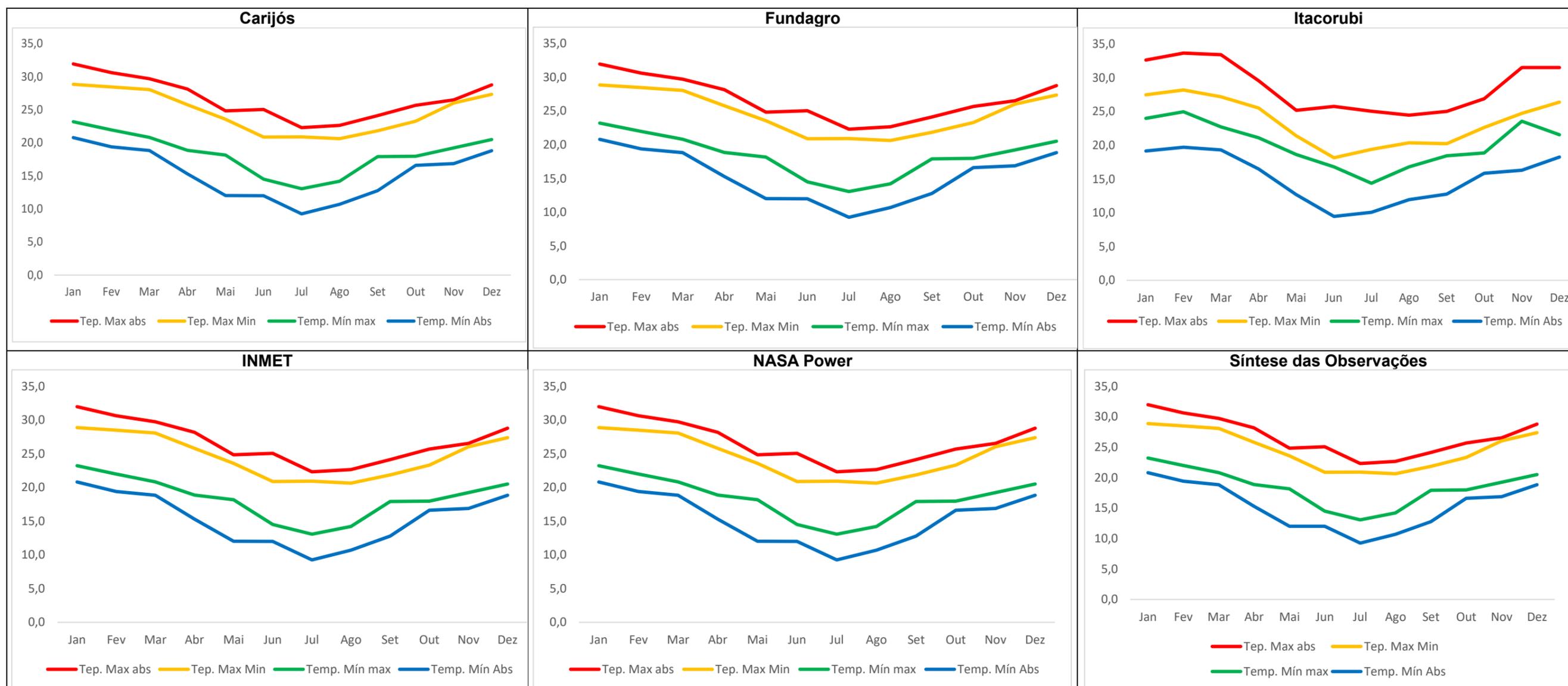
Na análise das diferenças entre as estações, percebe-se que a Estação da Epagri Carijós tem as temperaturas mais frescas, em relação as outras estações. A interpretação desta diferença pode ser explicada na medida em que a estação está localizada dentro de uma Unidade de Conservação Brasileira, uma área ecológica, que apresenta uma quantidade importante de arborização.

O encontro desse padrão pode explicada inicialmente pelo uso e ocupação da terra no escopo da área representada por essas estações. Neste caso, enquanto a estação da Fundagro se localiza no setor central do município (área urbanizada), a estação do Carijós, representa um ambiente vegetado.

Neste aspecto, enquanto fenômeno físico, a temperatura resulta da interação entre calor latente e calor sensível. Em áreas urbanizadas, devido às mudanças nos padrões de uso da terra e retirada de vegetação original, há intensificação dos processos de calor sensível, devido a redução do calor latente, e por consequência a observação de temperaturas mais altas do que o entorno imediato ou próximo, tipificando o fenômeno de ilha de calor urbana (MENDONÇA, 2002).

Em áreas vegetadas, por outro lado, os processos de calor latente são mais predominantes e tendem a diminuir a temperatura, devido a neutralização do calor sensível. A manutenção do balanço hídrico e energético dessas áreas favorecem condições quase permanentes de transformação da água e da energia térmica, o que por sua vez, resulta na amenização das temperaturas, e ocorrência de ilhas de frescor. Fenômeno também identificado no município por Mendonça (2002).

Figura 6: Regimes Térmicos de Florianópolis durante o período de 1981 a 2021.



Com relação às diferenças apresentadas pelos dados NASA Power, é importante destacar que esses valores se montaram com as maiores amplitudes nas temperaturas máximas e mínimas. Em grande parte, esses dados sugerem superestimação de todos os valores, o que é comum quando se observa a estrutura de construção desses tipos de dados, e as características de um valor que estimado a partir de modelagem em escala global.

Outra possibilidade de interpretação, é que apesar dessas superestimações, sua vantagem está associada a forma de obtenção desse dado no escopo do conjunto de dados oriundo de satélites, que disponibilizam em tempo quase real.

Em se tratando de eventos extremos, os recordes de temperaturas máximas e mínimas mais altos (médias mensais) foram registrados em dezembro, março, e principalmente, em janeiro e fevereiro, meses do verão, e as temperaturas mais baixas foram registradas em junho, julho e agosto, meses do inverno. A observação desse padrão indica uma forte influência da sazonalidade tipicamente subtropical, mas também da ocorrência de anos mais frios e quentes, como por exemplo 2016 e 2019, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3: Recordes de temperatura máximas e mínimas

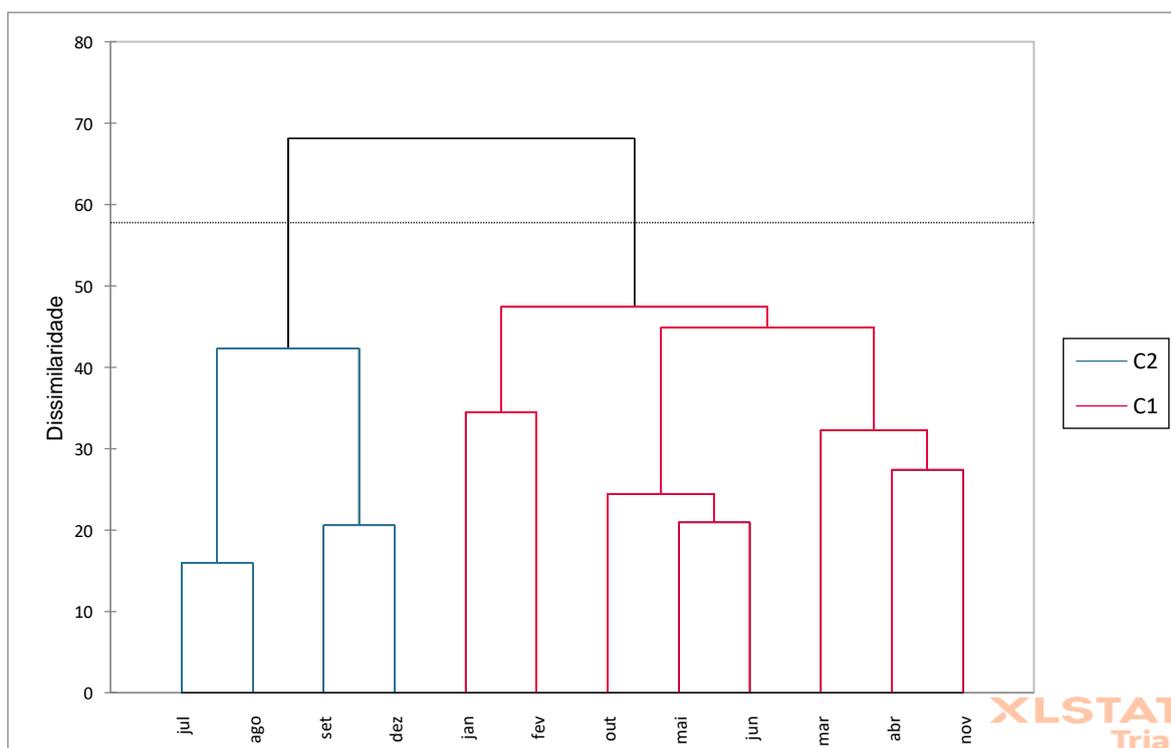
TEMPERATURA MÁXIMA				
Estação	Máxima registrada		Mínima registrada	
	Período	Valor	Período	Valor
Carijós	Jan/2019	32° C	Ago./2018	20,6° C
Itacorubi	Fev./2010	33,7° C	Jun./2016	18,2° C
Fundagro	Mar/2002	33,5° C	Ago./1996	15,2° C
INMET	Jan/2019	32,5° C	Jul/1996	18,2° C
NOAA	Dez/2012	37,3° C	Jun./2016	21,7° C
TEMPERATURA MÍNIMA				
Estação	Máxima registrada		Mínima registrada	
	Período	Valor	Período	Valor
Carijós	Jan/2019	23,2° C	Jul/2021	9,2° C
Itacorubi	Fev./2010	25° C	Jun./2016	9,5° C
Fundagro	Fev./1996	25,4° C	Jul/2000	7,6° C
INMET	Jan/2019	24° C	Jun./1994	10° C
NOAA	Fev./2001	21,5° C	Jul/1996	1,5° C

Organização: Leandro Gulin de Souza.

Essas características são observadas em parte devido a localização do município a sul do Trópico de Capricórnio. As estações de inverno e verão bem caracterizadas pela diminuição e elevação da temperatura do ar, que repercute em uma importante amplitude térmica que caracteriza as quatro estações do ano.

Mas quando agrupadas, as temperaturas são diferenciadas em pelo menos dois regimes distintos. O primeiro é aquele que teve a maior constância durante o ano, e envolve os meses de janeiro, fevereiro, outubro, maio, junho, março, abril e novembro. No segundo regime, foram agrupados os meses de julho, agosto, setembro e dezembro, que apresentam maior dissimilaridade no dendrograma (Figura 7).

Figura 7: Dendrograma de dissimilaridade considerando dados mensais de temperatura de 1981 a 2021.



Organização: Leandro Gulin de Souza

O dendrograma foi feito através do XLSTAT, um programa que faz análise de dados e estatística para o Excel.

Esse programa foi escolhido pois é integrado diretamente ao Excel, é fácil na preparação e processamento de dados, produz relatórios de dados

abrangentes, além de gráficos personalizados. Através desse programa, foram usados os dados de temperatura das cinco estações, onde os doze meses do ano foram divididos em dois grupos distintos. O programa que definiu o critério do nível de corte e o método de agrupamento hierárquico.

Esse resultado não necessariamente corrobora para a definição que em Florianópolis o regime térmico é caracterizado por quatro estações bem definidas. O regime térmico do município mostra que os meses que possuem características mais distintas são julho, agosto, setembro e dezembro, e se diferem significativamente dos demais meses do ano. A explicação é que nos demais meses a variância das temperaturas é menor, quando comparada a nestes meses, ou seja, quando amplitude e mudanças bruscas de temperaturas são mais recorrentes e importantes.

Em síntese, os padrões dos regimes térmicos de Florianópolis se definem por verão quente, inverno com temperaturas mais amenas. As constâncias de tipos dos tempos, são mais bem observadas em janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, outubro e novembro, enquanto nos demais meses, podem apresentar mais diferenças térmicas do que esperado.

Enfim, a característica típica do clima subtropical para Florianópolis é bem evidenciada quando observado o regime, aquilo que acontece sempre. Mas quais outros padrões diferenciados de regime o município apresenta? Para responder essa questão deve-se avançar do regime para a análise da variabilidade, aquilo que acontece de tempos em tempos.

3.2. A variabilidade interanual das temperaturas máximas e mínimas mensais

Na variação interanual, a diferença dos regimes médio e anual é mais evidente, já que cada ano pode apresentar características distintas entre os anteriores e os mais recentes. Nessa análise foram usadas todas as cinco estações: Carijós, Itacorubi, Fundagro, INMET e NASA Power.

Quando analisadas historicamente, por exemplo, tiveram épocas com temperaturas acima dos 35° C, como em janeiro de 1986, 2019, 2020; dezembro de 1994, 1995, 2011, 2012, 2013; e março de 2005. Em outros períodos, as

maiores médias de temperaturas máximas registradas ficaram entre 30 e 34° C (Figura 8).

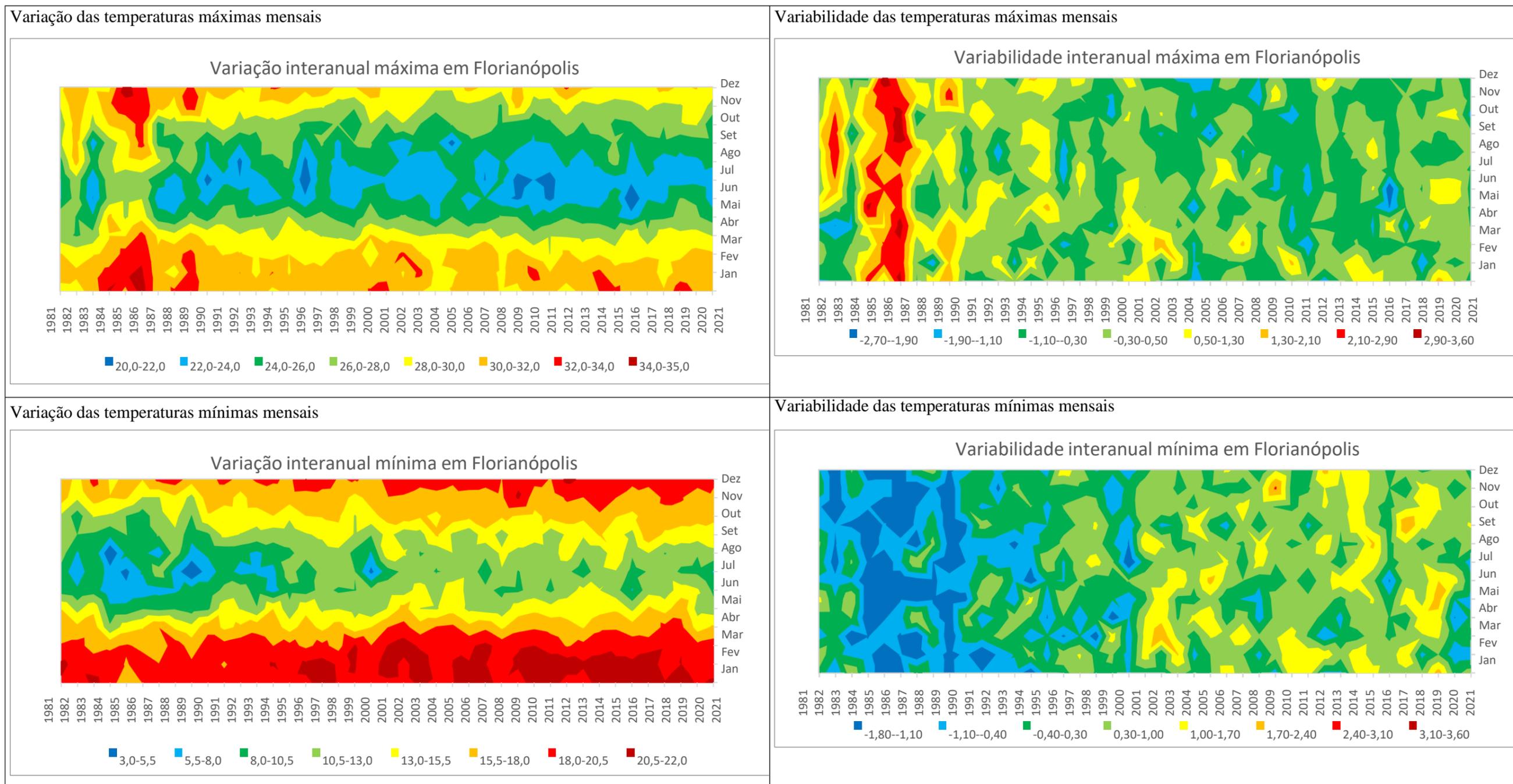
As menores temperaturas (médias das mínimas) nos gráficos de variações foram abaixo dos 4° C, registradas em junho de 1994, 2008, 2011, 2016, 2019, 2021; julho de 1988, 1989, 1990, 1992, 1993, 1994, 2000, 2001, 2013; e agosto de 1984 e 1991. Nas demais épocas, as temperaturas abaixo dos 10° C, foram registradas em julho de 1996 e 2000 na estação da Fundagro; junho de 2006 e 2016 na estação do Itacorubi; e julho de 2021 na estação do Carijós.

Na variação interanual das temperaturas máximas observa-se que os menores valores, de 20° C a 22° C, ocorreram nos meses de inverno – junho, julho e agosto. Isso acontece porque o inverno contempla o trimestre mais frio do ano em Santa Catarina, cuja frequência meteorológica está associada a quedas de temperatura e, em alguns lugares, com precipitação de neve.

Para chegar na síntese de variações e variabilidades apresentada abaixo (Figura 8), foram feitos gráficos de cores no Excel, com os dados mensais de todas as cinco estações utilizados na pesquisa, durante o período de 41 anos, entre 1981 a 2021. A análise das variabilidades foi obtida através do Índice de temperatura padronizada (reanálise).

Existe diferença entre variação anual e variabilidade interanual. A variação interanual é a variação sem padrão específico, observado em escalas dos dados mensais de temperaturas durante os anos. Já a variabilidade interanual é o índice de temperatura padronizada (reanálise) dos dados mensais, calculado pela média mensal total e pelo desvio padrão.

Figura 8: Síntese da variação e variabilidade interanual da série histórica construída entre 1981 a 2021



O inverno, de outro modo, é também o fenômeno astronômico que marca o início dessa estação no solstício de 20 de junho. Nesse dia o Hemisfério Sul recebe os raios solares de forma inclinada, ou seja, com menos iluminação solar, sendo o dia mais curto do ano, e sua implicação direta é a definição do período de menor recepção solar.

Por isso em 2005, pode ser considerado um ano excepcional em relação aos outros anos observados na série histórica, pois o registro de frio só ocorreu em setembro (Figura 8a). Isso se explica porque as características climáticas de inverno podem ser observadas além do período invernal.

Um dos motivos para a explicação desse fenômeno é a defasagem que existe entre o processo atmosférico e o movimento astronômico. Nesse caso, a atmosfera é transparente e é aquecida pela superfície da Terra, e tende a conservar a energia térmica para além do período máximo de energia solar e radiante.

Eventos extremos de frio são aqueles que afetam diretamente o funcionamento normal de um lugar com ondas de frio e geadas, causando perdas materiais, danos ao ambiente e à saúde da população. Nas variações máximas os eventos extremos são aqueles registrados entre 20° C e 22°C, enquanto nas temperaturas mínimas os eventos extremos são aqueles registrados entre 3° e 8° C.

Eventos extremos de frio foram registrados nos anos de 1990, 1992, 1996, 2005, 2007, 2009, 2011 e 2016. Essa repetição indica certa ciclicidade em que temperaturas máximas registradas abaixo de 22° C no inverno ocorrem pelo menos a cada dois anos. Especialmente, para os anos de 1992, 2007, 2009 e 2016, e para os anos 1990 e 2011, a ciclicidade pode ser associada a influência do ENOS, em sua fase positiva e negativa, respectivamente (CPTEC, 2023). O sinal da influência do ENOS nesse aspecto pode ser também a explicação de ciclos maiores de dois anos, como de quatro, cinco e até nove anos.

A fase do ENOS positivo, o El Niño, refere-se quando as temperaturas da superfície do mar no oceano Pacífico Equatorial estão mais quentes do que a condição habitual. A fase negativa do ENOS, a La Niña, refere-se quando essa mesma região apresenta temperaturas mais frias além da condição habitual observada historicamente. Essa oscilação causa modificações nos padrões de

circulação atmosférica, transporte de umidade, temperatura e precipitação em diversas partes do planeta.

Em Santa Catarina, por exemplo, o impacto do ENOS em termos de temperatura, já foi observado por Minuzzi e Frederico (2017). Em sua análise, esses autores encontraram relações do fenômeno em quatro cidades catarinenses (Campos Novos, Chapecó, Indaial e Lages), e apenas em Lages foi constatado significância estatística no que tange o aumento no número de ocorrências de ondas de calor e na duração dos dias de calor.

Já as maiores temperaturas máximas, acima de 32° C, ocorreram nos meses de janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro, que coincide com o período de maior radiação solar do Hemisfério Sul, quando este contempla o momento do solstício de verão, em 22 de dezembro.

Entre 1984 e 1986, também se registraram temperaturas altas nos meses de abril, setembro e outubro, o que reitera o caráter excepcional desses anos, mas que contempla a dinâmica térmica típica dos climas subtropicais.

Eventos extremos foram registrados nos anos de 1984-1986, 1988-1989, 1994, 2000-2003, 2010, 2014-2015 e 2019, e também apresentam a ciclicidade de 2 anos. O sinal do ENOS positivo pode ser observado em 1988, 1989, 2002, 2003, 2010 e 2015, e a La Niña nos anos de 2000 e 2001. A ciclicidade de ENOS nas temperaturas máximas foi de cinco a sete anos (CPTEC, 2023).

Já na variação interanual das temperaturas mínimas são observados valores de 3° C a 5° C, que ocorreram em dois meses do inverno: julho e agosto. Eventos extremos de frio foram registrados nos anos de 1984, 1985, 1989 e 2000. Essa repetição indica certa ciclicidade em que temperaturas mínimas registradas abaixo de 5° C no inverno ocorram pelo menos a cada quatro anos. Foram muito presentes na década de 1980, porém não ocorreram mais desde o início do século XXI.

Nas maiores temperaturas mínimas, acima de 20° C, ocorreram nos meses de janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro. Eventos extremos de calor foram registrados nos anos de 1981, 1983, 1994, 1996-1997, 1999, 2001-2003, 2005-2007, 2009-2019 e 2021. A ciclicidade de ENOS nas temperaturas mínimas, nos dois extremos, foi de onze anos.

Com base na análise da variabilidade de cada estação, as temperaturas mínimas alternam entre -2°C e $3,6^{\circ}\text{C}$ de diferença em relação as médias de cada mês na série histórica. As menores variabilidades, abaixo de $-0,50^{\circ}\text{C}$, eram bastante comuns em todos os meses do ano no início da série histórica, porém a partir da década de 1990, foram diminuindo até o ano 2000. A partir da virada do século, em 2001, as temperaturas mínimas têm aumentado de forma marcada.

Nas temperaturas máximas, a variabilidade alterna entre $-2,7^{\circ}\text{C}$ e $3,6^{\circ}\text{C}$ de diferença em relação as médias de cada mês na série histórica. No início da série histórica, na década de 1980, foram registradas as maiores diferenças principalmente nos anos de 1984, 1985 e 1986, quando ocorreram temperaturas mais altas. A partir de 1990, esse valor de temperatura máxima tem apresentado diminuição lenta, principalmente a partir de 2005.

As ciclicidades das temperaturas máximas, reiteram os períodos de dois anos e de seis a sete anos, enquanto as temperaturas mínimas os prazos confirmam ciclos de dois, cinco e nove anos.

Em síntese, as variações das temperaturas em Florianópolis ocorrem inicialmente pela influência da sazonalidade que define a transição das estações como parte da dinâmica climática subtropical. Eventos extremos podem apresentar períodos de retorno muito curtos e mais ou menos longos, esses últimos em parte associados a influência de fenômenos ENOS.

Contudo, observa-se também o aumento gradual das temperaturas mínimas e a diminuição lenta das temperaturas máximas que podem corresponder as transformações históricas na paisagem, como mudanças e alterações nos padrões de uso da terra, desmatamento e da urbanização recente em Florianópolis. Porto Alegre possui 36,3% e Curitiba está com 71,6% de ocupação urbana. Neste caso, segundo a Epagri (2021), Florianópolis tem 25% do seu território ocupado por área urbana, índice que era 15% em 1989, tendo assim a menor taxa de urbanização entre as capitais do Sul do Brasil.

Nesse período, a população do município mais que dobrou, passando de 236 mil em 1989 para 537.213 habitantes (IBGE, 2022). A expansão urbana avançou principalmente sobre áreas de agropecuária, atingindo com menor intensidade as áreas de florestas.

Esses resultados demonstram certa associação das implicações locais das mudanças climáticas locais, já que é possível associar os padrões térmicos a influência humana. Resta conhecer se essas alterações e tendências são significativas pelo menos no ponto de vista estatístico.

3.3. As alterações e tendências no campo térmico

Nas temperaturas máximas observa-se tendência negativa nos meses de abril, maio, julho, agosto, outubro, novembro e dezembro, que apresentam uma diminuição média de 1,5^o C em todo o período analisado. Já a média anual das temperaturas máximas apresenta uma diminuição de 2,9^o C, com nível de significância $\alpha=0,99$, no período de 1981-2021. (Tabela 4). A Template Makesens foi técnica utilizada para obter esses valores mensais e anuais através da média do teste Z.

Tabela 4: Síntese das alterações e tendências no campo térmico

Período	Temperatura máxima			Temperatura mínima		
	Data	Teste Z	Valor SEN	Data	Teste Z	Valor SEN
Jan	2013	0,08	0,706	1996	3,56**	0,0010
Fev.	1992	-0,95	0,362	1995	2,82**	0,0010
Mar	2009	-1,56	0,142	1998	3,07**	0,0001
Abr.	1996	-1,74+	0,281	2000	2,01*	0,0080
Maio	2002	-2,35*	0,025	2000	2,62**	0,0430
Jun.	1992	-1,49	0,310	1996	4,62**	0,0000
Jul	1989	-1,97*	0,054	1994	2,77**	0,0010
Ago.	1989	-3,58**	0,001	1995	3,49**	0,0000
Set	1995	-1,92+	0,040	1995	4,46**	0,0000
Out	1994	-2,57*	0,007	2000	5,43**	0,0001
Nov.	1996	-3,56**	0,0001	2000	3,53**	0,0010
Dez	2000	-2,17*	0,009	2001	3,54**	0,0010
Anual	1995	-2,89**	0,002	2000	5,11**	0,0001

+ *p*-valores com o nível de significância $\alpha=0,90$; * *p*-valores com o nível de significância $\alpha=0,95$; ** *p*-valores com o nível de significância $\alpha=0,99$. *** *p*-valores com nível de significância $\alpha=0,999$

Nas temperaturas mínimas, as tendências são positivas em todos os meses do ano e também na média anual. O crescimento médio anual é de 5^o C, e outubro é o mês que apresenta o maior aumento.

A data de transição das temperaturas máximas e mínimas compreende o período do ano 2000, que apresentou 6 meses de alterações, seguidos por

1995 (5 meses) e 1996 (4 meses). As rupturas positivas mais significativas foram observadas em agosto de 1995, com 3,358° C de incremento térmico, e em janeiro de 1996 foi a menor alteração, com 1,515° C. As rupturas negativas mais significativas foram observadas em agosto de 1989, com 3,774° C de incremento térmico, e em dezembro de 2000 foi a menor alteração, com 1,337° C (Tabela 5).

Tabela 5: Síntese das rupturas através do Teste de Mann-Kendall

Período	Temperatura máxima			Temperatura mínima		
	Data	Média anterior	Média posterior	Data	Média anterior	Média posterior
Jan	2013	31,030	31,030	1996*	19,162	20,667
Fev.	1992	30,967	30,967	1995*	19,130	20,178
Mar	1990	30,162	30,162	1998*	18,167	19,785
Abr.	1996	28,350	28,350	2000*	15,518	17,071
Mai	2002*	26,400	25,046	2000*	11,906	13,776
Jun.	1992	23,903	23,903	1996*	8,554	11,644
Jul	1989	23,421	23,421	1994*	7,539	10,551
Ago.	1989*	27,779	24,005	1995*	8,469	11,827
Set	1995*	26,773	24,660	1995*	10,427	13,386
Out	1994*	28,298	26,154	2000*	13,185	16,269
Nov.	1996*	30,207	27,777	2000*	15,585	17,541
Dez	2000*	30,958	29,621	2001*	17,735	19,319
Anual	1995*	28,373	26,962	2000*	16,337	18,880

*p-valores com o nível de significância $\alpha=0,95$. Organização: Leandro Gulin de Souza

Portanto com esses resultados, as rupturas negativas em alguns meses na temperatura máxima, e positivas em todos os meses na temperatura mínima, foram estatisticamente significativas. O aspecto físico dessas rupturas se chama descontinuidade climática, que é a mudança abrupta e permanente de um valor médio durante o período de registro.

É importante destacar que no escopo da variabilidade, observa-se o aumento das temperaturas como um todo nas mínimas, e em parte nas temperaturas máximas. Esse cenário tem sido observado em outros lugares e regiões do país, e apresenta certa similaridade com os resultados encontrados por Ávila (2014) em Minas Gerais, Salviano *et al* (2016) em sua análise da temperatura média no Brasil, Fante (2019) sobre campo térmico em Presidente Prudente (SP), Souza (2018) em seu trabalho sobre as normais climatológicas

de Santa Catarina, e de Aleixo e Filho (2022) sobre as tendências térmicas em Coari (AM).

De forma geral, as tendências positivas são bem importantes para as temperaturas mínimas também para esses lugares, e a correspondência física pode ser explicada, em parte, pelos processos de transformação históricas na paisagem, associado fundamentalmente alterações nos padrões de uso da terra, desmatamento e da urbanização, como anteriormente apresentado.

De outro modo, é possível também associar esse processo com uma parte das implicações locais do aquecimento global, já que em níveis planetários, as temperaturas mínimas também são os parâmetros mais sensível à gravidade das intervenções humanas na atmosfera, e aos impactos da intensificação do efeito estufa.

A tendência das temperaturas máximas, por outro lado, indica certa distinção em Florianópolis, já que em grande parte da leitura o aumento também acontece, mesmo que de forma mais lenta. A redução das temperaturas máximas em Florianópolis então pode estar associada a outros mecanismos que participam da dinâmica local.

Neste caso, a presença da umidade nos níveis locais e baixos da troposfera pode servir como um controle térmico natural, e pode funcionar como um mecanismo de redução das amplitudes térmicas anuais (aumenta a temperatura mínima e reduz a temperatura máxima), que mantem as temperaturas mais ou menos constantes durante o ano - condição típica dos climas tropicais.

Assim, os resultados sugerem que a mesmo sob importantes alterações ambientais e transformações históricas da paisagem, a manutenção da umidade nos níveis locais e baixos da troposfera tem sido os mesmos na região durante o período de registro, ou até mesmo aumentado como os estudos sobre a precipitação em Santa Catarina apresentado por Gotardo *et al.* (2018), Jorge (2015), Baptista *et al* (2017) e Pereira (2022).

Deste modo, e considerando durante o período analisado, o cenário térmico de Florianópolis sugere que as características do domínio subtropical apresentam mais semelhança com os climas do mundo tropical do que os observados no mundo temperados, onde as amplitudes das temperaturas são

mais marcadas e evidentes. Esses resultados, no entanto, não são novidade, já que interpretações como esta foi já observado por Monteiro (1968) e Nimer (1989) em suas propostas de classificação sobre a dinâmica climática da Região Sul do Brasil.

Por outro lado, a importância dessas alterações pode sugerir uma preocupação também relacionada ao conjunto de desastres naturais que impactam a população principalmente em ondas de calor e frio, ou da intensidade dos outros fenômenos já observados no município.

Contudo, esses resultados demonstram a necessidade de aprofundar essa pesquisa como uma estratégia metodológica, em que o aumento da série histórica, a ampliação da rede de observação, e avaliação comparada dos dados de reanálise e dos dados observados, possam subsidiar um conhecimento consistente desses processos para o município.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão da temperatura como um dos elementos climáticos faz parte do estudo geográfico do clima, assim como sua caracterização por meio de instrumentos, articulados em escalas espaço-temporais e em interação com fatores geográficos, podendo qualificar os processos atmosféricos em suas funções ambiental, natural, econômica, política, financeira, entre outros.

O regime térmico em Florianópolis apresenta importantes variações sazonais e diárias, sejam elas associadas dos sistemas produtores de tempo e dos fatores locais do clima, seja para os processos remotos e globais que impactam a variabilidade das temperaturas no município.

Neste aspecto, o que se espera que aconteça sempre (regimes térmicos mais constantes) é que o verão seja quente, e o inverno com temperaturas mais amenas. Essa sazonalidade define a transição das estações como parte da dinâmica climática subtropical, na medida em que, a inconstância de tipos dos tempos pode ser observada durante todo ano, principalmente em dezembro, julho, agosto e setembro, cuja variabilidades se apresentaram como importantes. Desse modo, as maiores amplitudes, ou seja, as diferenças térmicas mais evidentes são bem observadas nesses meses.

Ciclos interanuais de temperatura, ou seja, padrões térmicos que se repetem de tempos em tempos, são bem representativos a partir eventos extremos. De forma geral, a frequência desses eventos apresenta períodos muito curtos (dois anos) e outros, mais ou menos longos (quatro, cinco, sete, nove e onze anos). Os ciclos longos são em parte associados a influência dos fenômenos ENOS, classificados como positivos e negativos.

No que se refere as alterações e tendências, e que ajuda a responder o que mudou no clima de Florianópolis, é o aumento das temperaturas mínimas e a diminuição lenta das temperaturas máximas. Esse cenário é resultado das transformações históricas na paisagem, e promove mais similaridade com os padrões climáticos do mundo tropical, do que temperado.

De outro modo, esses resultados também podem ser associados as implicações locais das mudanças climáticas, sobretudo, a partir dos processos de tropicalização ou de expansão dos trópicos no Hemisfério Sul, e que também

pode estar em relação com a intensificação de outros fenômenos e eventos extremos.

Contudo, os resultados demonstram a necessidade de aprofundar essa pesquisa, seja como estratégia metodológica, seja como conhecimento que possa auxiliar cidadãos e agentes sociais na tomada de decisão em relação aos impactos do clima.

Neste aspecto é importante ressaltar que o regime, a variabilidade, as tendências e as alterações são importantes por causa dos impactos que promovem nos sistemas ecológicos, produtivos e humanos, do que exclusivamente sobre os valores apresentados.

Assim, para o estudo geográfico da temperatura e do regime térmico em Florianópolis, também se articula a preocupação da qualidade de vida e dos ambientes, substanciando melhores formas de apropriação do clima aos sistemas produtivos e humanos, sendo um debate que pode ser dado pela geografia.

REFERÊNCIAS:

ALEIXO, Natacha Cintia Regina; FILHO, Luciomar da Silva Almeida. Tendências climáticas em Coari (AM). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 05, p. 2601-2612, 2022.

AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade et al. **Estrutura térmica identificada por transectos móveis e canal termal do Landsat 7 em cidade tropical**. Revista de geografia Norte Grande, número 43. Santiago: Scielo, setembro de 2009. Disponível em:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34022009000200004&script=sci_arttext&tlng=p. Acesso em: 15. jul.2022.

ANDRADE, Suely Ferraz. **Estudo de estratégias bioclimáticas no clima de Florianópolis**. Orientador: Roberto Lamberts. Dissertação (Mestrado)-Curso de Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996. Disponível em:

https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/dissertacoes/DISSERTACA_O_Sueli_Ferraz_de_Andrade.pdf. Acesso em: 27.jul.2022.

ÁVILA, Léo Fernandes et al. Tendências de temperaturas mínimas e máximas do ar no Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, p. 247-256, 2014.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: Difel, 1983.

BAPTISTA, G. C. Z.; PINHEIRO, A.; KAUFMANN, V. **Mudança na tendência em séries de precipitação em Santa Catarina devido á Oscilação Interdecadal do Pacífico**. XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. p. 1-8. Florianópolis, 2017.

BATISTELLA, Paulo. **El Niño tem início antecipado e pode atingir categoria “Super”; entenda impactos em SC**. NSC Total, 09/06/2023. Disponível em: <https://www.nsc total.com.br/noticias/el-nino-tem-inicio-antecipado-e-pode-atingir-categoria-super-entenda-impactos-em-sc>. Acesso em: 14.jun.2023.

BORGES, Marcus Gonçalves Euclides. **Influência do ambiente construído no microclima urbano-Estudo de caso no Campus da Universidade Federal de Santa Catarina**. Dissertação (Pós-Graduação)-Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

CERA, Jossana Ceolin; FERRAZ, Simone Erotildes Teleginski. Variações climáticas na precipitação no sul do Brasil no clima presente e futuro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, p. 81-88, 2015.

CAMPOS, Mateus. **Frente Fria**. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/frente-fria.htm>. Acesso em: 05 de janeiro de 2024.

CLIMA: O GUIA COMPLETO SOBRE O ASSUNTO. **Stoodi**, 2022. Disponível em: <https://blog.stoodi.com.br/blog/geografia/clima/>. Acesso em: 22.nov.2023.

CONCEITO DE EXCEL. **Conceito de**, 2012. Disponível em:

<https://conceito.de/excel;> Acesso em: 23.mai.2023.

DA COSTA, Caio Vasconcelos Pinheiro. **Evidências observacionais de ilhas de calor urbanas em Natal no período de 1970 a 2010**. Orientador: Dr. Cláudio Moisés Santos e Silva. 2014. Dissertação (Pós-Graduação)-Ciências Climáticas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

DALLACORT, R., Alves da Silva Neves, S. M., & Moitinho Nunes, M. C. (2015). Variabilidade da Temperatura e das Chuvas de Cáceres/Pantanal Mato-Grossense, Brasil. *GEOGRAFIA (Londrina)*, 23(1), 21–33. Disponível em:

<https://doi.org/10.5433/2447-1747.2014v23n1p21>. Acesso em: 07.jan.2024.

DA ROSA, João Paulo Oliveira et al. **Discussão da influência das modificações no uso e cobertura da terra no entorno da estação meteorológica do INMET em São José/SC sobre os parâmetros meteorológicos monitorados**. 27º Seminário de Iniciação Científica da UDESC. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis, SC, 2016.

ENOS-CPTEC. **El Niño e La Niña**. CPTEC/INPE. Disponível em:

<http://enos.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 14.nov.2023.

FACCO, R., & Brasil do Nascimento, V. (2012). **VARIABILIDADE DE TEMPERATURAS MÉDIAS MENSAIS EM SANTA MARIA/RS NO PERÍODO DE 2004/2011**. *REVISTA GEONORTE*, 3(5), 1103, 2012. Disponível em:

[//www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2172](http://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2172).

Acesso em: 07.jan.2024.

FANTE, Karime Pechutti. **Estrutura Térmica de cidades de pequeno e médio porte do interior paulista (1961-2009)**. Monografia (Bacharelado em Geografia)-Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2011. Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/118967/fante_kp_tcc_prud.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 21. jul.2022.

FANTE, K. P., e SANT'ANNA NETO, J. L. (2012). **VARIABILIDADE DA TEMPERATURA DO AR EM CIDADES INTERIOANAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1961 A 2009)**. *REVISTA GEONORTE*, 3(9), 675, 2012. Disponível em:

[//www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2530](http://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2530).

Acesso em: 07.jan.2024.

FANTE, Karime Pechutti. **Variabilidade da temperatura em áreas urbanas não metropolitanas do estado de São Paulo - Brasil no período de 1961 a 2011**. 2014. [21] f., 231 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2014. Disponível em:

<<http://hdl.handle.net/11449/124042>>.

FANTE, Karime Pechutti. Capítulo 16. As temperaturas em cidades paulistas: análise das tendências e rupturas nos padrões térmicos. *In: SANT'ANNA NETO et al. Clima e gestão do território*. Jundiaí-SP: Paco Editorial, 2016.p.315-341.

FANTE, Karime Pechutti. **Eventos extremos de temperatura e seus impactos no conforto térmico humano: estudo de caso em Presidente Prudente, Brasil, na perspectiva da geografia do clima.** 2019. 327 p. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista —Júlio de Mesquita Filholl, Campus de Presidente Prudente, Presidente Prudente – SP, 2019.

FREITAS, Eduardo de. **“Sistema Atmosférico”**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/sistemas-atmosferico.htm>. Acesso em: 05 de janeiro de 2024.

GERARDI, Lúcia Helena de Oliveira; SILVA, Barbara Christine Nentwig. Capítulo 2.5. Medidas de variabilidade ou dispersão. **Quantificação da Geografia.** São Paulo: DIFEL, 1981.

GOTARDO, R.; PIAZZA, G. A.; TORRES, E.; SEVERO, D, L.; KAUFMANN, V. **Distribuição espacial e temporal das chuvas no estado de Santa Catarina.** In: Geosul, Revista do Departamento de Geociências-CFH/UFSC, v. 33, n. 67, Florianópolis. p. 253-276, mai./ago. 2018.

JORGE, F. V. **A dinâmica pluvial do clima subtropical: variabilidade e tendência no sul do Brasil.** Tese de doutorado: Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

KENDALL, M.G. 1975. Rank correlation methods. Charles Griffin, London.

MANN, H.B. 1945. Non-parametric test Against trend. *Econometrika*, 13: 245-259.

MENDONÇA, Magaly. **A dinâmica têmporo-espacial do clima subtropical na região conurbada de Florianópolis/SC.** Tese (Doutorado em Geografia Física). Departamento de Geografia da F.F.L.C.H./USP. São Paulo, 2002.

MINUZZI, Rosandro B. Tendências na variabilidade climática de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p. 1288-1293, 2010.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Clima. In: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (Ed.).** Geografia do Brasil: Grande Região Sul. Rio de Janeiro, v.4, n.18, Tomo I, p.114- 166, 1968.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **A cidade como processo derivador ambiental e a geração de um clima urbano-Estratégias na abordagem geográfica.** GEOSUL, número 9-Ano V–1º semestre de 1990. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12740/11906>. Acesso em: 17. jul.2022

MOREIRA, Ana Carolina. **Os eventos sinóticos e sua influência em uma laguna costeira em Santa Catarina.** Dissertação (Mestrado-Curso de Geografia, Programa de Pós-graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/198807/PGCN0687-D.pdf?sequence=-1>. Acesso em 24.jul.2022

NASCIMENTO Jr, Lindberg. Perspectivas da variabilidade climática. **Geografia em Questão**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2017. DOI: 10.48075/geoq.v10i1.15076.

Disponível em:

<https://saber.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/15076>.

Acesso em: 26 jul. 2022.

NIMER, E. Climatologia da Região Sul. In: **Climatologia do Brasil**. 2º edição, Rio de Janeiro, p. 195 – 264, 1989.

NOAA. National Weather Service-NOAA Center for Weather and Climate Prediction- **Climate Prediction Center**. Disponível em: <https://www.noaa.gov/>.

PEREIRA, Antônio Roberto e ANGELOCCI, Luiz Roberto e SENTELHAS, Paulo César. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária. Acesso em: 07 jan. 2024. , 2002.

PEREIRA, Emilly Lais.; NASCIMENTO Jr, Lindberg. **A natureza das classificações climáticas: uma reflexão crítica das propostas elaboradas para a Região Sul do Brasil**. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, João Pessoa. Anais [...]. p. 3513-3528, 2021.

PEREIRA, Emilly Lais; NASCIMENTO Jr, Lindberg. Temperaturas de superfície dos alvos e sua relação com o desenvolvimento urbano com a Ilha de Santa Catarina. In: DA SILVA, Clécio Azevedo; DE CAMPOS; Nazareno José. **Anais: IV Encontro Latino-Americano de Agricultura Urbana e Periurbana**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, novembro de 2019, página 533. Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1RfbXx5TaHGmvo10S3F7UbvTDYmzczudyE/view>. Acesso em: 16. jul.2022.

PETTITT, A. N. A non-parametric approach to the change-point problem. *Journal of the Royal Statistical Association. Series C (Applied Statistics)*, v. 28, n. 2, p. 126-135, 1979.

POWER/DATA ACCESS VIEWER. **NASA Prediction of Worldwide Energy Resources**, 2021. Disponível em: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>. Acesso em: 22.nov.2022.

ROSEGHINI, Wilson Flávio Feltrin et al. **Análise do campo térmico da cidade de Irati-PR: primeiros experimentos para a definição do clima urbano**. *Revista Brasileira de Climatologia*, ano 6-volume 6-junho de 2010.

SALMI, T; MÄÄTTÄ, A; ANTILLA, P; RUOHO-AIROLA, T; AMNELL, T. (2002). **Detecting Trends of Annual Values of Atmospheric Polluants by the Mann-Kendall Test and Sen's Slop Estimates-The Excel Template Application MAKESENS**. Finnish Meteorological Institute, Publications on Air Quality No. 31, Helsinki.

SALVIANO, Marcos Figueiredo et al. Análise de tendências em dados de precipitação e temperatura no Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, p. 64-73, 2016.

SANT'ANNA NETO, João Lima; TOMASELLI, João Tadeu Garcia. **O Tempo e o Clima de Presidente Prudente**. 1ª edição. Presidente Prudente-SP: Gráfica Copy Set, 2009.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Capítulo 3: Escalas geográficas do clima, mudança, variabilidade e ritmo. In: AMORIM, Margarete Cristiane De Costa Trindade et al. **Climatologia urbana e regional: Questões teóricas e estudos de caso**. São Paulo: Outras Expressões, 2013. P.75-91.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **"Mudanças Climáticas"**; Brasil Escola. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/mudancas-climaticas.htm>.

Acesso em: 22.nov.2023.

SCHWEITZER, Albert. (1949). The philosophy of civilization. New York: Macmillan.

SEN, P.K. (1968). Estimates of the regression coefficient based of Kendall tau. Journal of the American Statistical Association, 63, pp.1379-1389.

SETTE, Denise Maria; RIBEIRO, Helena. Interações entre o clima, o tempo e a saúde humana. Interfacehs: **Revista de saúde, meio ambiente e sustentabilidade**. V.6, n.2, ago. 2011.

Disponível em:

http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/08/3_ARTIGO_vol6n2.pdf. Acesso em: 18. jul.2022

SEZERINO, Maria Lurdes; MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **O campo térmico na cidade de Florianópolis: primeiros experimentos**. GEOSUL, número 9-Ano V-1º semestre de 1990. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12738/11904>.

Acesso em: 19. jul.2022

SORRE, Maximilien. (1951). Les Fondements de la Géographie Humaine. Paris: Armand Colin.

SOUZA, Bianca Pereira de. **Estudo de normais climatológicas para estações meteorológicas do tipo convencional em Santa Catarina**. Monografia (Bacharelado em Geografia)-Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/193032/TCC_BIANCA_SOUZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 23.jul.2022.

TOZATO, Heloisa de Camargo; DUBREUIL, Vincent; DE MELLO-THÉRY, Neli Aparecida. Tendências e rupturas climato-hidrológicas no sítio Ramsar Parna Pantanal (MT, Brasil). **Revista brasileira de climatologia**, v. 13, 2014.

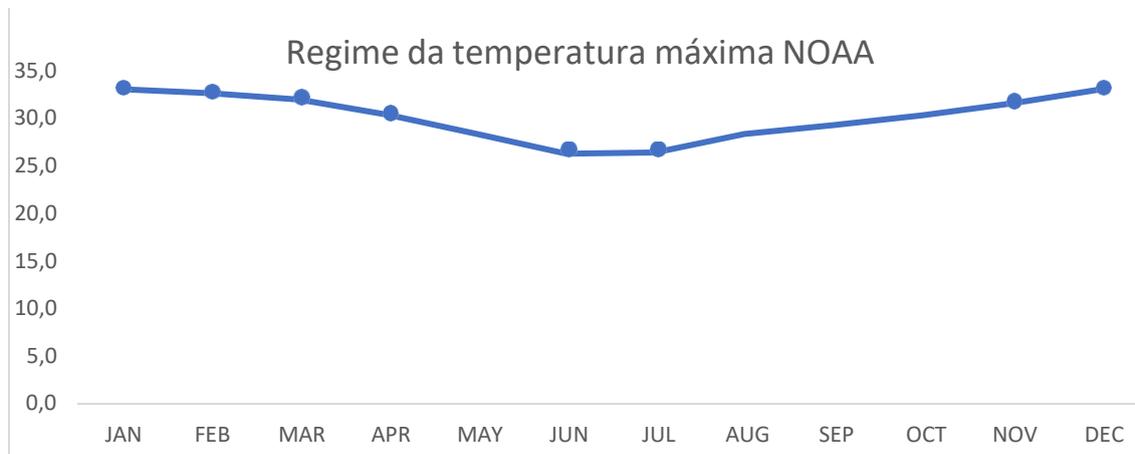
TRABAQUINI, Kleber. **EPAGRI**, 2021. Imagens de satélite mostram que 25% de Florianópolis está urbanizada. Disponível em:

<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/03/04/imagens-de-satelite-mostram-que-25-de-florianopolis-esta-urbanizada/>

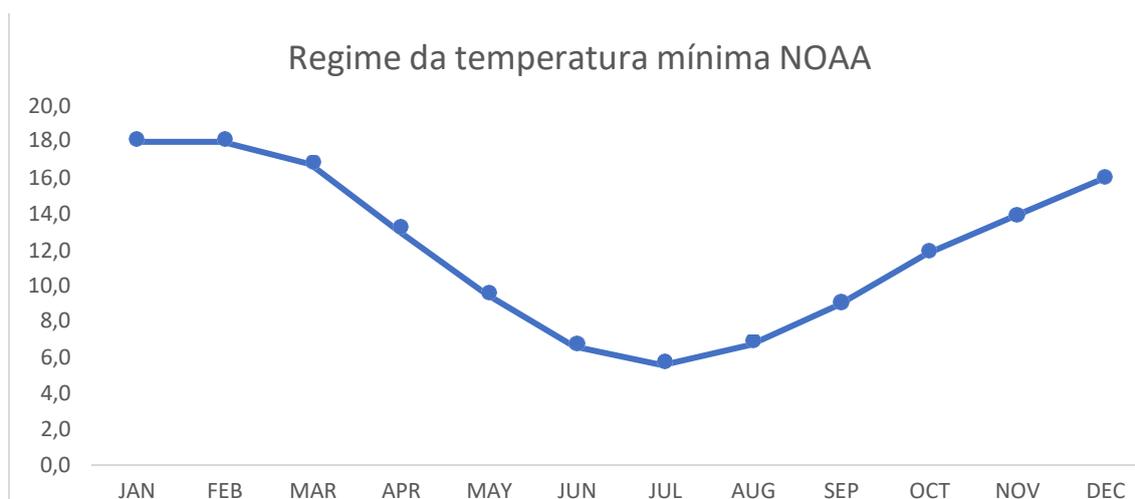
VIANNA, Elen Oliveira. **O Campo Térmico Urbano- Ilhas de Calor em Brasília**. Tese (Doutorado)-Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, julho de 2018. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/33012>. Acesso em: 22. jul.2022.

XLSTAT. THE LEADING DATA ANALYSIS AND STATISTICAL SOLUTION FOR MICROSOFT EXCEL, 2023. DISPONÍVEL EM: <https://www.xlstat.com/en/>. Acesso em: 23.mai.2023.

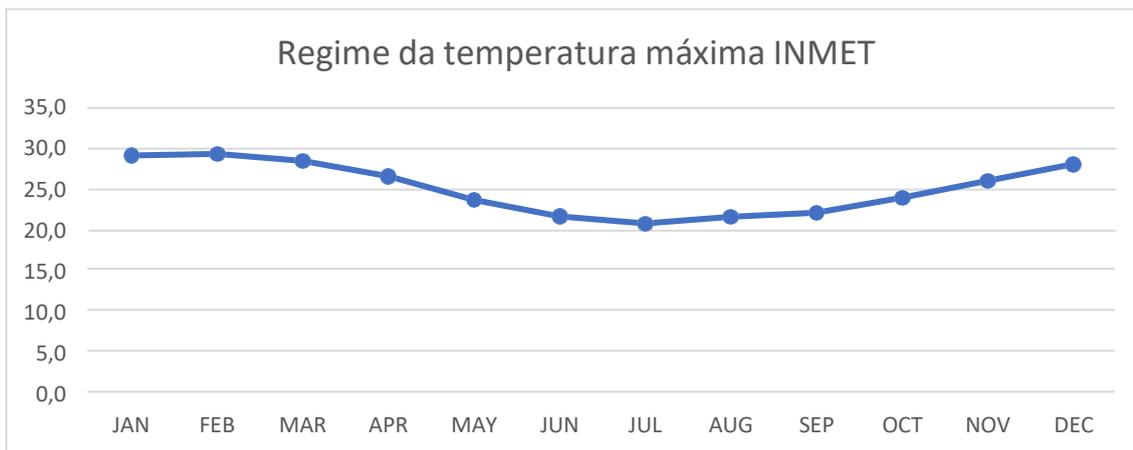
ZANGALLI Jr, Paulo César. A natureza do clima e o clima das alterações climáticas. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 26, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/68155>. Acesso em: 25.jul.2022

APÊNDICES:**APÊNDICE A: Regimes das estações**

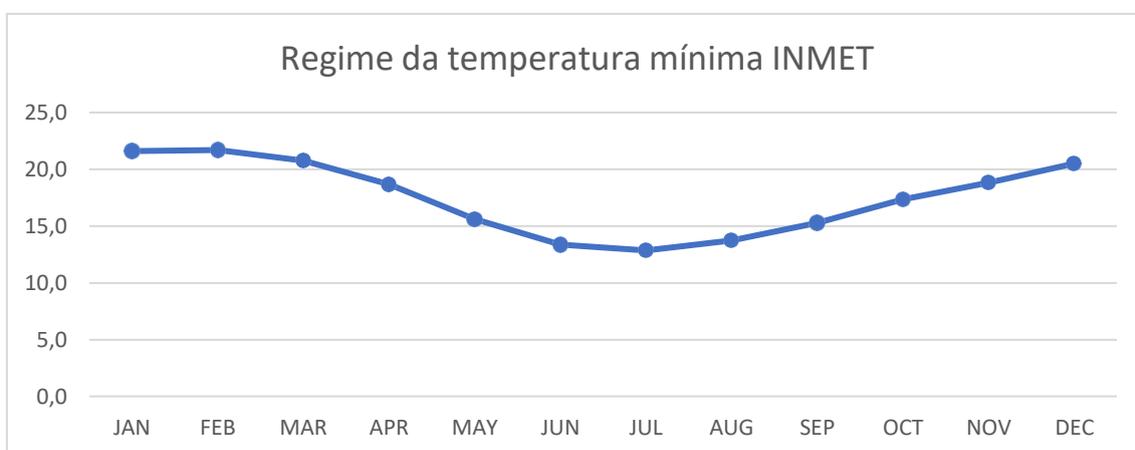
Organização: Leandro Gulin de Souza



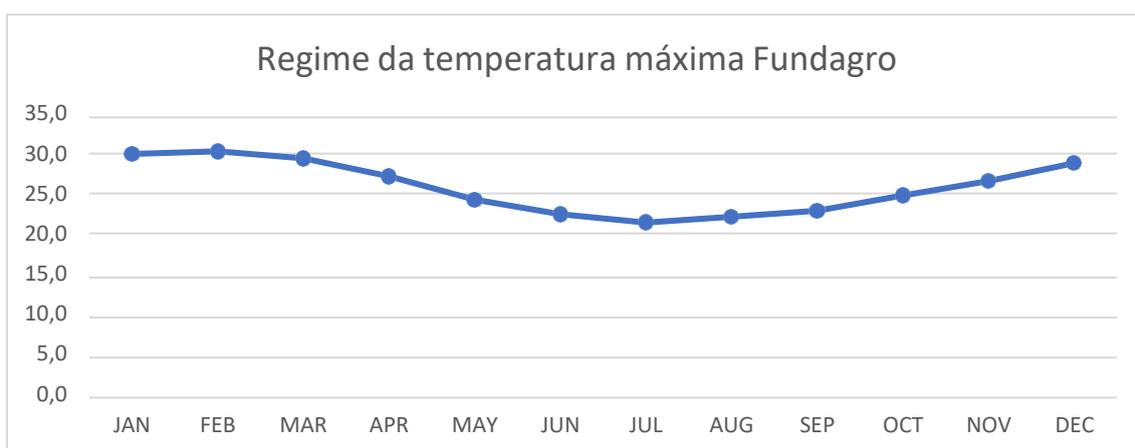
Organização: Leandro Gulin de Souza



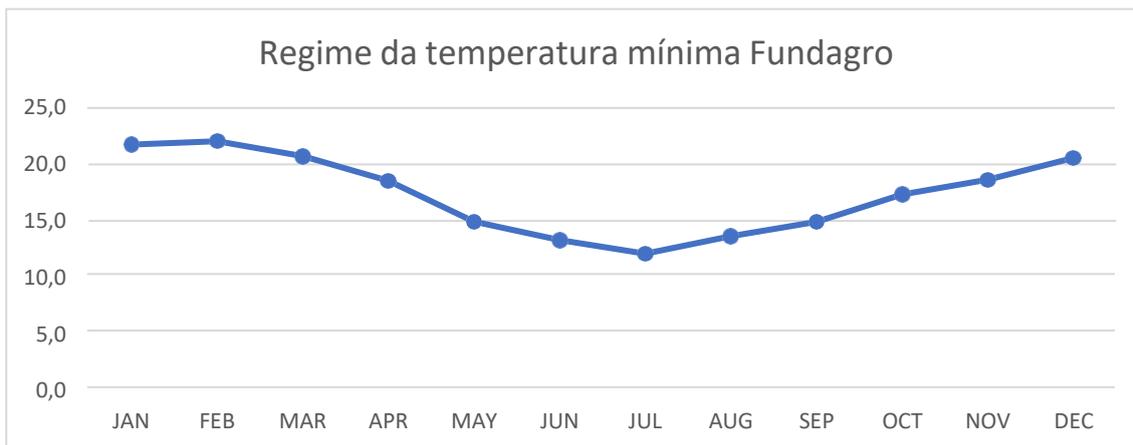
Organização: Leandro Gulin de Souza



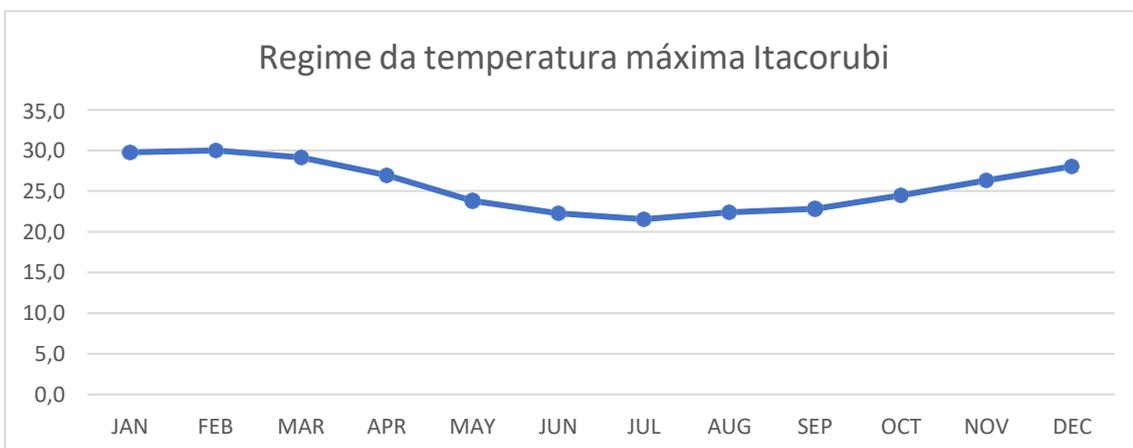
Organização: Leandro Gulin de Souza



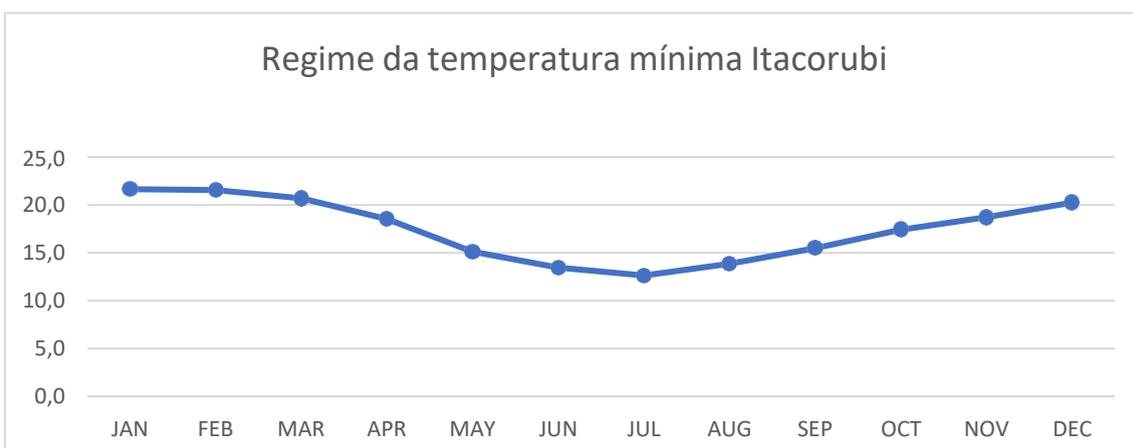
Organização: Leandro Gulin de Souza



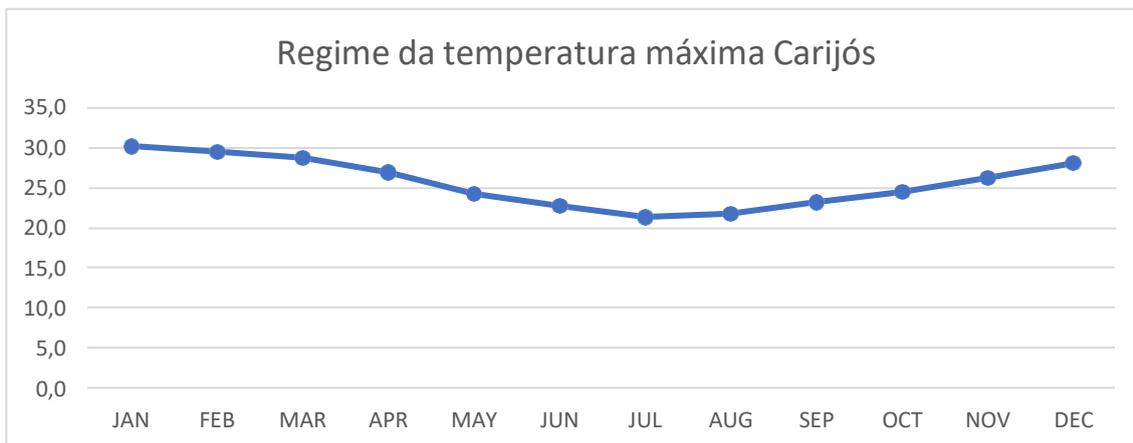
Organização: Leandro Gulin de Souza



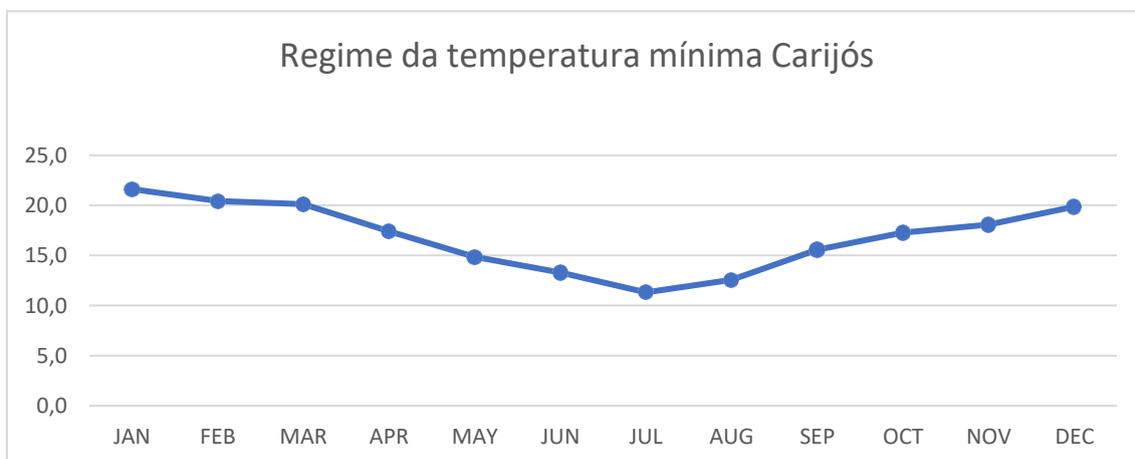
Organização: Leandro Gulin de Souza



Organização: Leandro Gulin de Souza

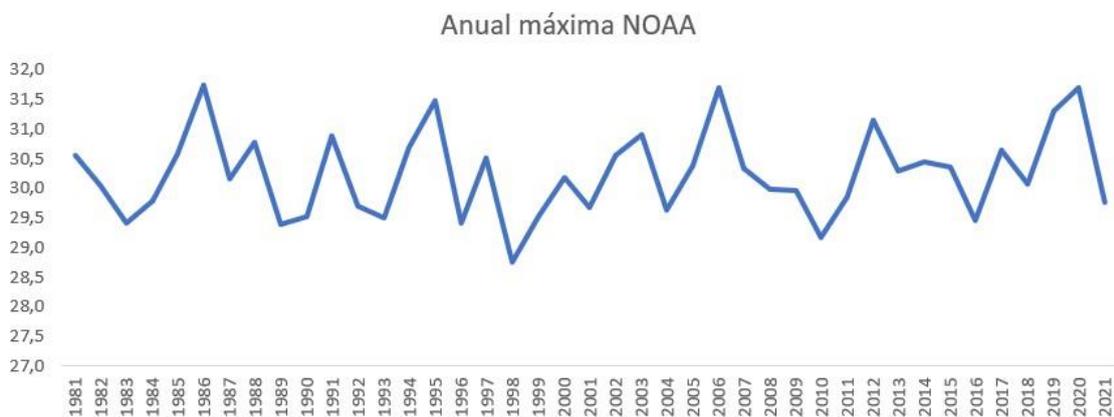


Organização: Leandro Gulin de Souza

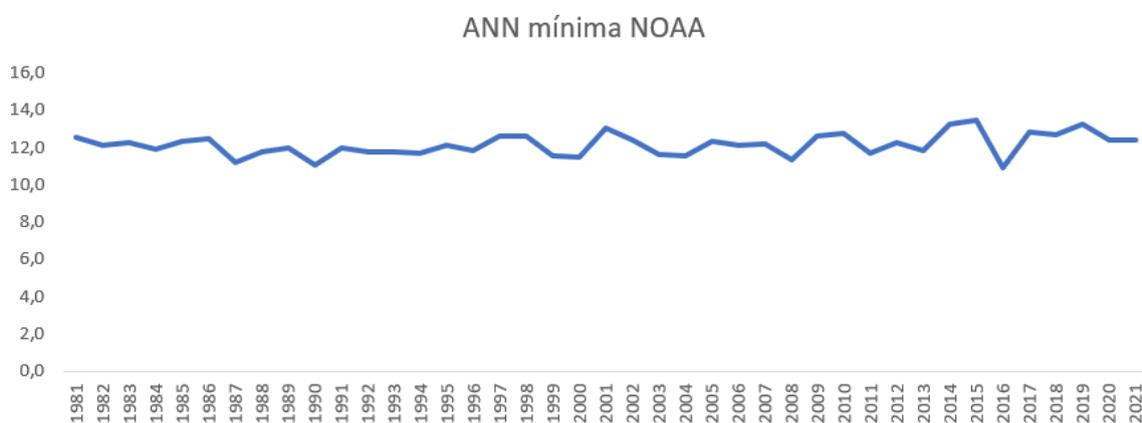


Organização: Leandro Gulin de Souza

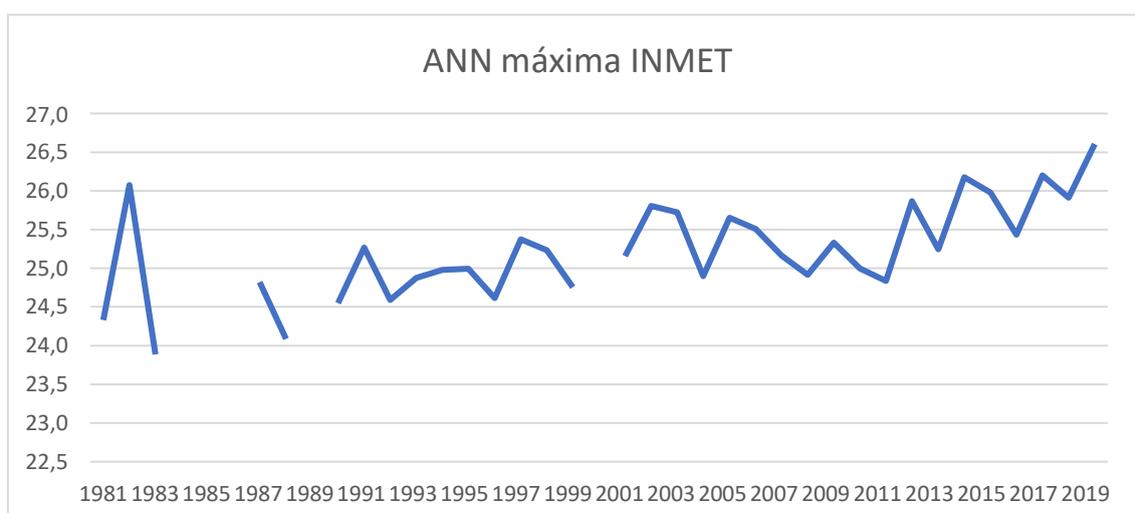
APÊNDICE B: Temperaturas anuais das estações



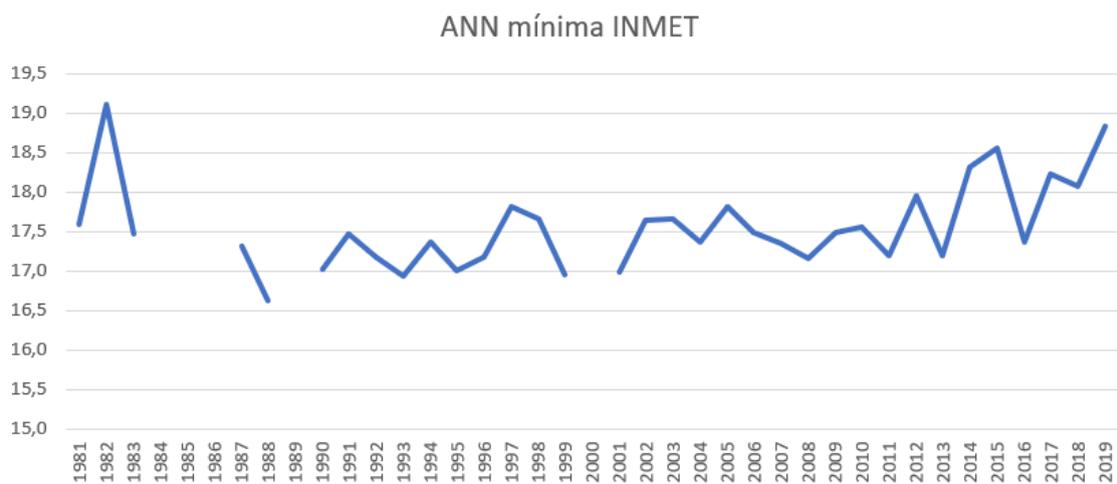
Organização: Leandro Gulin de Souza



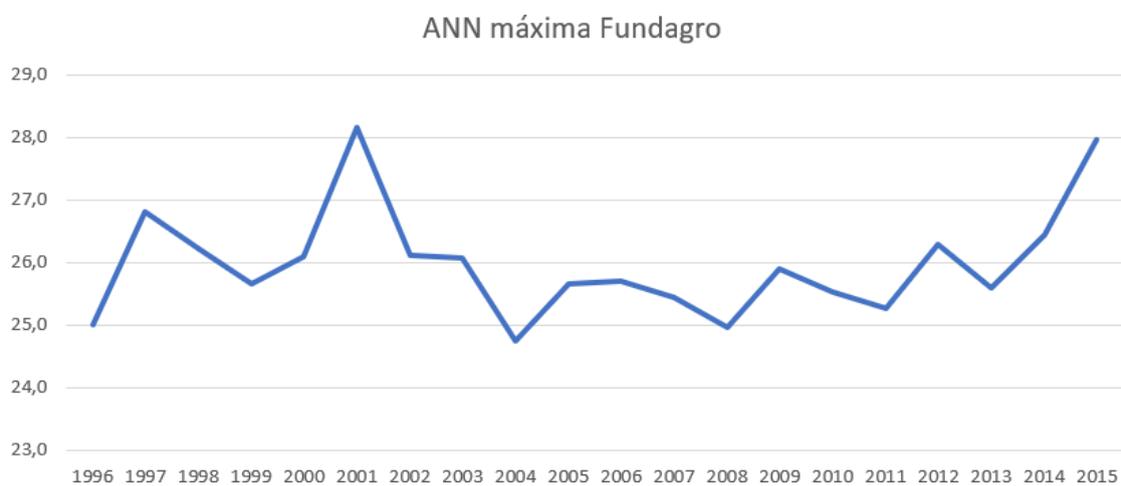
Organização: Leandro Gulin de Souza



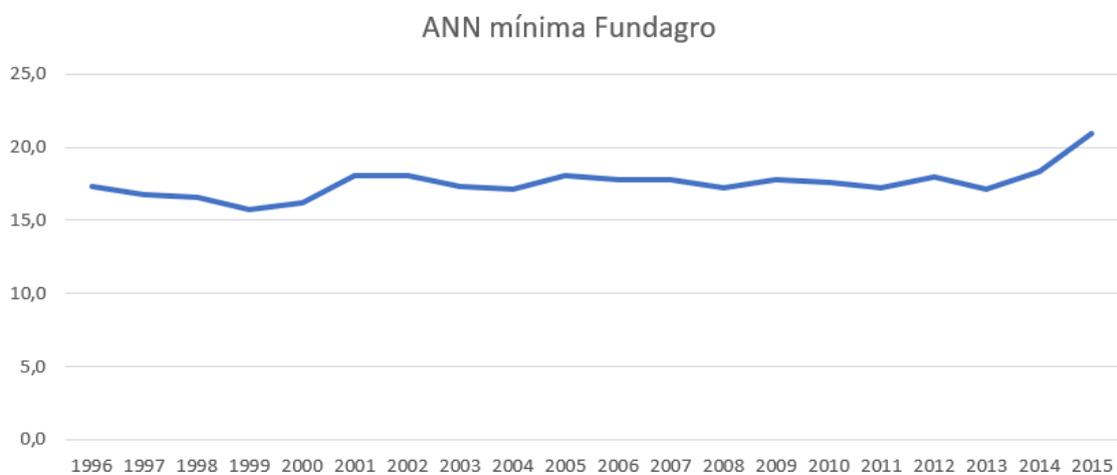
Organização: Leandro Gulin de Souza



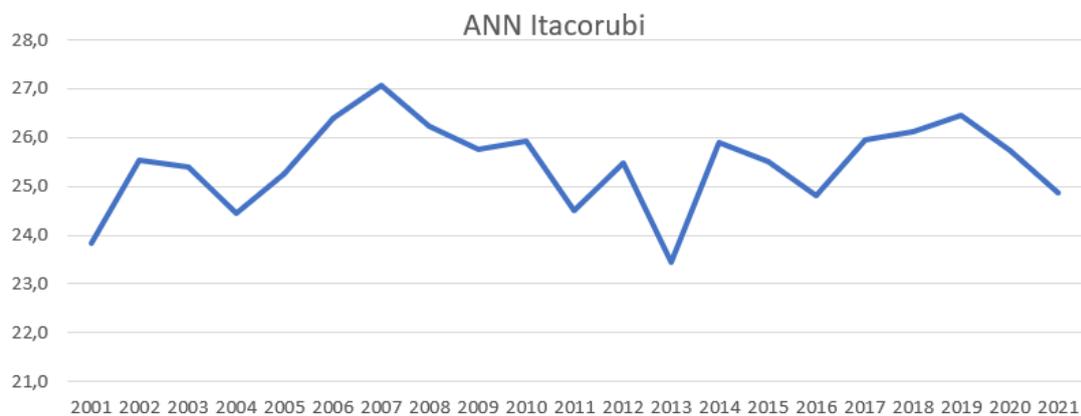
Organização: Leandro Gulin de Souza



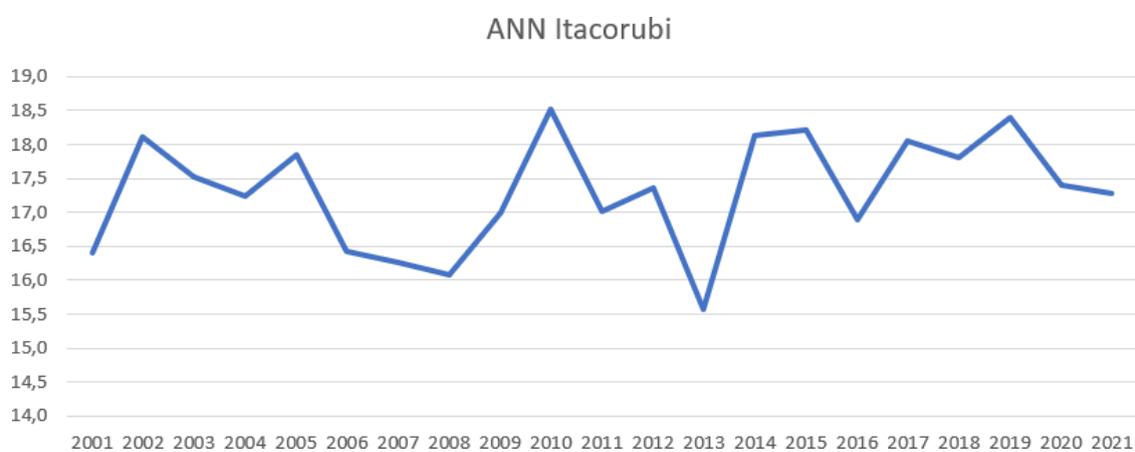
Organização: Leandro Gulin de Souza



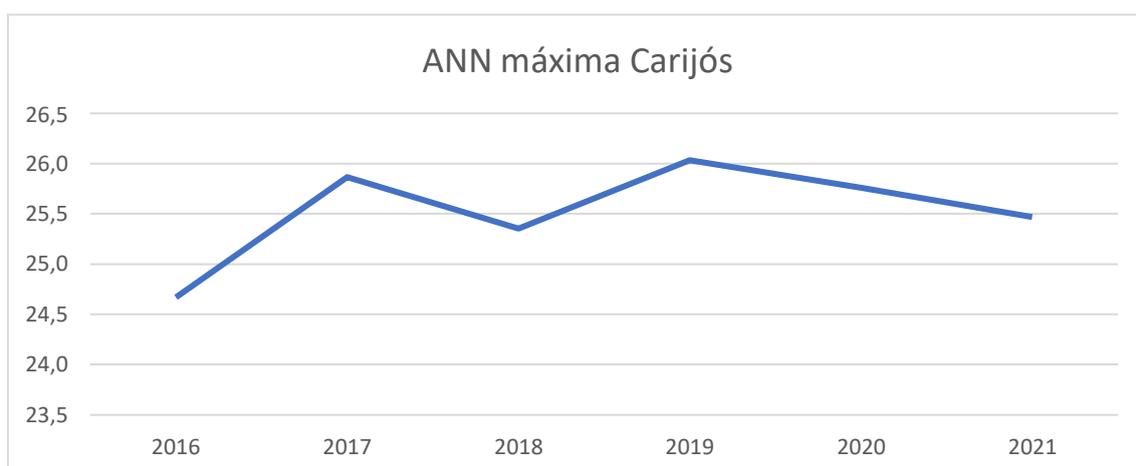
Organização: Leandro Gulin de Souza



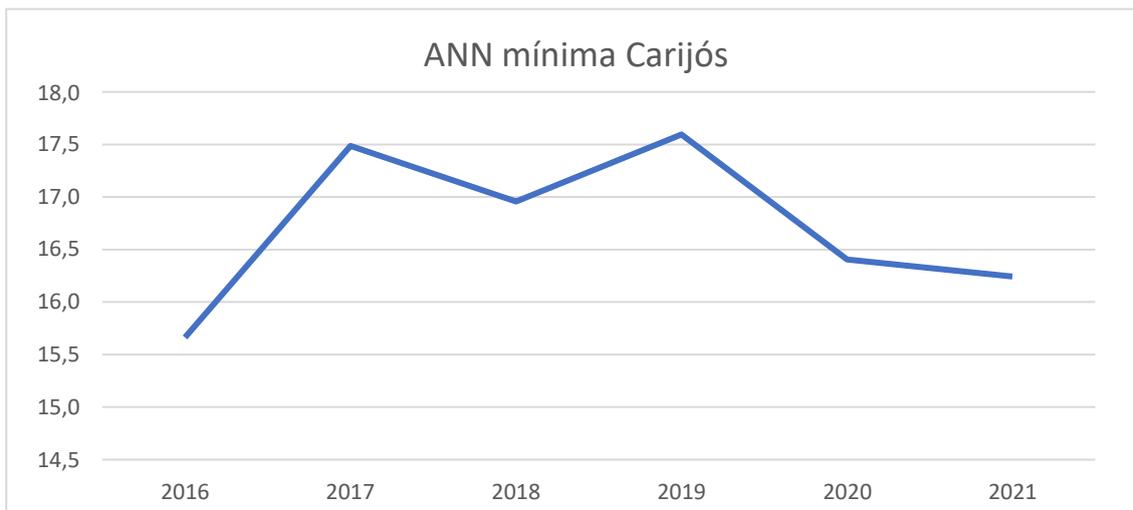
Organização: Leandro Gulin de Souza



Organização: Leandro Gulin de Souza

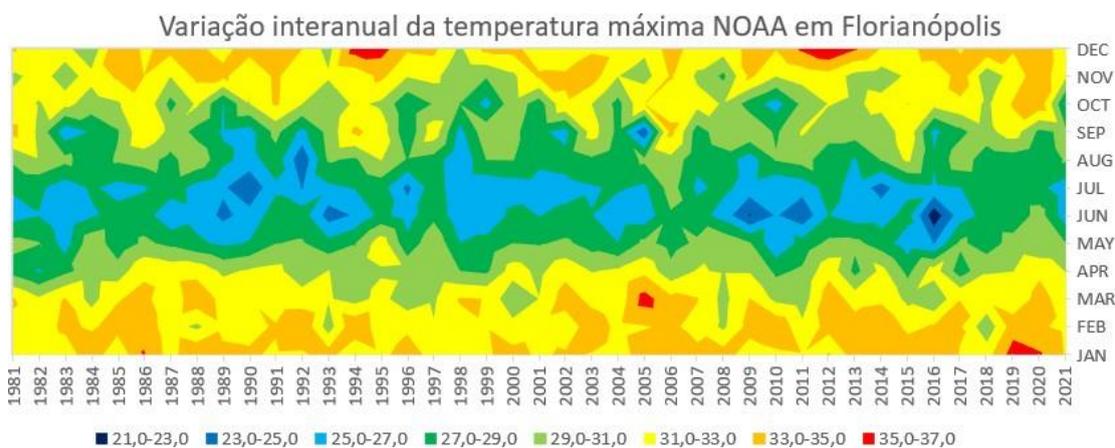


Organização: Leandro Gulin de Souza

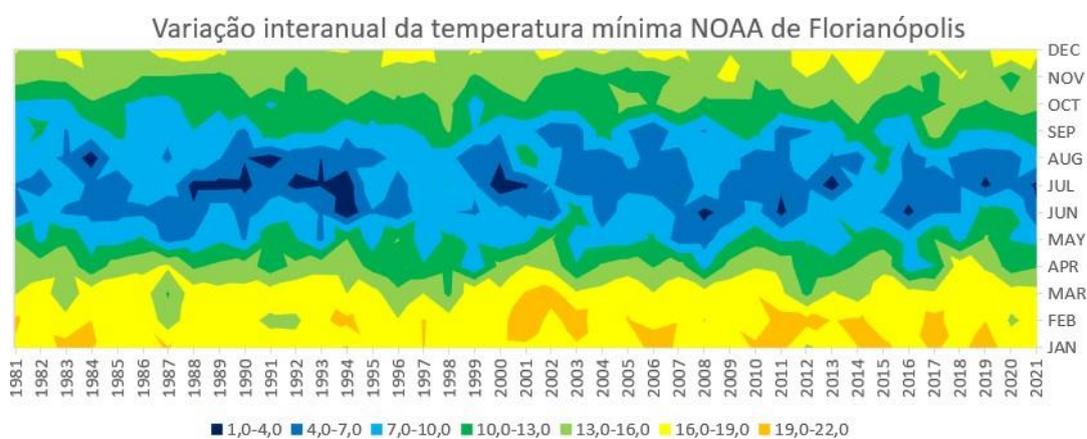


Organização: Leandro Gulin de Souza

APÊNDICE C: Variações interanuais das estações

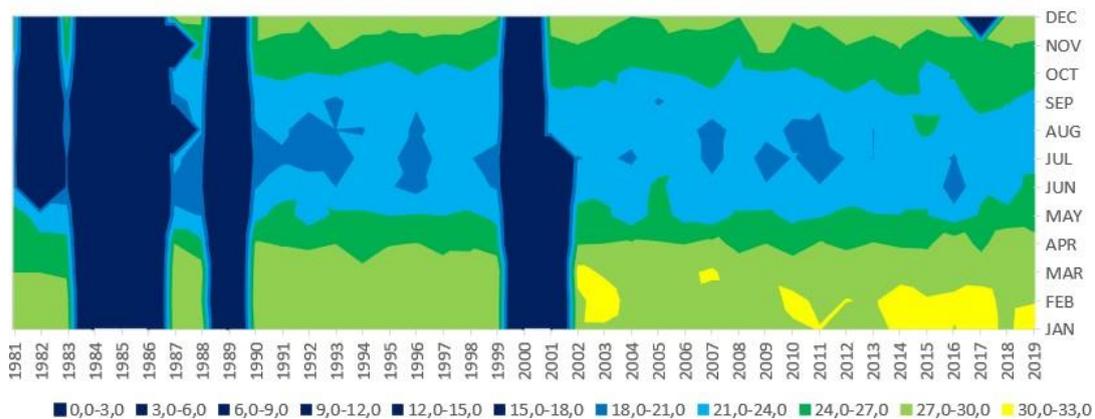


Organização: Leandro Gulin de Souza



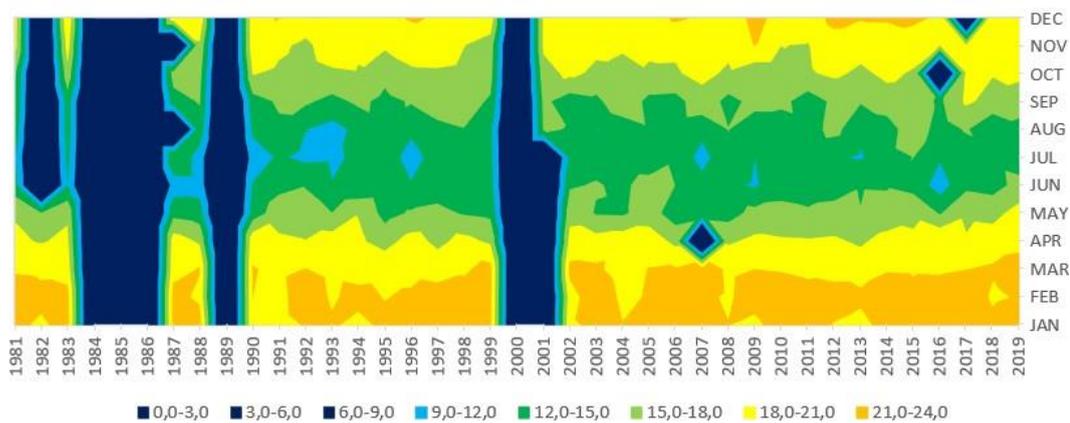
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variação interanual da temperatura máxima INMET em Florianópolis



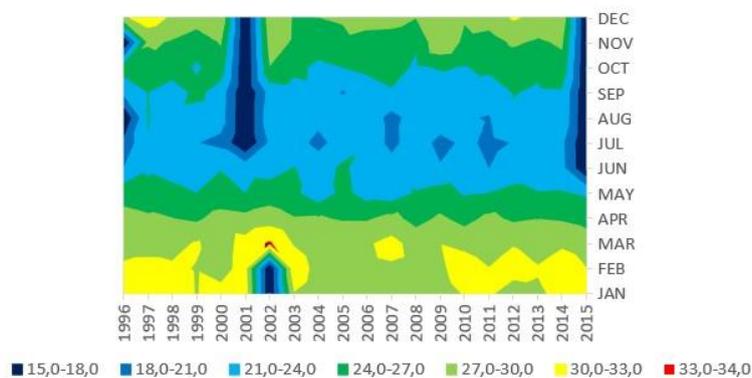
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variação interanual da temperatura mínima INMET de Florianópolis



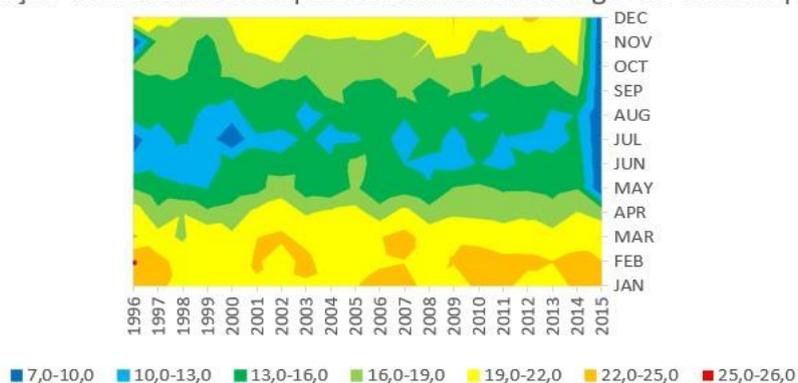
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variação interanual da temperatura máxima Fundagro em Florianópolis



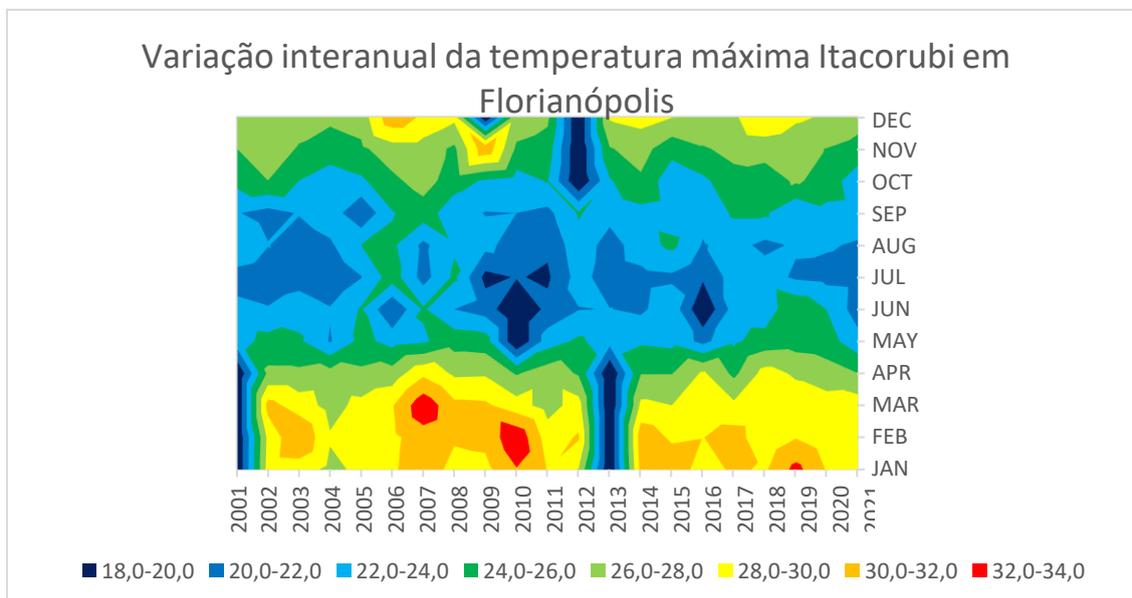
Organização: Leandro Gulin de Souza

Varição interanual da temperatura mínima Fundagro de Florianópolis



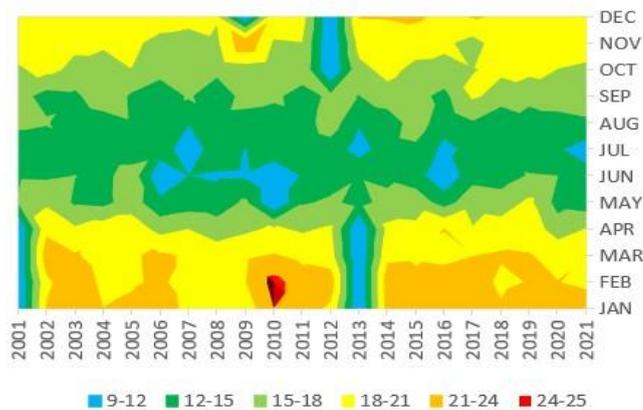
Organização: Leandro Gulin de Souza

Varição interanual da temperatura máxima Itacorubi em Florianópolis



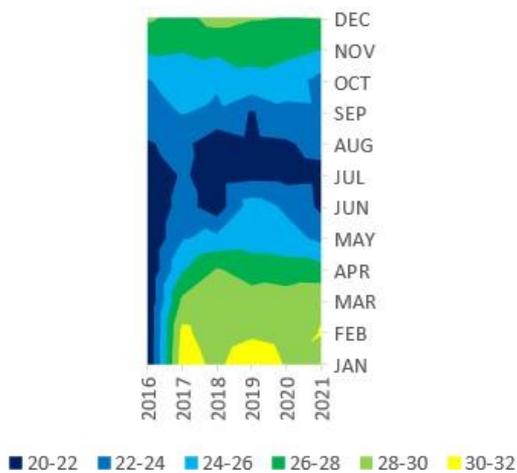
Organização: Leandro Gulin de Souza

Varição interanual da temperatura mínima Itacorubi de Florianópolis



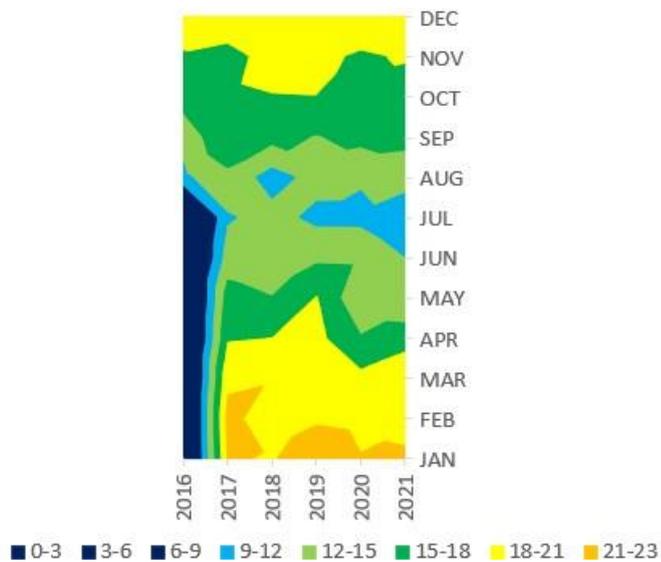
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variação interanual da temperatura máxima Carijós em Florianópolis



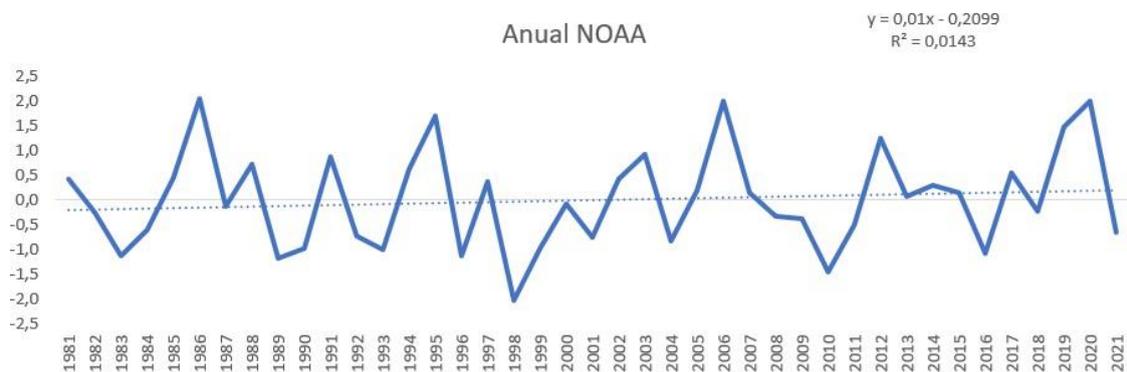
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variação interanual da temperatura mínima Carijós de Florianópolis

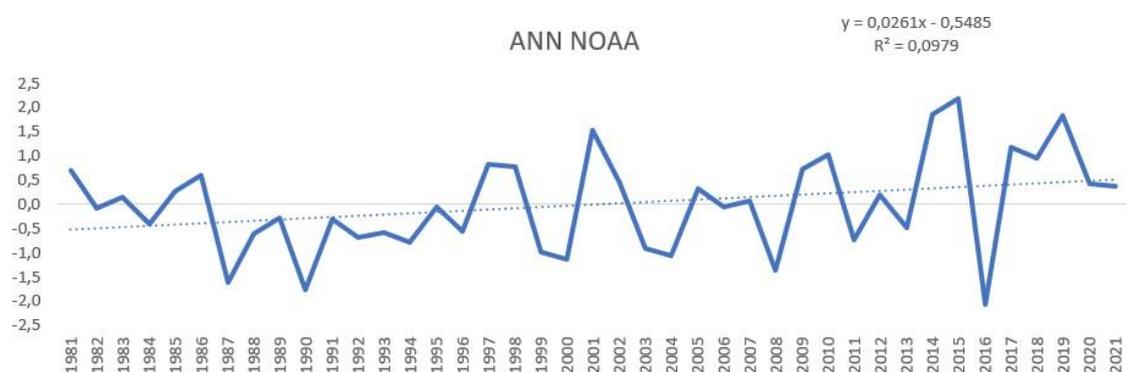


Organização: Leandro Gulin de Souza

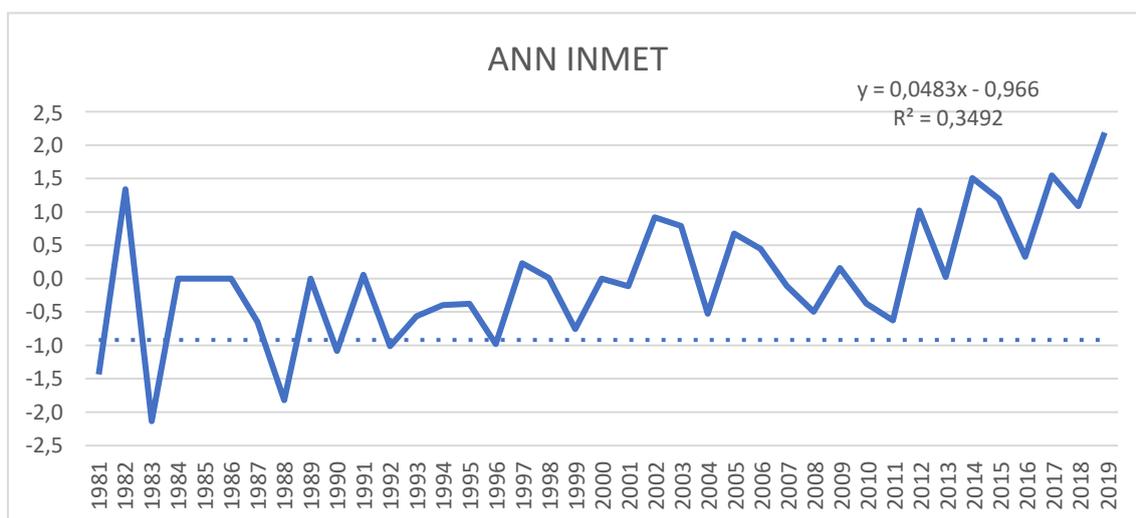
APÊNDICE D: Temperaturas anuais variabilidades



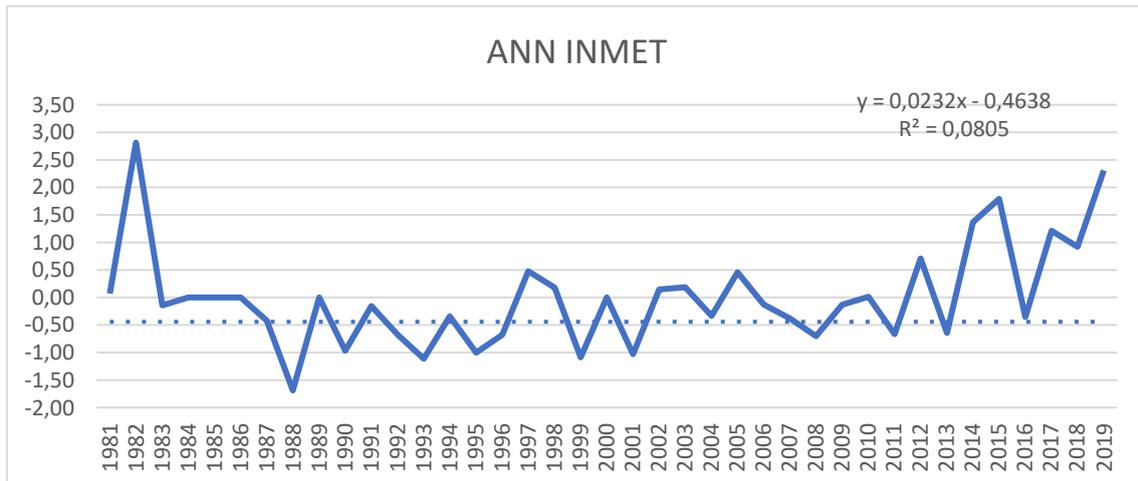
Organização: Leandro Gulin de Souza



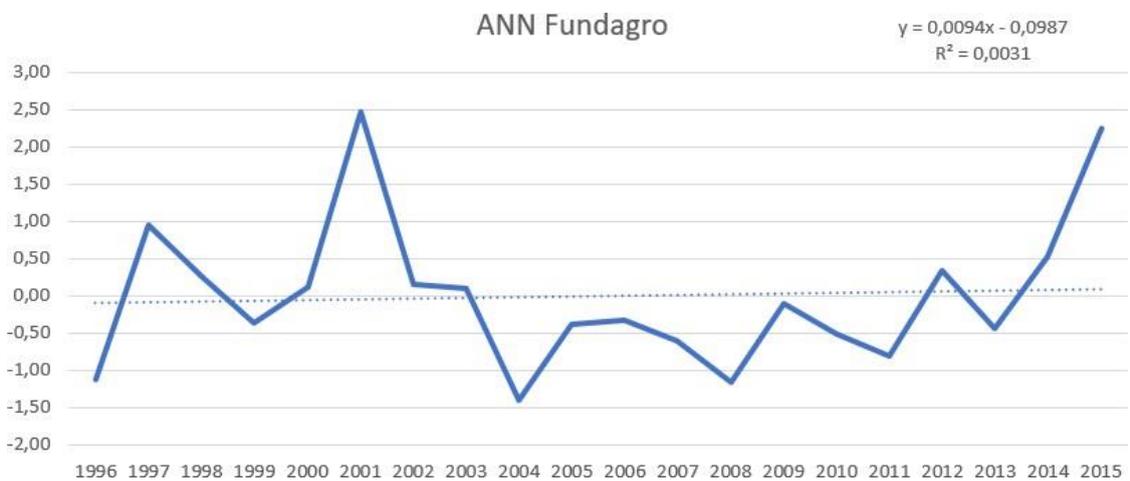
Organização: Leandro Gulin de Souza



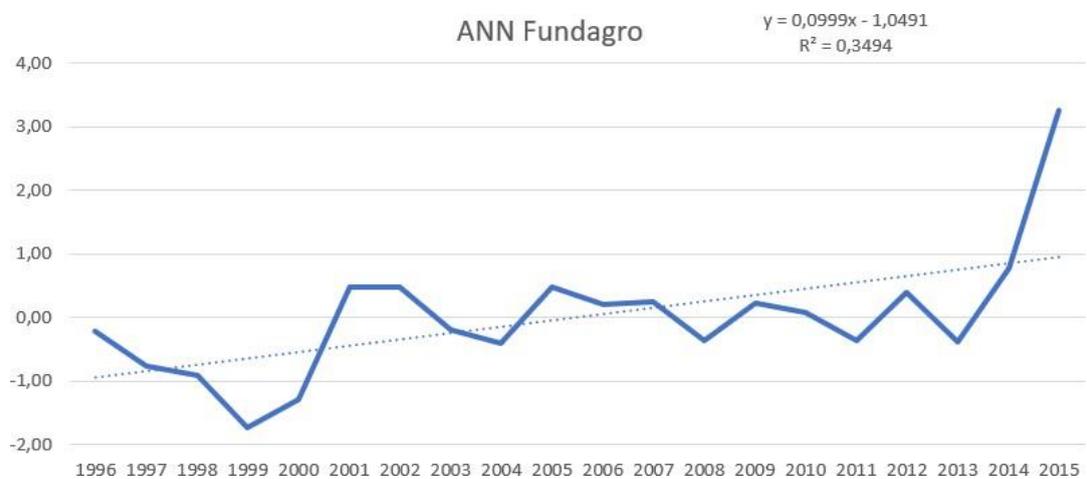
Organização: Leandro Gulin de Souza



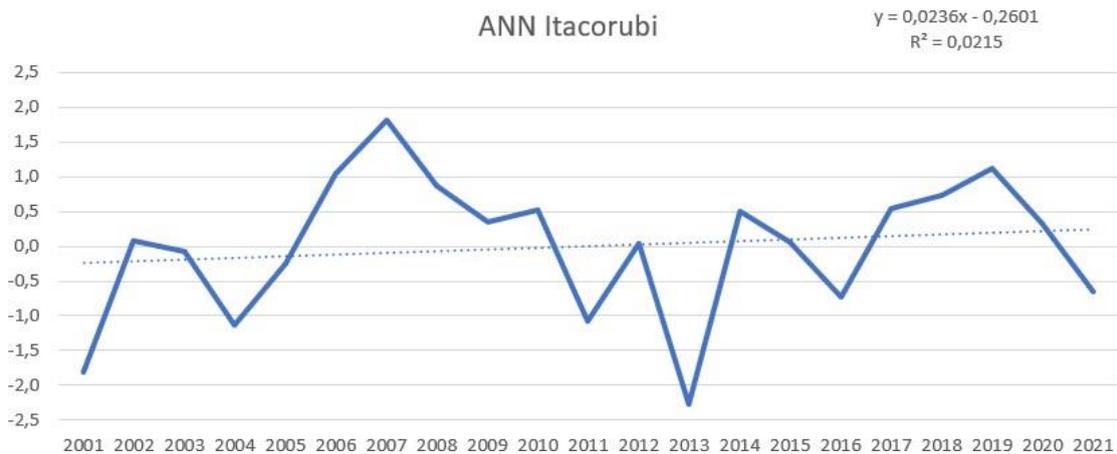
Organização: Leandro Gulin de Souza



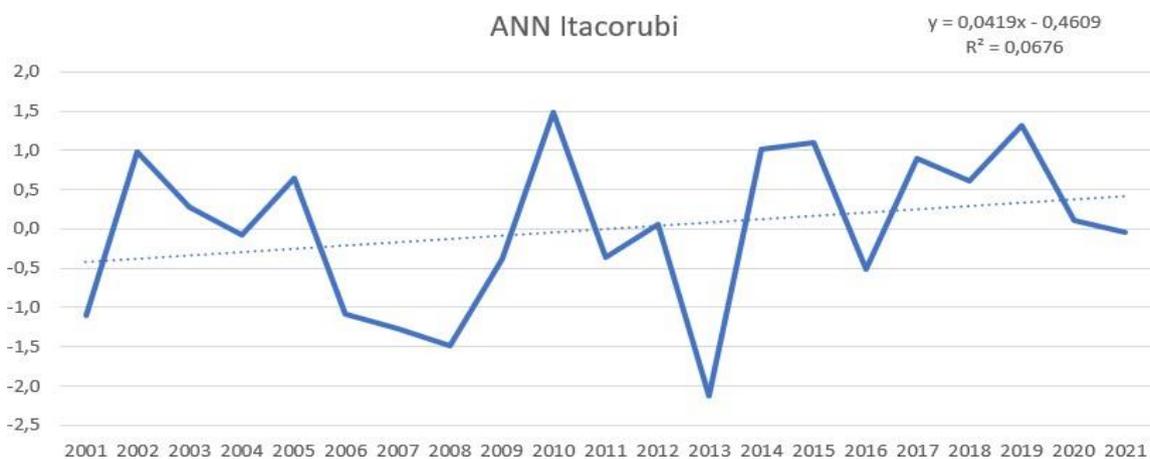
Organização: Leandro Gulin de Souza



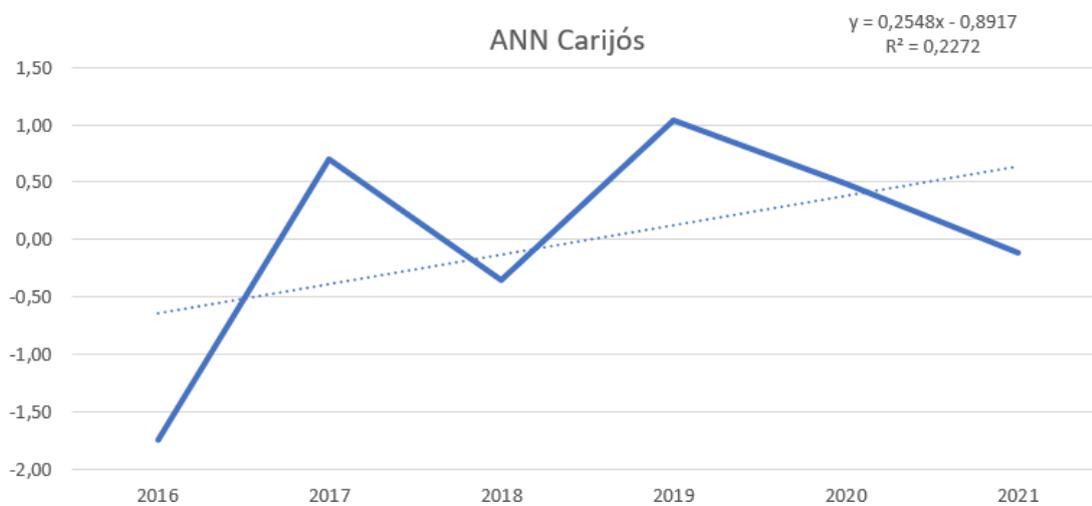
Organização: Leandro Gulin de Souza



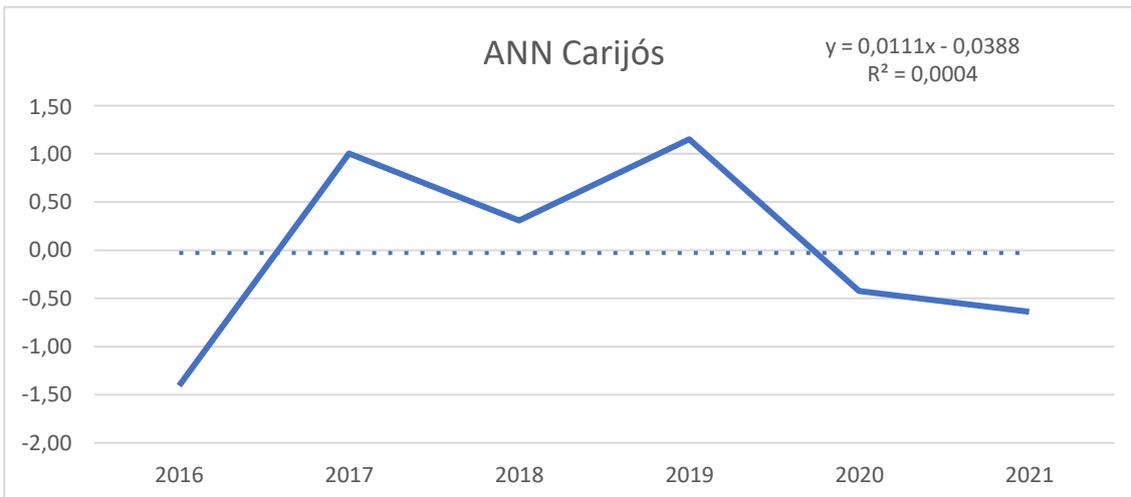
Organização: Leandro Gulin de Souza



Organização: Leandro Gulin de Souza



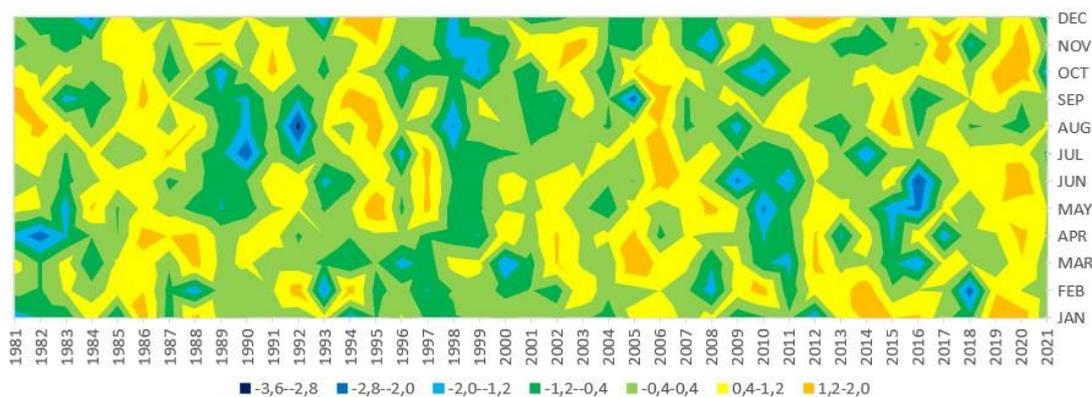
Organização: Leandro Gulin de Souza



Organização: Leandro Gulin de Souza

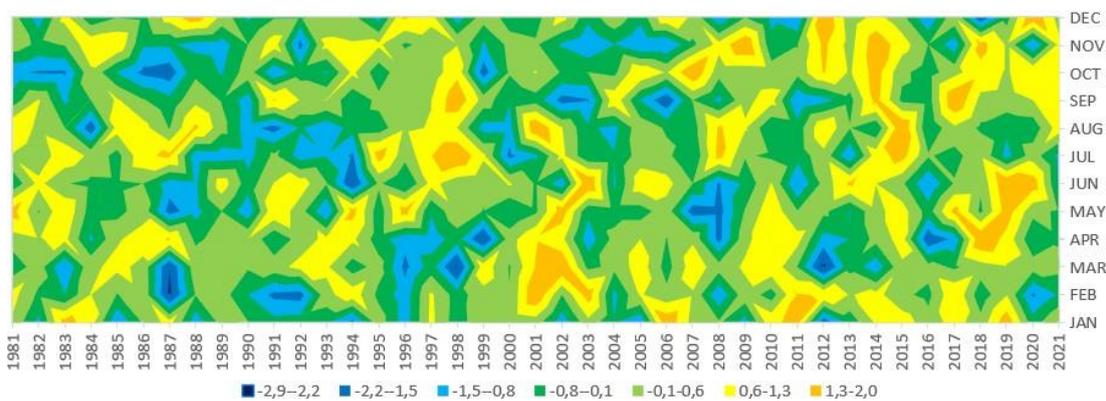
APÊNDICE E: Variabilidade interanual das estações

Variabilidade interanual da temperatura máxima NOAA em Florianópolis



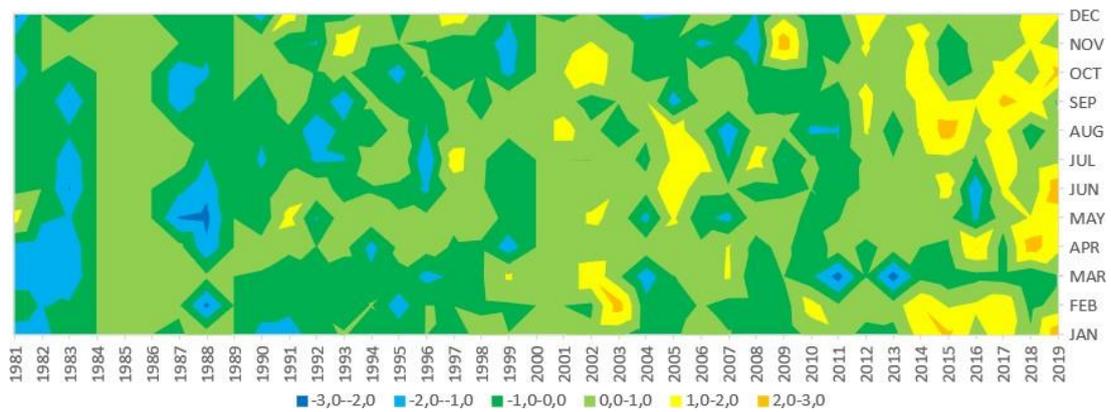
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variabilidade interanual da temperatura mínima NOAA em Florianópolis



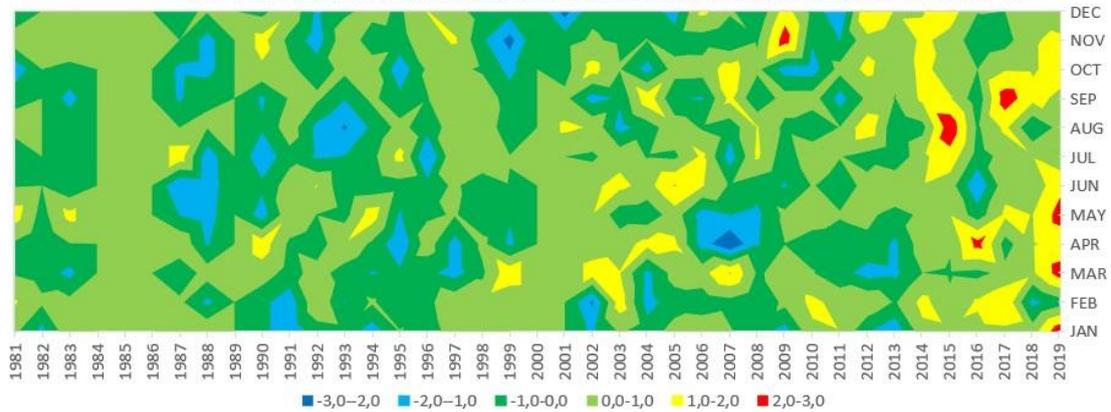
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variabilidade interanual da temperatura máxima INMET em Florianópolis



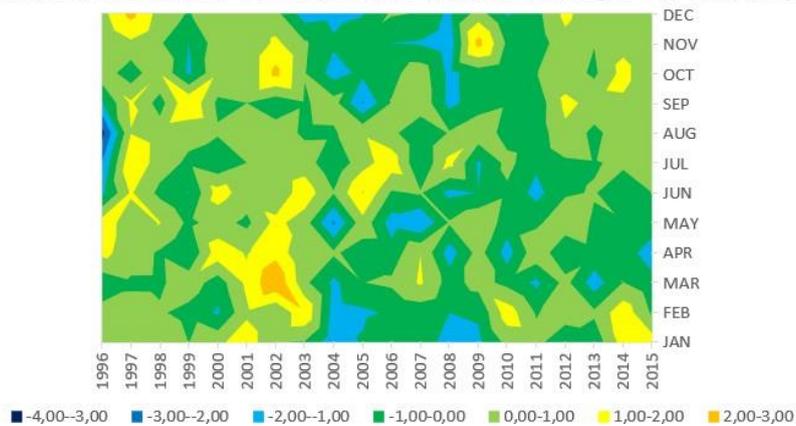
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variabilidade interanual da temperatura mínima INMET em Florianópolis



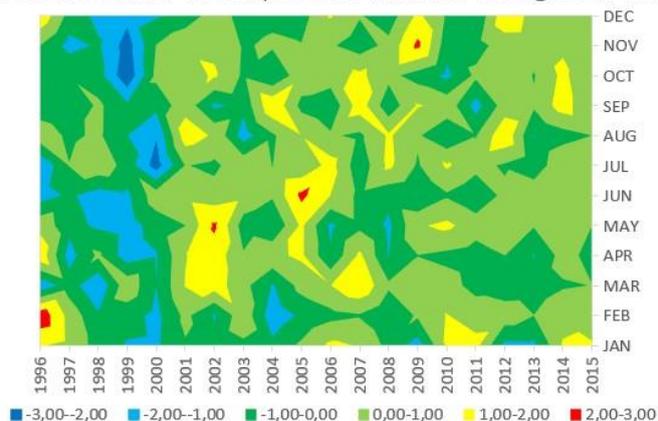
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variabilidade interanual da temperatura máxima Fundagro em Florianópolis



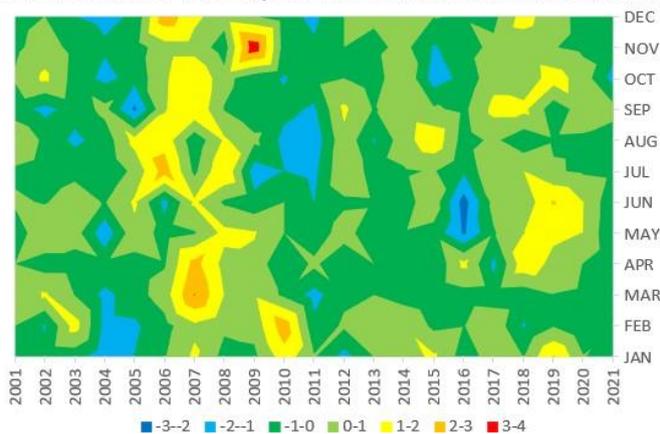
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variabilidade interanual da temperatura mínima Fundagro em Florianópolis



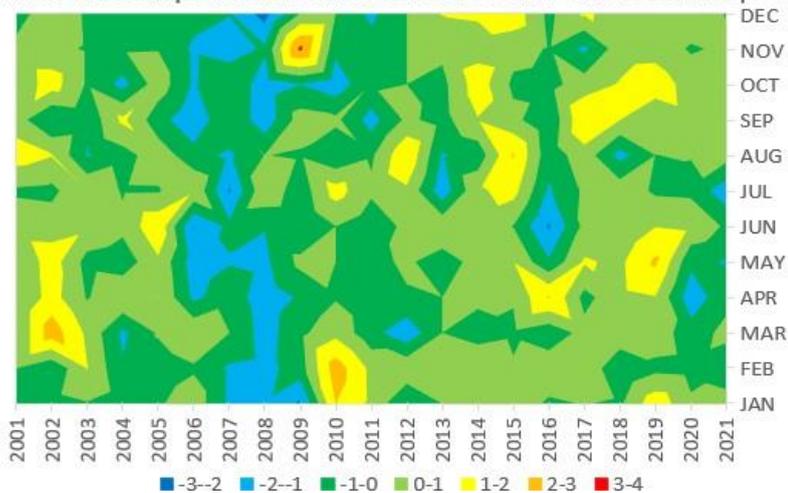
Organização: Leandro Gulin de Souza

Variabilidade interanual da temperatura máxima Itacorubi em Florianópolis



Organização: Leandro Gulin de Souza

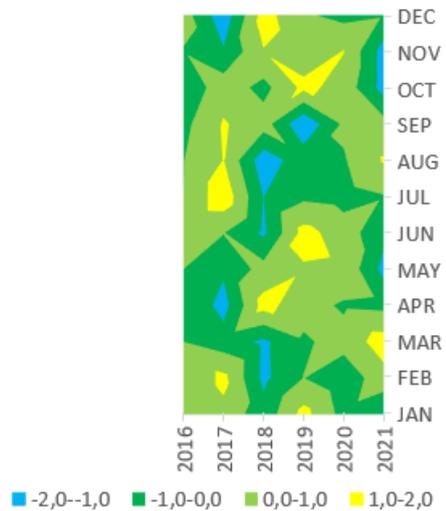
Variabilidade interanual da temperatura mínima Itacorubi em Florianópolis



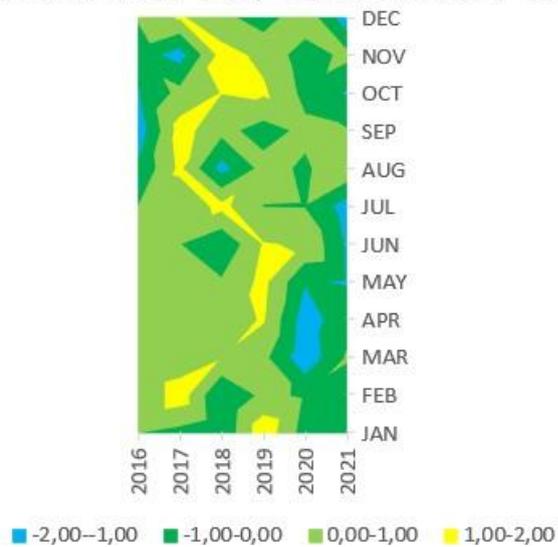
Organização: Leandro Gulin de Souza

Organização: Leandro Gulin de Souza

Variabilidade interanual da temperatura máxima em Florianópolis



Variabilidade interanual da temperatura mínima em Florianópolis



Organização: Leandro Gulin de Souza

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Anual
1981	31,3	32,5	33,3	28,2	29,6	26,2	27,3	29,3	33,6	31,6	30,6	33,3	30,6
1982	31,7	32,1	31,3	26,8	29,1	26,9	27,4	30,9	30,6	30,9	31,6	31,3	30,0
1983	31,9	33,4	33,2	28,5	26,1	25,3	25,9	29,6	25,7	31,6	30,4	31,6	29,4
1984	34,3	32,8	30,2	29,9	30,4	26,7	27,3	27,7	27,2	30,1	31,6	29,4	29,8
1985	31,5	33,7	32,9	29,9	27,7	27,6	26,4	29,3	28,8	30,7	33,4	34,9	30,6
1986	35,2	34,3	33,6	32,6	29,4	28,0	26,8	29,9	32,8	32,8	33,0	32,6	31,7
1987	32,1	31,9	31,7	32,2	28,5	25,4	28,1	28,4	30,5	28,4	31,1	33,7	30,2
1988	34,9	30,6	34,4	32,4	27,4	26,3	26,3	30,5	28,3	31,3	33,5	33,3	30,8
1989	33,4	32,6	32,4	30,6	26,6	24,6	25,3	27,6	26,7	26,9	33,5	32,4	29,4
1990	33,2	32,5	32,9	31,2	27,1	25,7	23,3	26,2	26,2	31,0	31,1	33,9	29,5
1991	32,8	33,2	31,9	31,6	29,0	28,0	26,6	28,2	29,6	33,3	33,4	33,0	30,9
1992	32,7	34,9	32,0	29,7	29,2	28,0	24,9	23,5	26,4	31,0	31,3	33,1	29,7
1993	34,0	30,0	31,2	31,1	27,7	24,1	26,6	29,2	29,7	29,2	31,3	30,1	29,5
1994	30,9	34,7	30,2	29,9	28,9	25,2	27,1	28,7	33,4	31,4	31,7	36,0	30,7
1995	32,6	31,9	31,6	30,8	32,2	27,5	27,9	31,1	32,2	30,6	33,5	35,8	31,5
1996	33,7	32,7	29,8	30,7	27,6	26,1	24,5	28,8	27,4	27,4	31,1	33,3	29,4
1997	32,5	31,1	30,7	29,6	30,6	28,5	28,4	28,2	32,3	29,2	31,7	33,5	30,5
1998	32,6	32,3	33,2	29,0	27,0	25,6	25,2	25,1	26,4	29,0	29,1	30,7	28,8
1999	32,8	32,9	33,0	28,6	27,7	25,4	25,3	29,1	30,5	26,3	29,2	33,7	29,5
2000	33,6	31,8	29,1	32,0	29,0	27,6	25,9	29,1	29,6	30,3	30,5	33,7	30,2
2001	32,7	32,3	31,0	30,5	28,8	26,9	26,1	27,5	27,4	28,0	33,3	31,6	29,7
2002	33,3	31,7	34,0	32,4	29,4	27,4	26,4	27,7	26,3	32,8	33,2	32,1	30,6
2003	32,9	34,2	32,4	30,9	28,1	27,1	26,8	28,7	32,0	31,0	34,0	32,8	30,9
2004	32,1	32,5	31,7	31,3	27,0	25,9	27,2	27,6	28,5	28,4	31,0	32,5	29,6
2005	34,0	32,9	35,9	32,5	29,5	25,7	26,6	29,4	23,4	33,0	30,1	31,4	30,4
2006	34,4	33,3	33,5	29,5	28,3	28,8	29,9	30,4	33,7	31,6	33,2	33,8	31,7
2007	33,4	32,5	33,1	31,1	29,3	27,9	26,6	27,6	28,1	31,7	30,7	32,1	30,3
2008	33,9	30,6	30,4	30,8	30,6	26,1	27,5	28,3	30,2	30,9	28,6	32,0	30,0
2009	31,9	33,8	33,1	30,8	29,2	22,8	26,2	25,9	30,8	28,1	33,5	33,5	30,0
2010	32,6	34,8	30,4	28,6	25,2	25,2	25,1	29,2	28,7	26,1	31,1	33,2	29,2
2011	32,9	31,5	29,8	29,3	27,8	23,5	25,8	29,8	31,2	29,5	31,8	35,5	29,9
2012	30,8	33,8	34,2	32,4	29,4	27,0	27,8	27,7	29,9	31,1	32,2	37,3	31,1
2013	34,2	33,9	32,2	28,4	29,5	26,0	26,2	26,9	29,9	30,6	30,3	35,3	30,3
2014	34,8	35,0	32,5	31,6	28,0	26,1	24,2	29,1	29,4	31,7	29,9	33,0	30,5
2015	34,7	32,4	30,5	28,5	25,9	27,7	26,4	31,4	32,4	31,0	31,3	32,1	30,4
2016	34,8	33,3	29,2	31,9	24,9	21,7	26,6	27,3	26,5	31,6	31,0	34,6	29,4
2017	32,9	33,2	33,0	27,9	29,5	26,1	27,0	30,3	28,5	32,6	34,2	32,7	30,6
2018	32,2	29,5	32,7	30,8	27,8	27,7	27,3	27,7	30,4	30,6	29,6	34,6	30,1
2019	36,0	34,1	31,6	31,0	29,9	27,4	27,4	28,0	32,1	33,2	31,9	33,2	31,3
2020	35,2	33,2	33,8	32,6	29,2	29,9	27,5	27,1	28,6	34,3	34,2	34,8	31,7
2021	32,8	32,6	31,9	30,9	29,0	25,8	25,8	29,3	29,4	26,9	31,4	31,3	29,8
Média	33,2	32,8	32,1	30,5	28,5	26,4	26,5	28,5	29,4	30,4	31,7	33,1	30,2
Máxima	36,0	35,0	35,9	32,6	32,2	29,9	29,9	31,4	33,7	34,3	34,2	37,3	31,7
Mínimo	30,8	29,5	29,1	26,8	24,9	21,7	23,3	23,5	23,4	26,1	28,6	29,4	28,8
DP	1,24	1,29	1,52	1,50	1,50	1,61	1,21	1,61	2,43	2,02	1,49	1,63	0,73
CV%	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08	0,07	0,05	0,05	0,02

Índice de temperatura padronizada (reanálise)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Anual
1981	-1,5	-0,2	0,8	-1,5	0,7	-0,1	0,6	0,5	1,7	0,6	-0,7	0,1	0,4
1982	-1,2	-0,5	-0,5	-2,5	0,4	0,3	0,7	1,5	0,5	0,2	-0,1	-1,1	-0,3
1983	-1,0	0,5	0,7	-1,3	-1,6	-0,7	-0,5	0,7	-1,5	0,6	-0,9	-1,0	-1,1
1984	0,9	0,0	-1,2	-0,4	1,3	0,2	0,6	-0,5	-0,9	-0,2	-0,1	-2,3	-0,6
1985	-1,4	0,7	0,5	-0,4	-0,5	0,8	-0,1	0,5	-0,2	0,2	1,1	1,1	0,4
1986	1,6	1,2	1,0	1,5	0,6	1,0	0,2	0,9	1,4	1,2	0,9	-0,3	2,0
1987	-0,8	-0,7	-0,3	1,2	0,0	-0,6	1,3	0,0	0,5	-1,0	-0,4	0,3	-0,1
1988	1,4	-1,7	1,5	1,3	-0,7	0,0	-0,2	1,3	-0,4	0,4	1,2	0,1	0,7
1989	0,2	-0,1	0,2	0,1	-1,3	-1,1	-1,0	-0,5	-1,1	-1,7	1,2	-0,5	-1,2
1990	0,1	-0,2	0,5	0,5	-0,9	-0,4	-2,6	-1,4	-1,3	0,3	-0,4	0,5	-1,0
1991	-0,3	0,3	-0,1	0,8	0,3	1,0	0,1	-0,2	0,1	1,4	1,2	-0,1	0,9

1992	-0,4	1,6	-0,1	-0,5	0,5	1,0	-1,4	-3,1	-1,2	0,3	-0,3	0,0	-0,7
1993	0,7	-2,1	-0,6	0,4	-0,5	-1,4	0,1	0,5	0,1	-0,6	-0,3	-1,9	-1,0
1994	-1,8	1,5	-1,2	-0,4	0,3	-0,7	0,5	0,1	1,6	0,5	0,0	1,8	0,6
1995	-0,5	-0,7	-0,3	0,2	2,5	0,7	1,1	1,6	1,2	0,1	1,2	1,7	1,7
1996	0,5	0,0	-1,5	0,1	-0,6	-0,2	-1,7	0,2	-0,8	-1,5	-0,4	0,1	-1,1
1997	-0,6	-1,3	-0,9	-0,6	1,4	1,3	1,5	-0,2	1,2	-0,6	0,0	0,2	0,4
1998	-0,5	-0,4	0,7	-1,0	-1,0	-0,5	-1,1	-2,1	-1,2	-0,7	-1,7	-1,5	-2,0
1999	-0,3	0,1	0,6	-1,2	-0,5	-0,6	-1,0	0,4	0,4	-2,1	-1,7	0,3	-1,0
2000	0,4	-0,7	-1,9	1,0	0,4	0,7	-0,5	0,4	0,1	0,0	-0,8	0,4	-0,1
2001	-0,4	-0,4	-0,7	0,0	0,2	0,3	-0,3	-0,6	-0,8	-1,2	1,1	-0,9	-0,8
2002	0,1	-0,9	1,3	1,3	0,6	0,7	-0,1	-0,5	-1,3	1,2	1,0	-0,6	0,4
2003	-0,2	1,1	0,2	0,3	-0,2	0,4	0,3	0,1	1,1	0,3	1,6	-0,2	0,9
2004	-0,9	-0,2	-0,3	0,6	-1,0	-0,3	0,6	-0,5	-0,4	-1,0	-0,4	-0,4	-0,8
2005	0,7	0,1	2,5	1,4	0,7	-0,4	0,1	0,6	-2,5	1,3	-1,0	-1,0	0,2
2006	1,0	0,4	1,0	-0,6	-0,1	1,5	2,8	1,2	1,8	0,6	1,0	0,4	2,0
2007	0,2	-0,2	0,7	0,5	0,6	1,0	0,1	-0,6	-0,5	0,6	-0,7	-0,6	0,1
2008	0,6	-1,7	-1,1	0,3	1,5	-0,2	0,8	-0,1	0,3	0,2	-2,1	-0,7	-0,3
2009	-1,0	0,8	0,6	0,2	0,5	-2,2	-0,3	-1,6	0,6	-1,1	1,2	0,2	-0,4
2010	-0,5	1,6	-1,1	-1,2	-2,2	-0,7	-1,1	0,4	-0,3	-2,1	-0,4	0,0	-1,5
2011	-0,2	-1,0	-1,5	-0,8	-0,4	-1,8	-0,6	0,9	0,7	-0,5	0,1	1,4	-0,5
2012	-1,9	0,8	1,4	1,3	0,7	0,4	1,1	-0,4	0,2	0,3	0,3	2,6	1,2
2013	0,9	0,9	0,1	-1,4	0,7	-0,2	-0,2	-1,0	0,2	0,1	-0,9	1,3	0,1
2014	1,3	1,7	0,3	0,8	-0,3	-0,2	-1,9	0,4	0,0	0,6	-1,2	-0,1	0,3
2015	1,2	-0,3	-1,0	-1,3	-1,7	0,8	-0,1	1,8	1,2	0,3	-0,2	-0,7	0,2
2016	1,3	0,4	-1,9	1,0	-2,4	-2,9	0,1	-0,7	-1,2	0,6	-0,4	0,9	-1,1
2017	-0,2	0,3	0,6	-1,7	0,7	-0,2	0,4	1,2	-0,4	1,1	1,7	-0,3	0,5
2018	-0,8	-2,5	0,4	0,2	-0,4	0,8	0,7	-0,5	0,4	0,1	-1,4	0,9	-0,2
2019	2,3	1,1	-0,3	0,3	1,0	0,6	0,7	-0,3	1,1	1,4	0,1	0,1	1,5
2020	1,7	0,4	1,1	1,4	0,5	2,2	0,8	-0,8	-0,3	1,9	1,7	1,0	2,0
2021	-0,3	-0,1	-0,1	0,3	0,4	-0,3	-0,6	0,5	0,0	-1,7	-0,2	-1,2	-0,7
Máxima	2,3	1,7	2,5	1,5	2,5	2,2	2,8	1,8	1,8	1,9	1,7	2,6	2,0
Mínimo	-1,9	-2,5	-1,9	-2,5	-2,4	-2,9	-2,6	-3,1	-2,5	-2,1	-2,1	-2,3	-2,0

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1981	18,7	19,4	15,8	13,7	13,2	5,2	6,9	9,4	7,9	9,6	14,5	16,3	12,5
1982	16,7	17,7	17,4	14,4	9,3	8,5	5,9	7,7	10,5	9,2	13,5	14,4	12,1
1983	20,2	16,8	14,1	15,1	12,4	6,6	8,2	6,6	6,8	9,2	13,9	17,1	12,2
1984	19,3	19,0	17,7	10,9	8,7	6,1	6,7	2,4	8,8	12,6	15,5	15,2	11,9
1985	16,1	17,8	18,2	14,4	8,8	6,1	4,9	8,7	10,6	10,5	15,8	15,8	12,3
1986	18,0	18,8	17,6	15,3	10,4	6,5	8,3	8,7	8,9	9,0	12,9	15,6	12,5
1987	19,2	14,2	12,7	16,4	5,6	4,1	8,9	6,5	7,6	8,6	12,9	17,3	11,2
1988	16,3	18,0	17,6	12,5	7,3	4,6	2,9	9,9	10,0	11,4	12,4	18,5	11,8
1989	18,3	18,4	16,9	13,7	9,4	9,0	2,9	7,2	8,6	10,4	12,2	16,6	12,0
1990	18,0	16,8	16,8	14,5	6,7	5,6	3,2	4,1	6,3	12,3	13,8	14,7	11,1
1991	17,4	15,4	17,4	11,4	12,3	8,1	5,8	2,8	12,1	9,5	15,4	15,8	12,0
1992	17,5	15,2	18,3	13,7	10,1	8,9	3,1	5,2	10,3	11,2	11,4	15,8	11,7
1993	17,1	18,7	18,1	15,0	6,3	6,6	3,8	4,0	10,4	10,4	15,1	16,0	11,8
1994	15,8	19,7	16,0	14,9	13,1	1,5	2,0	5,6	7,4	13,1	14,9	16,1	11,7
1995	18,5	17,6	17,2	11,9	8,4	6,8	9,4	5,8	9,3	10,9	15,0	14,5	12,1
1996	16,5	16,2	13,8	10,1	13,2	4,7	6,0	7,9	9,1	12,7	13,6	17,9	11,8
1997	19,1	19,2	16,0	10,3	8,0	8,6	8,5	8,2	10,3	12,1	14,2	17,2	12,6
1998	17,4	17,4	12,4	12,0	10,7	7,1	10,1	8,1	13,3	13,7	14,8	14,3	12,6
1999	18,8	18,7	18,7	7,4	9,3	6,7	7,3	4,4	9,8	8,7	12,6	16,3	11,6
2000	18,1	18,0	16,5	13,9	7,8	8,2	1,9	4,4	7,3	11,8	14,1	15,6	11,5
2001	18,4	21,5	19,2	16,1	9,1	6,3	3,6	11,8	8,2	12,9	13,9	15,4	13,0
2002	16,4	17,9	20,3	15,0	13,4	3,9	7,4	8,2	4,9	11,6	12,6	17,3	12,4
2003	18,6	20,7	16,3	10,2	8,2	11,6	4,2	5,3	5,4	11,7	11,8	15,3	11,6
2004	17,1	16,5	17,0	13,5	8,7	4,6	4,0	4,6	11,4	11,4	12,7	16,7	11,5
2005	16,2	19,1	18,6	14,6	8,7	9,0	6,2	7,6	7,1	13,9	11,7	15,3	12,3
2006	20,6	18,2	16,1	12,8	10,3	8,6	5,9	6,4	4,2	12,7	11,7	17,8	12,1
2007	18,5	18,9	18,6	14,3	5,4	6,5	3,9	5,8	8,8	15,2	13,6	16,7	12,2
2008	18,1	15,9	17,2	8,9	5,6	3,1	9,1	9,9	6,7	12,1	15,2	14,0	11,3
2009	16,5	18,6	18,1	14,2	9,5	5,3	5,6	8,3	10,0	12,1	16,9	15,8	12,6
2010	19,6	17,4	18,9	15,8	12,0	8,1	5,2	5,2	11,0	12,2	13,1	14,7	12,8
2011	20,0	20,2	16,6	15,2	9,5	3,2	4,4	5,7	5,7	12,1	13,7	14,0	11,7
2012	15,4	20,0	12,3	10,6	9,8	7,0	6,5	9,5	6,6	14,1	16,1	19,2	12,2
2013	17,3	18,9	16,3	11,2	7,8	9,9	2,5	6,7	8,2	12,7	14,4	16,2	11,8
2014	19,0	19,4	14,5	13,4	10,6	8,1	7,9	5,3	12,5	14,6	16,6	17,1	13,2
2015	19,4	18,2	17,7	15,3	11,6	6,8	9,2	11,3	8,4	12,0	15,3	16,2	13,4
2016	18,3	17,6	17,2	8,1	8,7	3,3	5,6	5,2	8,0	11,1	13,8	14,0	10,9
2017	19,3	20,0	16,4	10,0	13,0	6,6	4,8	7,8	15,0	12,5	12,1	16,7	12,8
2018	18,3	17,2	17,4	17,9	9,0	6,8	6,8	6,3	9,9	13,7	16,2	13,1	12,7
2019	20,5	19,0	17,8	15,6	13,4	11,2	3,4	5,4	9,7	12,7	14,7	15,5	13,2
2020	17,4	15,6	17,3	11,5	9,9	10,6	6,3	5,6	10,4	14,0	11,7	18,6	12,4
2021	19,0	17,0	17,0	12,7	9,2	4,6	3,3	8,9	11,7	13,4	15,1	16,3	12,4
Média	18,1	18,1	16,8	13,1	9,6	6,7	5,7	6,8	9,0	11,8	13,9	16,0	12,1
Máxima	20,6	21,5	20,3	17,9	13,4	11,6	10,1	11,8	15,0	15,2	16,9	19,2	13,4
Mínimo	15,4	14,2	12,3	7,4	5,4	1,5	1,9	2,4	4,2	8,6	11,4	13,1	10,9
DP	1,32	1,56	1,79	2,40	2,23	2,26	2,23	2,18	2,30	1,66	1,47	1,36	0,60
CV%	0,07	0,09	0,11	0,18	0,23	0,34	0,39	0,32	0,26	0,14	0,11	0,09	0,05

Índice de temperatura padronizada (reanálise)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1981	0,5	0,9	-0,6	0,2	1,6	-0,7	0,5	1,2	-0,5	-1,4	0,3	0,2	0,7
1982	-1,0	-0,2	0,3	0,5	-0,1	0,8	0,1	0,4	0,6	-1,6	-0,3	-1,2	-0,1
1983	1,6	-0,8	-1,5	0,8	1,2	-0,1	1,1	-0,1	-1,0	-1,6	0,0	0,8	0,2
1984	1,0	0,6	0,5	-0,9	-0,4	-0,3	0,4	-2,0	-0,1	0,5	1,1	-0,6	-0,4
1985	-1,5	-0,1	0,8	0,5	-0,4	-0,2	-0,4	0,9	0,7	-0,8	1,3	-0,2	0,3
1986	0,0	0,5	0,4	0,9	0,3	-0,1	1,2	0,9	0,0	-1,7	-0,7	-0,3	0,6
1987	0,9	-2,5	-2,3	1,4	-1,8	-1,1	1,4	-0,1	-0,6	-1,9	-0,7	0,9	-1,6
1988	-1,3	-0,1	0,4	-0,3	-1,1	-0,9	-1,2	1,4	0,4	-0,3	-1,0	1,8	-0,6
1989	0,2	0,2	0,0	0,2	-0,1	1,0	-1,2	0,2	-0,2	-0,9	-1,2	0,4	-0,3
1990	-0,1	-0,8	0,0	0,6	-1,3	-0,5	-1,1	-1,2	-1,2	0,3	-0,1	-1,0	-1,8
1991	-0,5	-1,7	0,3	-0,7	1,2	0,6	0,1	-1,8	1,4	-1,4	1,0	-0,2	-0,3
1992	-0,4	-1,8	0,8	0,2	0,2	1,0	-1,1	-0,7	0,6	-0,4	-1,7	-0,2	-0,7
1993	-0,7	0,4	0,7	0,8	-1,5	-0,1	-0,8	-1,3	0,6	-0,9	0,8	0,0	-0,6
1994	-1,8	1,0	-0,5	0,8	1,6	-2,3	-1,6	-0,5	-0,7	0,8	0,7	0,1	-0,8
1995	0,3	-0,3	0,2	-0,5	-0,5	0,0	1,7	-0,5	0,1	-0,6	0,7	-1,1	-0,1
1996	-1,2	-1,2	-1,7	-1,3	1,6	-0,9	0,1	0,5	0,0	0,5	-0,2	1,4	-0,6
1997	0,8	0,7	-0,5	-1,2	-0,7	0,8	1,3	0,6	0,6	0,2	0,2	0,8	0,8
1998	-0,5	-0,4	-2,5	-0,5	0,5	0,2	2,0	0,6	1,9	1,1	0,6	-1,2	0,8
1999	0,5	0,4	1,0	-2,4	-0,1	0,0	0,7	-1,1	0,3	-1,9	-0,9	0,2	-1,0
2000	0,0	-0,1	-0,2	0,3	-0,8	0,7	-1,7	-1,1	-0,7	0,0	0,1	-0,3	-1,1
2001	0,2	2,2	1,3	1,2	-0,2	-0,2	-0,9	2,3	-0,4	0,6	0,0	-0,4	1,5
2002	-1,3	-0,1	2,0	0,8	1,7	-1,2	0,8	0,6	-1,8	-0,2	-0,9	0,9	0,4
2003	0,4	1,7	-0,3	-1,2	-0,7	2,2	-0,7	-0,7	-1,6	-0,1	-1,5	-0,5	-0,9
2004	-0,8	-1,0	0,1	0,1	-0,4	-0,9	-0,8	-1,0	1,1	-0,3	-0,8	0,5	-1,0
2005	-1,4	0,7	1,0	0,6	-0,4	1,0	0,2	0,4	-0,8	1,2	-1,5	-0,5	0,3
2006	1,9	0,1	-0,4	-0,1	0,3	0,8	0,1	-0,2	-2,1	0,5	-1,5	1,3	-0,1
2007	0,3	0,5	1,0	0,5	-1,9	-0,1	-0,8	-0,4	-0,1	2,0	-0,3	0,5	0,1
2008	0,0	-1,4	0,2	-1,7	-1,8	-1,6	1,5	1,4	-1,0	0,2	0,8	-1,5	-1,4
2009	-1,2	0,4	0,7	0,4	0,0	-0,6	0,0	0,7	0,4	0,2	2,0	-0,2	0,7
2010	1,2	-0,4	1,1	1,1	1,1	0,6	-0,2	-0,7	0,9	0,2	-0,6	-1,0	1,0
2011	1,5	1,4	-0,1	0,9	-0,1	-1,5	-0,5	-0,5	-1,5	0,1	-0,1	-1,5	-0,7
2012	-2,0	1,2	-2,6	-1,1	0,1	0,1	0,4	1,3	-1,0	1,3	1,4	2,3	0,2
2013	-0,6	0,6	-0,3	-0,8	-0,8	1,4	-1,4	-0,1	-0,4	0,5	0,3	0,2	-0,5
2014	0,7	0,8	-1,3	0,1	0,4	0,6	1,0	-0,7	1,5	1,6	1,8	0,8	1,8
2015	1,0	0,1	0,5	0,9	0,9	0,0	1,6	2,1	-0,3	0,1	0,9	0,1	2,2
2016	0,2	-0,3	0,2	-2,1	-0,4	-1,5	0,0	-0,7	-0,4	-0,4	-0,1	-1,5	-2,1
2017	0,9	1,2	-0,2	-1,3	1,5	0,0	-0,4	0,5	2,6	0,4	-1,3	0,5	1,2
2018	0,2	-0,6	0,3	2,0	-0,3	0,1	0,5	-0,2	0,4	1,1	1,6	-2,2	1,0
2019	1,8	0,6	0,5	1,0	1,7	2,0	-1,0	-0,6	0,3	0,5	0,5	-0,4	1,8
2020	-0,5	-1,6	0,2	-0,7	0,1	1,7	0,3	-0,5	0,6	1,3	-1,5	1,9	0,4
2021	0,7	-0,7	0,1	-0,2	-0,2	-0,9	-1,0	1,0	1,2	1,0	0,8	0,2	0,4
Máxima	1,89	2,21	1,95	1,97	1,68	2,18	1,98	2,32	2,60	2,03	1,99	2,33	2,19
Mínimo	-1,99	-2,46	-2,55	-2,38	-1,88	-2,29	-1,71	-2,01	-2,10	-1,94	-1,74	-2,17	-2,07

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1981	27,6	29,0	27,0	25,2	25,5	21,3	20,3	21,2	21,6	21,9	25,5	25,9	24,3
1982	27,4	28,4	27,0	24,9	22,7								26,1
1983	29,1	28,6	26,5	24,7	22,4	18,6	18,5	20,8	19,9	23,5	26,4	27,5	23,9
1984													
1985													
1986													
1987	29,0	29,5	29,0	27,0	21,2	20,6	21,6		20,4	22,3		27,6	24,8
1988	29,8	27,3	28,7	24,7	21,0	19,1	19,5	21,3	21,6	22,8	25,4	27,7	24,1
1989													
1990	27,6	29,0	28,4	27,2	22,9	20,8	19,3	20,8	21,3	24,1	26,7	26,7	24,5
1991	27,5	28,7	27,9	26,9	25,4	22,4	20,5	21,6	22,9	24,5	25,4	29,6	25,3
1992	28,5	29,2	28,2	26,6	22,4	22,8	19,3	19,5	21,9	24,0	25,2	27,4	24,6
1993	29,4	28,6	27,8	27,0	24,5	21,0	19,5	21,0	20,3	24,2	27,6	27,6	24,9
1994	27,9	29,4	27,8	25,2	24,5	21,6	21,7	20,8	22,5	23,5	26,2	28,6	25,0
1995	28,9	27,9	28,3	26,9	23,9	21,3	22,2	22,3	21,7	22,6	26,1	27,9	25,0
1996	29,2	29,4	27,1	27,1	24,1	19,9	18,2	20,5	21,3	24,2	26,1	28,4	24,6
1997	28,5	29,4	27,7	26,5	23,9	22,4	22,9	22,0	22,7	23,2	25,5	29,8	25,4
1998	29,7	29,2	28,4	26,5	24,4	21,9	21,1	22,0	21,7	23,9	25,6	28,5	25,2
1999	29,2	29,2	29,7	25,0	23,4	20,7	20,0	22,0	23,0	22,7	24,8	27,3	24,8
2000													
2001								23,5	22,7	25,1	26,6	27,9	25,2
2002	29,5	29,2	31,0	26,9	25,3	22,1	20,9	22,0	21,6	26,0	27,0	28,2	25,8
2003	29,5	31,7	29,5	27,0	24,6	23,1	21,4	21,1	22,3	24,5	26,5	27,4	25,7
2004	28,4	28,8	27,9	27,3	22,1	22,2	20,6	21,9	23,3	23,5	25,8	27,0	24,9
2005	29,0	28,9	29,4	27,2	25,2	24,7	22,5	23,5	20,6	23,9	26,0	27,1	25,7
2006	29,9	29,5	29,6	26,9	22,9	22,1	23,0	22,0	22,4	24,2	25,0	28,6	25,5
2007	29,3	29,0	30,4	27,8	22,2	22,0	19,6	19,6	23,2	25,1	25,4	28,3	25,2
2008	28,0	29,0	28,6	26,2	24,5	21,0	22,9	22,2	21,8	23,2	24,5	27,1	24,9
2009	28,4	28,9	29,4	27,0	24,6	21,3	19,5	22,1	21,9	23,8	28,4	28,7	25,3
2010	29,6	30,7	28,7	25,8	23,2	21,8	21,1	20,4	22,0	23,5	25,9	27,4	25,0
2011	30,1	29,5	27,2	27,2	23,7	21,1	19,8	20,5	21,3	24,4	25,2	28,0	24,8
2012	28,5	30,1	29,3	26,3	24,8	21,9	21,1	23,0	23,6	25,0	27,1	29,7	25,9
2013	28,8	29,8	27,1	27,1	24,1	22,2	21,0	20,9	22,5	24,4	26,2	28,8	25,2
2014	30,9	31,2	29,1	26,7	24,0	21,9	21,7	23,0	23,5	26,0	27,2	28,9	26,2
2015	31,7	30,2	28,7	26,6	24,0	23,8	21,9	24,6	23,3	23,0	25,3	28,5	26,0
2016	29,9	30,4	29,1	28,8	22,3	19,0	20,7	22,4	23,4	24,2	26,4	28,6	25,4
2017	31,0	31,1	29,0	26,2	24,3	23,6	23,3	23,2	24,6	25,6	26,4		26,2
2018	29,4	29,1	28,5	29,3	25,1	22,0	21,2	21,0	24,2	24,5	27,1	29,5	25,9
2019	32,5	29,7	29,2	28,0	25,4	25,9	21,9	22,3	22,0	26,4	26,7	29,1	26,6
Média	29,2	29,4	28,5	26,7	23,8	21,7	20,9	21,7	22,2	24,0	26,1	28,1	25,2
Máxima	32,5	31,7	31,0	29,3	25,5	25,9	23,3	24,6	24,6	26,4	28,4	29,8	26,6
Mínimo	27,4	27,3	26,5	24,7	21,0	18,6	18,2	19,5	19,9	21,9	24,5	25,9	23,9
DP	1,17	0,91	1,04	1,07	1,23	1,53	1,34	1,15	1,11	1,07	0,87	0,93	0,63
CV%	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02

Índice de temperatura padronizada (reanálise)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1981	-1,4	-0,5	-1,5	-1,4	1,4	-0,3	0,4	-0,5	-0,5	-2,0	-0,7	-2,4	-1,4
1982	-1,5	-1,1	-1,5	-1,7	-0,9								1,3
1983	-0,1	-0,8	-1,9	-1,8	-1,1	-2,1	1,8	-0,8	-2,1	-0,5	0,4	-0,7	-2,1
1984													0
1985													0
1986													0
1987	-0,2	0,1	0,5	0,4	-2,1	-0,8	0,5		-1,6	-1,6		-0,6	-0,7
1988	0,6	-2,3	0,2	-1,8	-2,3	-1,7	1,0	-0,4	-0,5	-1,1	-0,8	-0,4	-1,8
1989													0
1990	-1,4	-0,4	-0,1	0,5	-0,7	-0,6	1,2	-0,8	-0,8	0,0	0,6	-1,6	-1,1
1991	-1,4	-0,8	-0,6	0,2	1,3	0,4	0,3	-0,1	0,6	0,4	-0,8	1,6	0,1
1992	-0,6	-0,2	-0,3	0,0	-1,1	0,7	1,2	-1,9	-0,3	-0,1	-1,1	-0,7	-1,0
1993	0,1	-0,9	-0,7	0,3	0,6	-0,5	1,1	-0,7	-1,7	0,2	1,7	-0,5	-0,6
1994	-1,1	0,1	-0,7	-1,4	0,6	-0,1	0,6	-0,8	0,2	-0,5	0,1	0,6	-0,4
1995	-0,3	-1,7	-0,2	0,2	0,1	-0,3	1,0	0,5	-0,5	-1,4	0,0	-0,3	-0,4
1996	0,0	0,0	-1,3	0,4	0,3	-1,2	2,0	-1,1	-0,9	0,1	0,0	0,3	-1,0
1997	-0,6	0,0	-0,8	-0,1	0,1	0,4	1,5	0,2	0,4	-0,8	-0,7	1,8	0,2
1998	0,5	-0,2	-0,1	-0,2	0,5	0,1	0,2	0,3	-0,5	-0,1	-0,6	0,4	0,0
1999	0,0	-0,1	1,1	-1,6	-0,3	-0,7	0,7	0,2	0,7	-1,3	-1,5	-0,9	-0,8
2000													0
2001								1,5	0,4	1,0	0,6	-0,2	-0,1
2002	0,2	-0,2	1,8	0,2	1,2	0,2	0,0	0,3	-0,5	1,8	1,0	0,1	0,9
2003	0,3	2,5	0,2	0,3	0,7	0,9	0,4	-0,5	0,0	0,4	0,5	-0,7	0,8
2004	-0,7	-0,6	-1,7	0,6	-1,4	0,3	0,2	0,1	1,0	-0,5	-0,4	-1,2	-0,5
2005	-0,2	-0,5	0,0	0,5	1,2	1,9	1,2	1,5	-1,5	-0,2	-0,1	-1,0	0,7
2006	0,6	0,1	0,3	0,2	-0,7	0,2	1,6	0,3	0,1	0,1	-1,2	0,6	0,4
2007	0,1	-0,4	1,1	1,1	-1,3	0,2	1,0	-1,8	0,9	1,0	-0,8	0,2	-0,1
2008	-1,0	-0,4	-0,9	-0,4	0,6	-0,5	1,5	0,5	-0,4	-0,8	-1,8	-1,1	-0,5
2009	-0,7	-0,6	0,0	0,3	0,7	-0,3	1,1	0,3	-0,3	-0,2	2,7	0,7	0,2
2010	0,3	1,5	-0,8	-0,8	-0,4	0,0	0,2	-1,2	-0,2	-0,5	-0,3	-0,8	-0,4
2011	0,8	0,1	-2,4	0,5	-0,1	-0,4	0,8	-1,1	-0,8	0,4	-1,0	-0,1	-0,6
2012	-0,6	0,8	0,0	-0,3	0,8	0,1	0,1	1,1	1,2	0,9	1,1	1,8	1,0
2013	-0,4	0,5	-2,5	0,4	0,3	0,3	0,1	-0,7	0,3	0,3	0,1	0,8	0,0
2014	1,5	2,0	-0,3	0,0	0,2	0,1	0,6	1,1	1,2	1,8	1,3	0,9	1,5
2015	2,2	0,9	-0,7	-0,1	0,2	1,4	0,7	2,5	1,0	-1,0	-0,9	0,5	1,2
2016	0,6	1,2	-0,3	2,0	-1,2	-1,8	0,1	0,6	1,1	0,1	0,4	0,5	0,3
2017	1,5	1,9	-0,4	-0,4	0,4	1,2	1,8	1,3	2,2	1,4	0,3		1,5
2018	0,2	-0,3	-1,0	2,5	1,1	0,2	0,3	-0,6	1,8	0,4	1,1	1,5	1,1
2019	2,8	0,4	-0,2	1,3	1,3	2,7	0,8	0,5	-0,2	2,2	0,7	1,1	2,2
Máxima	2,8	2,5	1,8	2,5	1,4	2,7	1,8	2,5	2,2	2,2	2,7	1,8	2,2
Mínimo	-1,5	-2,3	-2,5	-1,8	-2,3	-2,1	-2,0	-1,9	-2,1	-2,0	-1,8	-2,4	-2,1

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1981	21,8	22,8	20,7	18,5	17,8	13,3	12,4	14,0	15,1	15,7	19,4	19,7	17,6
1982	20,4	21,9	20,4	17,8	15,1								19,1
1983	22,3	22,0	19,8	18,6	17,5	12,0	12,8	13,5	13,5	17,1	19,4	21,0	17,5
1984													
1985													
1986													
1987	21,8	21,9	20,1	19,5	14,1	10,4	15,0		13,8	16,2		20,3	17,3
1988	22,4	20,5	21,1	17,6	13,3	10,7	10,7	13,8	15,2	16,0	17,6	20,6	16,6
1989													
1990	20,9	21,0	21,2	20,2	13,4	12,2	10,5	12,6	13,8	18,2	20,0	20,2	17,0
1991	20,1	20,2	20,5	18,5	16,8	14,1	12,4	14,5	15,4	17,5	18,5	21,2	17,5
1992	21,2	22,6	21,1	18,1	15,6	14,9	11,3	12,1	15,5	16,9	17,4	19,5	17,2
1993	21,3	20,7	20,4	19,6	15,1	12,1	11,5	11,0	14,1	17,6	19,5	20,3	16,9
1994	20,2	21,8	20,0	18,5	17,9	12,3	12,5	12,7	15,6	17,9	18,3	20,8	17,4
1995	21,6	20,9	20,2	16,9	14,0	12,8	14,6	14,2	14,3	15,7	18,5	20,4	17,0
1996	21,2	21,4	20,2	19,2	15,4	12,3	10,0	13,0	15,2	17,5	19,4	21,3	17,2
1997	22,0	22,4	19,7	17,3	15,7	13,7	14,2	14,4	16,2	17,6	19,8	20,8	17,8
1998	22,3	22,3	20,6	18,9	14,8	12,2	14,2	14,9	16,2	17,2	18,1	20,2	17,7
1999	21,6	21,8	22,0	17,5	14,3	13,2	12,9	12,6	14,7	16,1	16,7	20,0	17,0
2000													
2001								15,3	15,7	16,9	18,5	18,5	17,0
2002	20,5	19,7	21,8	19,0	17,0	14,7	12,6	14,9	13,5	18,7	18,9	20,4	17,6
2003	21,7	23,2	21,5	19,3	14,7	15,3	13,8	11,9	14,2	17,4	18,7	20,2	17,7
2004	21,1	20,4	19,8	19,9	14,6	14,3	12,8	13,1	17,4	16,0	18,8	20,1	17,4
2005	21,9	21,2	21,1	19,8	16,4	16,4	12,6	14,6	14,1	17,8	18,3	19,4	17,8
2006	22,3	21,1	21,2	17,2	13,4	15,0	14,5	13,6	13,9	17,8	18,4	21,5	17,5
2007	21,7	21,4	22,3		14,1	13,2	10,8	13,0	16,9	18,7	18,0	20,6	17,3
2008	21,1	20,8	20,7	17,6	13,8	12,4	14,4	15,1	14,1	17,6	18,7	19,8	17,2
2009	20,4	22,0	21,0	18,7	16,0	11,7	12,0	13,4	15,9	16,0	21,1	21,7	17,5
2010	22,3	22,9	20,8	18,3	16,2	13,5	13,9	12,7	15,9	15,9	18,0	20,2	17,6
2011	22,4	22,3	20,3	18,2	15,7	12,6	12,9	13,8	13,5	17,7	17,9	19,0	17,2
2012	20,8	22,6	19,7	18,5	15,9	13,9	12,3	16,0	15,6	18,5	19,5	22,1	17,9
2013	20,0	21,6	19,8	17,5	15,1	14,8	11,7	12,8	15,3	17,5	19,1	21,2	17,2
2014	22,2	22,9	20,8	19,3	15,9	14,8	13,9	13,4	16,8	18,6	19,9	21,3	18,3
2015	22,3	21,9	20,7	18,8	17,0	14,1	15,0	17,3	16,7	17,7	19,4	21,7	18,5
2016	22,2	22,8	20,6	21,0	14,8	10,5	12,3	13,5	14,5		18,2	20,5	17,4
2017	22,3	23,5	21,0	18,3	17,3	14,4	13,3	15,3	18,5	18,2	18,5		18,2
2018	22,1	20,4	21,4	19,6	17,0	13,9	14,2	12,6	17,0	18,2	19,6	20,9	18,1
2019	24,0	21,3	22,6	19,9	19,2	16,0	13,3	14,2	16,2	18,8	20,0	20,5	18,8
Média	21,6	21,7	20,8	18,7	15,6	13,4	12,9	13,7	15,3	17,3	18,8	20,5	17,6
Máxima	24,0	23,5	22,6	21,0	19,2	16,4	15,0	17,3	18,5	18,8	21,1	22,1	19,1
Mínimo	20,0	19,7	19,7	16,9	13,3	10,4	10,0	11,0	13,5	15,7	16,7	18,5	16,6
DP	0,87	0,95	0,73	0,97	1,47	1,52	1,35	1,29	1,27	0,95	0,91	0,80	0,55
CV%	0,04	0,04	0,04	0,05	0,09	0,11	0,10	0,09	0,08	0,05	0,05	0,04	0,03

Índice de temperatura padronizada (reanálise)

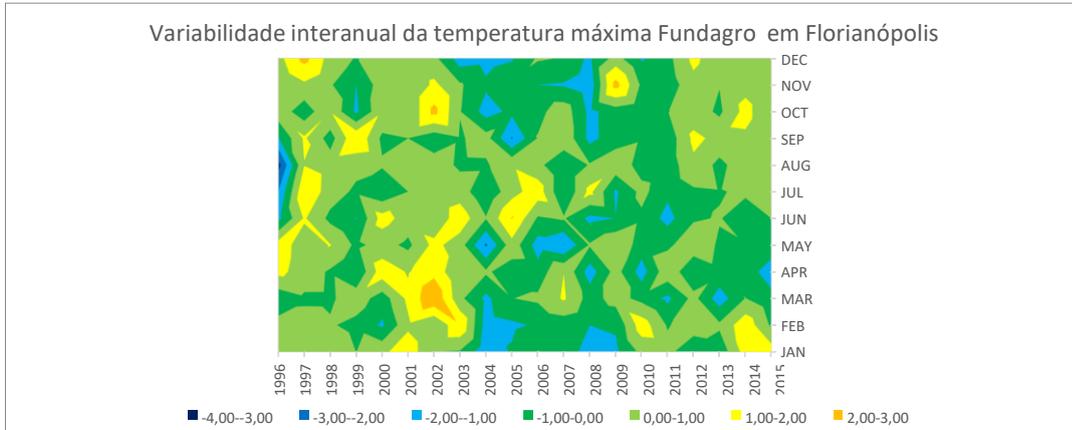
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1981	0,3	1,1	-0,1	-0,2	1,5	-0,1	-0,3	0,2	-0,1	-1,8	0,7	-1,0	0,07
1982	-1,4	0,2	-0,4	-0,9	-0,4								2,81
1983	0,8	0,3	-1,3	0,0	1,3	-0,9	0,0	-0,2	-1,4	-0,2	0,7	0,6	-0,14
1984													0
1985													0
1986													0
1987	0,3	0,2	-0,9	0,9	-1,0	-2,0	1,6		-1,1	-1,2		-0,2	-0,4
1988	0,9	-1,3	0,5	-1,1	-1,5	-1,8	-1,6	0,1	0,0	-1,4	-1,4	0,1	-1,7
1989													0
1990	-0,7	-0,7	0,5	1,5	-1,5	-0,8	-1,8	-0,9	-1,2	0,9	1,3	-0,3	-1,0
1991	-1,7	-1,6	-0,4	-0,2	0,8	0,5	-0,3	0,6	0,1	0,2	-0,3	0,8	-0,2
1992	-0,5	0,9	0,4	-0,5	0,0	1,0	-1,2	-1,3	0,2	-0,5	-1,5	-1,2	-0,7
1993	-0,3	-1,1	-0,5	0,9	-0,4	-0,8	-1,0	-2,1	-0,9	0,3	0,7	-0,2	-1,1
1994	-1,6	0,1	-1,1	-0,2	1,5	-0,7	-0,3	-0,8	0,2	0,5	-0,6	0,4	-0,3
1995	0,1	-0,8	-0,8	-1,9	-1,1	-0,4	1,3	0,3	-0,8	-1,7	-0,3	-0,2	-1,0
1996	-0,5	-0,3	-0,8	0,6	-0,2	-0,7	-2,1	-0,6	0,0	0,2	0,6	1,0	-0,7
1997	0,5	0,8	-1,4	-1,4	0,1	0,2	1,0	0,5	0,7	0,2	1,1	0,4	0,5
1998	0,8	0,7	-0,2	0,3	-0,6	-0,8	1,0	0,9	0,7	-0,1	-0,8	-0,4	0,2
1999	0,0	0,1	1,7	-1,2	-0,9	-0,1	0,1	-0,9	-0,5	-1,3	-2,4	-0,6	-1,1
2000													0
2001								1,2	0,3	-0,4	-0,3	-2,5	-1,0
2002	-1,3	-2,2	1,5	0,4	1,0	0,8	-0,2	0,9	-1,4	1,4	0,1	-0,2	0,1
2003	0,2	1,5	1,0	0,6	-0,6	1,3	0,7	-1,4	-0,8	0,1	-0,2	-0,4	0,2
2004	-0,6	-1,4	-1,3	1,3	-0,7	0,6	-0,1	-0,5	1,7	-1,4	0,0	-0,5	-0,3
2005	0,4	-0,5	0,4	1,2	0,5	2,0	-0,2	0,7	-0,9	0,5	-0,6	-1,4	0,5
2006	0,8	-0,6	0,7	-1,5	-1,5	1,1	1,2	-0,1	-1,1	0,4	-0,5	1,3	-0,1
2007	0,1	-0,3	2,0	-19,2	-1,0	-0,1	-1,5	-0,6	1,3	1,5	-0,9	0,2	-0,4
2008	-0,6	-1,0	-0,1	-1,1	-1,2	-0,6	1,1	1,0	-0,9	0,2	-0,1	-0,9	-0,7
2009	-1,4	0,3	0,4	0,0	0,3	-1,1	-0,6	-0,2	0,5	-1,4	2,5	1,5	-0,1
2010	0,8	1,2	0,1	-0,4	0,4	0,1	0,8	-0,8	0,5	-1,5	-0,8	-0,3	0,0
2011	1,0	0,6	-0,6	-0,5	0,1	-0,5	0,0	0,0	-1,4	0,4	-1,0	-1,9	-0,7
2012	-0,9	0,9	-1,4	-0,2	0,2	0,3	-0,4	1,7	0,2	1,3	0,7	2,1	0,7
2013	-1,8	-0,1	-1,2	-1,2	-0,4	1,0	-0,9	-0,8	0,0	0,1	0,3	0,9	-0,6
2014	0,7	1,3	0,0	0,6	0,2	0,9	0,8	-0,3	1,2	1,3	1,2	0,9	1,4
2015	0,9	0,2	-0,1	0,1	1,0	0,5	1,6	2,7	1,1	0,4	0,7	1,5	1,8
2016	0,7	1,1	-0,3	2,3	-0,5	-1,9	-0,4	-0,1	-0,6		-0,7	0,1	-0,4
2017	0,8	1,9	0,3	-0,4	1,2	0,7	0,3	1,2	2,5	0,9	-0,4		1,2
2018	0,5	-1,3	0,9	0,9	1,0	0,4	1,0	-0,9	1,4	0,9	0,9	0,5	0,9
2019	2,8	-0,4	2,5	1,3	2,4	1,7	0,3	0,3	0,8	1,5	1,3	0,1	2,3
Máxima	2,8	1,9	2,5	2,3	2,4	2,0	1,6	2,7	2,5	1,5	2,5	2,1	2,8
Mínimo	-1,8	-2,2	-1,4	-19,2	-1,5	-2,0	-2,1	-2,1	-1,4	-1,8	-2,4	-2,5	-1,7

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1996	30,4	30,7	28,4	28,1	25,8	21,0	18,6	15,2	21,7	25,4		29,6	25,0
1997	30,2	30,7	29,2	27,5	24,8	23,6	24,0	24,1	24,0	24,2	27,6	31,8	26,8
1998	31,0	30,4	29,2	27,1	25,3	22,1	22,1	23,2	22,4	25,7	26,7	29,6	26,2
1999	29,9	29,9	30,3	26,4	24,0	21,3	21,1	22,7	24,8	23,6	25,2	28,7	25,7
2000	30,9	29,0	28,7	28,4	24,6	23,9	20,2	22,3	22,6	25,6	27,3	29,6	26,1
2001	31,8	31,2	31,1	27,9	24,0	23,0							28,2
2002			33,5	28,5	25,6	22,6	21,5	23,1	22,2	27,0	28,2	29,2	26,1
2003	29,8	32,4	29,7	27,2	24,7	24,1	22,1	21,7	22,7	24,8	26,7	26,8	26,1
2004	27,9	28,6	27,6	27,3	22,0	22,5	20,3	21,8	23,3	23,4	25,5	27,0	24,8
2005	28,9	28,9	29,4	26,7	24,9	24,6	22,2	23,9	20,7	24,0	26,2	27,4	25,6
2006	30,0	29,3	29,6	26,7	22,7	22,3	23,5	22,7	22,9	24,5	25,2	28,9	25,7
2007	29,4	29,6	31,0	27,9	22,1	22,5	20,0	20,1	23,7	25,3	25,1	28,7	25,4
2008	28,2	29,1	28,8	26,0	24,4	21,1	23,1	22,3	21,5	23,6	24,4	27,2	25,0
2009	28,5	29,3	29,9	27,5	25,2	21,4	19,8	23,5	22,4	24,3	29,7	29,3	25,9
2010	30,3	32,0	29,0	26,0	23,7	22,2	21,8	21,2	22,7	23,9	26,3	27,3	25,5
2011	30,4	30,2	27,7	27,7	24,0	21,0	20,3	20,9	22,2	24,7	25,8	28,4	25,3
2012	28,7	31,1	29,8	26,5	24,9	22,3	21,1	23,7	24,1	25,3	27,5	30,4	26,3
2013	29,1	30,5	27,2	27,0	24,1	22,5	21,3	21,5	23,6	24,6	26,6	29,2	25,6
2014	31,6	32,2	29,4	26,7	24,2	21,9	21,6	23,5	23,7	26,1	27,4	29,1	26,4
2015	31,7	30,1	28,3	26,1	23,6								28,0
Média	29,9	30,3	29,4	27,1	24,2	22,4	21,4	22,1	22,8	24,8	26,5	28,8	26,0
Máxima	31,8	32,4	33,5	28,5	25,8	24,6	24,0	24,1	24,8	27,0	29,7	31,8	28,2
Mínimo	27,9	28,6	27,2	26,0	22,0	21,0	18,6	15,2	20,7	23,4	24,4	26,8	24,8
DP	1,18	1,13	1,40	0,76	1,05	1,06	1,38	2,05	1,04	0,96	1,33	1,30	0,88
CV%	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,05	0,04	0,05	0,05	0,03

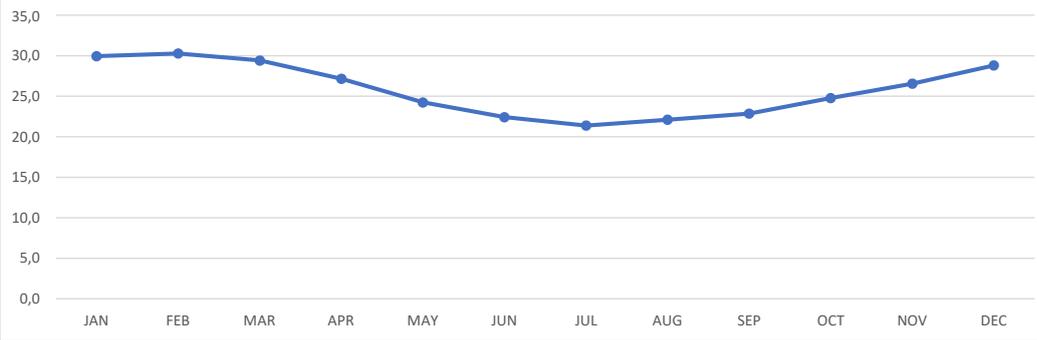
Índice de temperatura padronizada (reanálise)

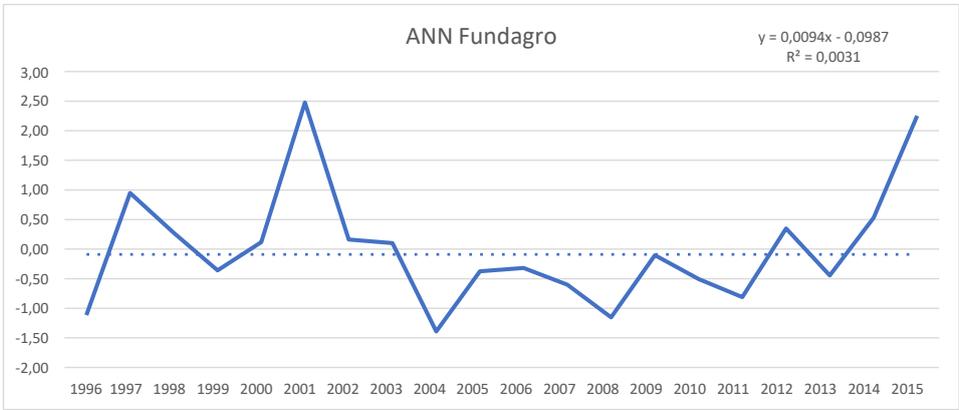
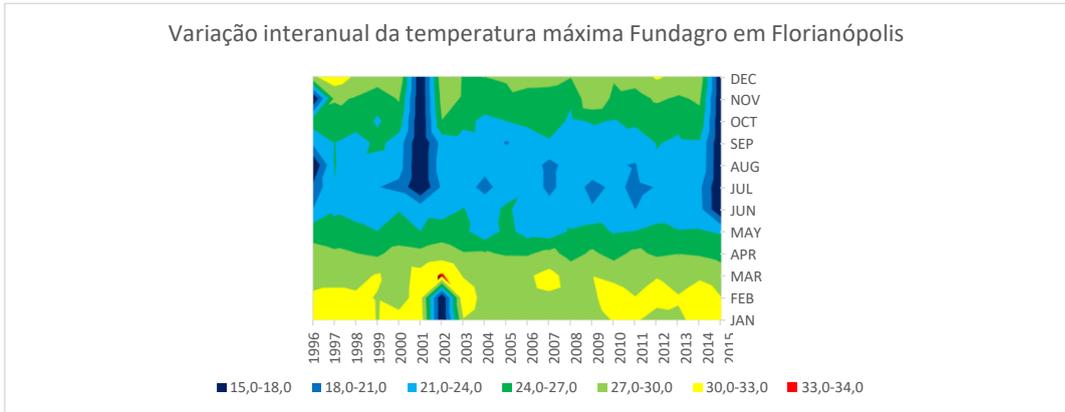
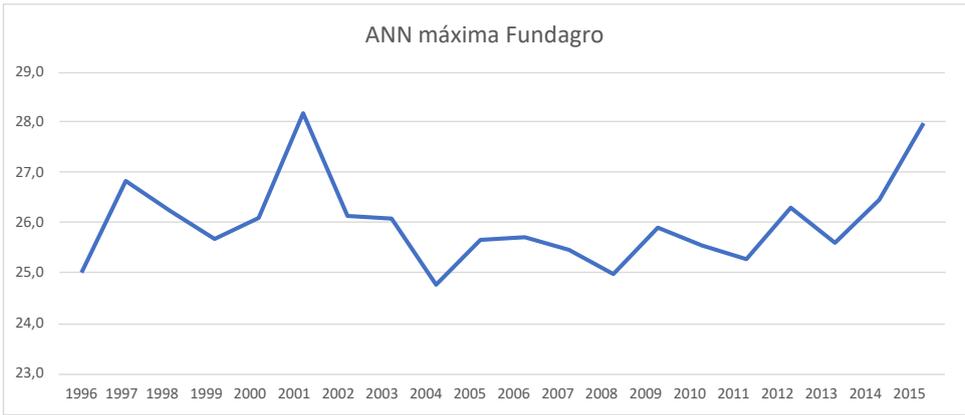
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1996	0,40	0,36	-0,67	1,28	1,46	-1,30	-1,99	-3,35	-1,12	0,64		0,65	-1,12
1997	0,26	0,39	-0,16	0,52	0,56	1,11	1,89	0,97	1,15	-0,60	0,8	2,34	0,95
1998	0,89	0,12	-0,17	-0,12	1,04	-0,26	0,50	0,55	-0,42	0,93	0,1	0,59	0,27
1999	-0,01	-0,33	0,62	-0,94	-0,22	-1,04	-0,19	0,31	1,89	-1,20	-1,0	-0,07	-0,36
2000	0,78	-1,16	-0,53	1,59	0,37	1,42	-0,83	0,12	-0,21	0,86	0,5	0,63	0,12
2001	1,60	0,81	1,24	0,92	-0,23	0,55							2,48
2002			2,90	1,71	1,29	0,18	0,13	0,51	-0,64	2,29	1,2	0,28	0,16
2003	-0,09	1,87	0,25	0,02	0,48	1,61	0,51	-0,17	-0,10	0,05	0,1	-1,53	0,10
2004	-1,75	-1,44	-1,25	0,16	-2,17	0,07	-0,81	-0,14	0,43	-1,43	-0,8	-1,36	-1,39
2005	-0,88	-1,19	-0,02	-0,56	0,65	2,05	0,60	0,89	-2,10	-0,76	-0,2	-1,10	-0,38
2006	0,04	-0,87	0,18	-0,60	-1,46	-0,12	1,57	0,32	0,06	-0,29	-1,0	0,12	-0,32
2007	-0,44	-0,59	1,12	0,99	-2,03	0,10	-1,00	-0,98	0,80	0,59	-1,1	-0,06	-0,61
2008	-1,43	-1,00	-0,42	-1,52	0,11	-1,28	1,29	0,09	-1,29	-1,26	-1,6	-1,24	-1,15
2009	-1,26	-0,84	0,38	0,40	0,95	-0,98	-1,15	0,69	-0,47	-0,50	2,4	0,41	-0,10
2010	0,28	1,57	-0,29	-1,44	-0,52	-0,21	0,31	-0,42	-0,12	-0,95	-0,2	-1,14	-0,51
2011	0,38	-0,10	-1,23	0,73	-0,19	-1,35	-0,77	-0,60	-0,64	-0,05	-0,6	-0,31	-0,81
2012	-1,03	0,71	0,33	-0,87	0,63	-0,11	-0,16	0,81	1,21	0,51	0,7	1,27	0,35
2013	-0,69	0,18	-1,54	-0,25	-0,13	0,06	-0,06	-0,30	0,75	-0,18	0,0	0,28	-0,45
2014	1,44	1,67	0,03	-0,60	-0,02	-0,51	0,16	0,69	0,82	1,36	0,7	0,23	0,53
2015	1,51	-0,16	-0,76	-1,41	-0,57								2,25
Máximo	1,60	1,87	2,90	1,71	1,46	2,05	1,89	0,97	1,89	2,29	2,36	2,34	2,48
Mínimo	-1,75	-1,44	-1,54	-1,52	-2,17	-1,35	-1,99	-3,35	-2,10	-1,43	-1,64	-1,53	-1,39

Variabilidade interanual da temperatura máxima Fundagro em Florianópolis



Regime da temperatura máxima Fundagro



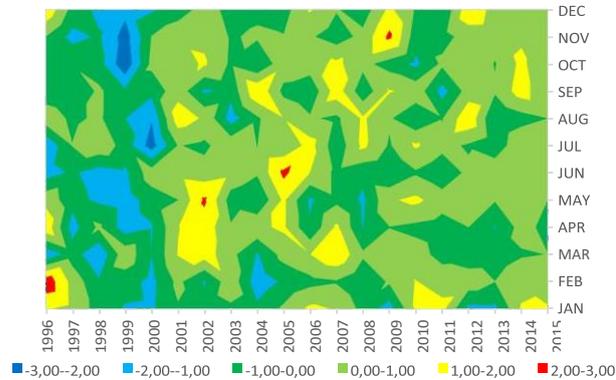


YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1996	22,7	25,4	18,7	20,8	15,9	10,9	8,7	14,5	14,1	16,2		22,8	17,3
1997	22,4	22,9	20,1	16,7	14,0	12,0	12,2	13,4	13,6	17,3	16,6	20,2	16,8
1998	21,4	21,0	18,5	18,8	13,4	10,9	13,4	13,9	15,2	16,6	17,4	19,0	16,6
1999	20,8	21,4	21,6	16,5	12,9	11,4	11,4	12,4	13,9	13,7	14,9	18,5	15,8
2000	20,7	20,4	19,6	17,1	14,2	14,3	7,6	11,1	14,0	17,7	18,7	19,2	16,2
2001	21,7	22,4	21,9	19,8	14,9	14,4	12,2	15,7	15,8	18,1	20,0	19,8	18,0
2002	21,2	20,7	22,5	20,7	17,9	14,0	11,7	14,8	13,4	18,8	19,8	21,2	18,0
2003	21,6	22,9	21,1	18,7	14,4	14,6	13,5	11,7	14,0	17,1	18,5	20,1	17,3
2004	21,1	20,1	19,4	19,6	13,7	13,5	12,1	13,5	17,3	16,1	18,9	20,3	17,1
2005	21,9	21,0	21,2	20,1	16,6	17,0	12,4	14,9	14,5	18,2	18,7	20,0	18,0
2006	22,8	21,7	21,9	17,4	13,3	14,9	14,6	13,8	13,9	18,1	18,8	21,9	17,8
2007	22,5	21,9	22,9	20,1	14,6	12,9	10,9	13,4	16,9	19,0	17,9	20,7	17,8
2008	21,5	20,9	20,9	17,2	13,3	12,1	14,3	15,1	14,0	17,7	19,1	19,8	17,2
2009	20,5	22,2	21,4	18,5	16,2	11,7	11,9	13,8	16,3	16,8	22,0	22,1	17,8
2010	22,7	23,3	21,2	18,3	16,6	13,1	14,2	12,4	15,8	15,7	17,8	20,4	17,6
2011	22,9	22,7	20,4	17,9	15,6	12,1	12,7	13,6	13,1	17,6	18,1	19,4	17,2
2012	20,6	22,8	19,9	18,6	15,7	13,7	11,9	16,0	15,6	18,6	19,3	22,7	18,0
2013	20,7	22,1	20,0	17,2	15,1	14,7	10,8	12,3	15,1	17,3	19,3	21,3	17,1
2014	22,6	23,0	20,6	19,1	15,9	14,9	13,8	13,1	16,9	19,0	19,9	21,4	18,3
2015	22,7	22,1	20,8	18,1									20,9
Média	21,7	22,0	20,7	18,6	15,0	13,3	12,1	13,6	14,9	17,4	18,7	20,6	17,6
Máxima	22,9	25,4	22,9	20,8	17,9	17,0	14,6	16,0	17,3	19,0	22,0	22,8	20,9
Mínimo	20,5	20,1	18,5	16,5	12,9	10,9	7,6	11,1	13,1	13,7	14,9	18,5	15,8
DP	0,85	1,23	1,17	1,31	1,36	1,63	1,80	1,32	1,30	1,31	1,50	1,23	1,03
CV%	0,04	0,06	0,06	0,07	0,09	0,12	0,15	0,10	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

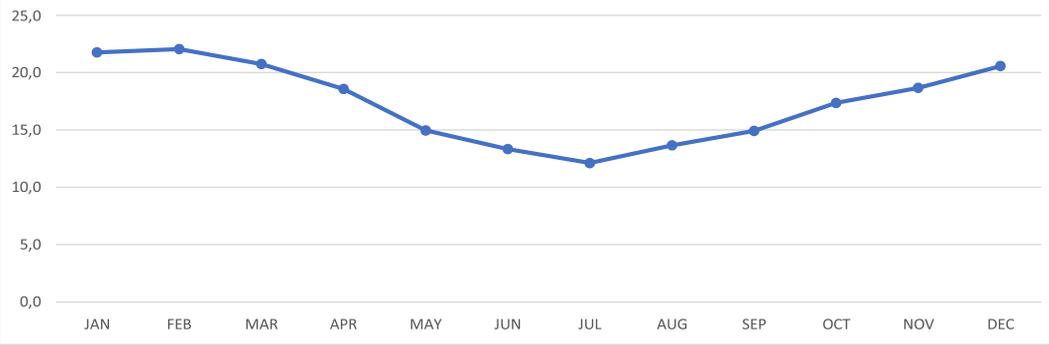
Índice de temperatura padronizada (reanálise)

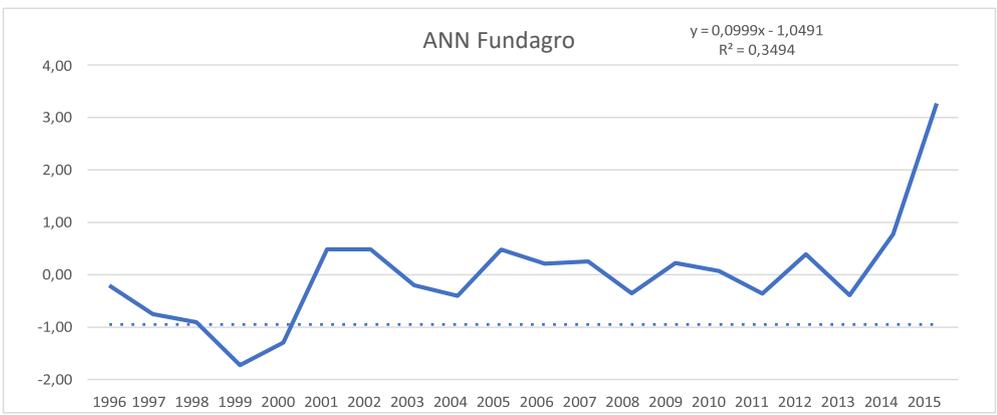
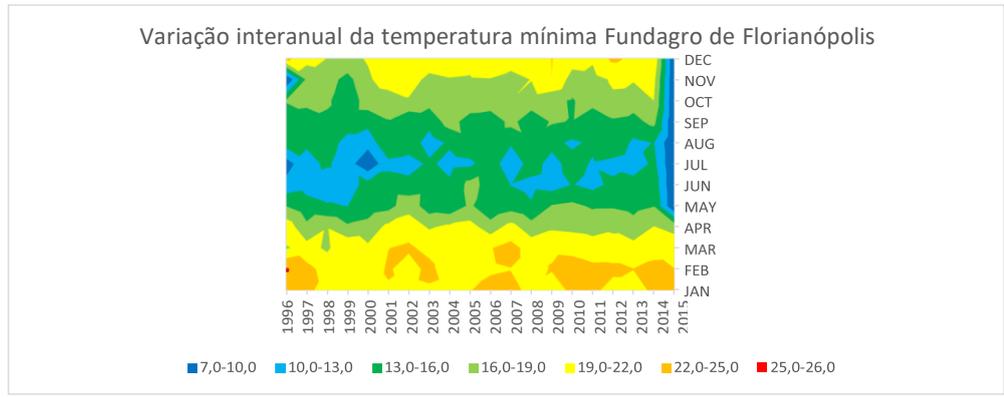
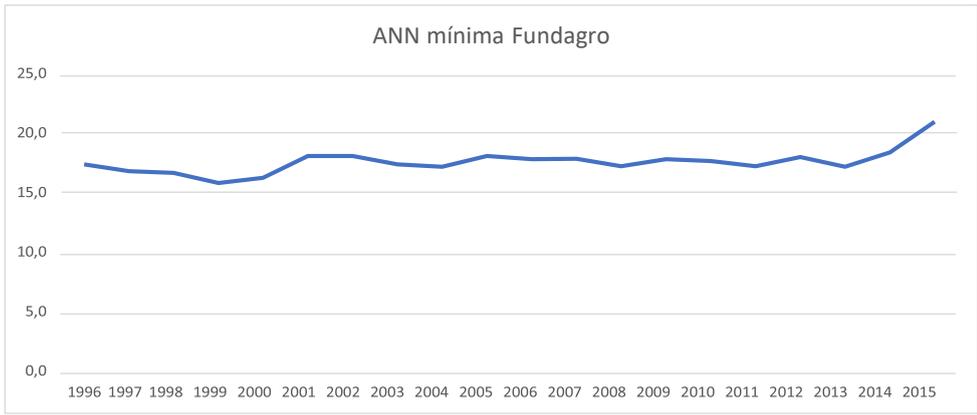
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
1996	1,08	2,72	-1,74	1,72	0,71	-1,47	-1,91	0,65	-0,63	-0,84		1,81	-0,21
1997	0,72	0,68	-0,50	-1,42	-0,67	-0,84	0,03	-0,21	-0,98	-0,07	-1,4	-0,32	-0,76
1998	-0,39	-0,88	-1,91	0,19	-1,17	-1,48	0,73	0,18	0,19	-0,56	-0,9	-1,29	-0,91
1999	-1,11	-0,56	0,72	-1,56	-1,49	-1,20	-0,40	-0,98	-0,80	-2,78	-2,5	-1,70	-1,73
2000	-1,20	-1,30	-0,99	-1,08	-0,55	0,58	-2,50	-1,92	-0,72	0,25	0,0	-1,14	-1,30
2001	-0,10	0,26	1,04	0,95	-0,01	0,66	0,05	1,53	0,65	0,54	0,9	-0,64	0,48
2002	-0,68	-1,10	1,49	1,59	2,15	0,43	-0,23	0,86	-1,19	1,13	0,8	0,50	0,48
2003	-0,20	0,69	0,34	0,09	-0,44	0,76	0,76	-1,48	-0,71	-0,16	-0,1	-0,36	-0,20
2004	-0,77	-1,61	-1,09	0,80	-0,91	0,12	-0,01	-0,15	1,85	-0,95	0,1	-0,20	-0,41
2005	0,19	-0,83	0,39	1,16	1,17	2,24	0,15	0,96	-0,29	0,66	0,0	-0,42	0,48
2006	1,22	-0,30	0,98	-0,86	-1,20	0,99	1,39	0,13	-0,76	0,55	0,1	1,09	0,21
2007	0,93	-0,09	1,85	1,19	-0,24	-0,25	-0,68	-0,21	1,55	1,23	-0,5	0,08	0,25
2008	-0,32	-0,89	0,17	-1,04	-1,19	-0,73	1,22	1,14	-0,68	0,30	0,3	-0,58	-0,36
2009	-1,49	0,15	0,57	-0,02	0,88	-1,03	-0,10	0,13	1,07	-0,44	2,2	1,22	0,22
2010	1,11	1,04	0,39	-0,24	1,22	-0,12	1,14	-0,91	0,71	-1,24	-0,6	-0,16	0,07
2011	1,31	0,56	-0,32	-0,48	0,49	-0,74	0,32	-0,05	-1,40	0,21	-0,4	-0,93	-0,36
2012	-1,30	0,63	-0,68	0,00	0,51	0,26	-0,13	1,78	0,49	0,97	0,5	1,73	0,39
2013	-1,25	0,01	-0,61	-1,06	0,08	0,87	-0,76	-1,04	0,15	-0,06	0,4	0,64	-0,39
2014	1,06	0,80	-0,11	0,40	0,67	0,96	0,95	-0,42	1,50	1,26	0,8	0,66	0,77
2015	1,17	0,01	0,02	-0,34									3,27
Máximo	1,31	2,72	1,85	1,72	2,15	2,24	1,39	1,78	1,85	1,26	2,23	1,81	3,27
Mínimo	-1,49	-1,61	-1,91	-1,56	-1,49	-1,48	-2,50	-1,92	-1,40	-2,78	-2,48	-1,70	-1,73

Variabilidade interanual da temperatura mínima Fundagro em Florianópolis



Regime da temperatura mínima Fundagro

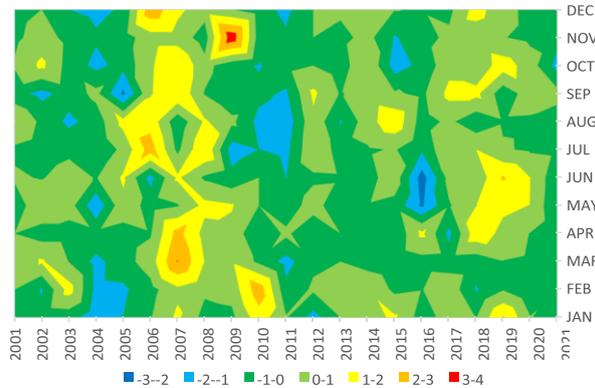




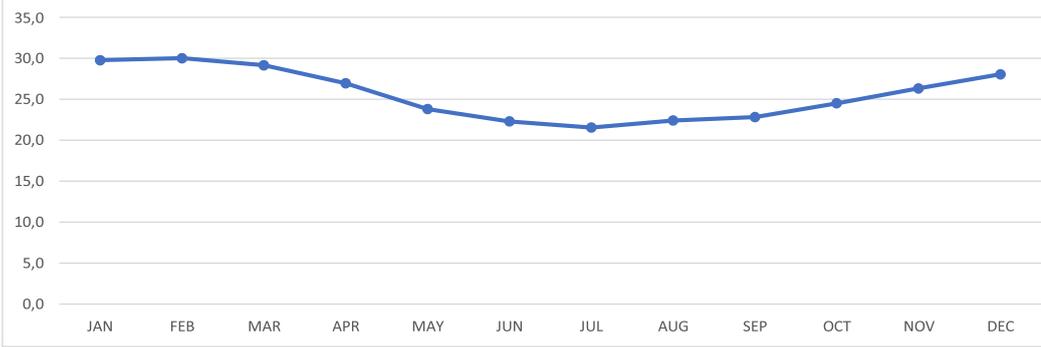
Índice de temperatura padronizada (reanálise)

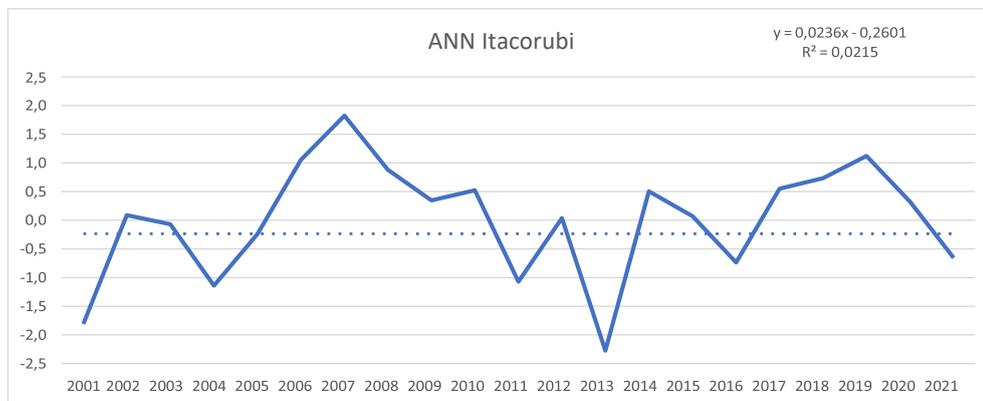
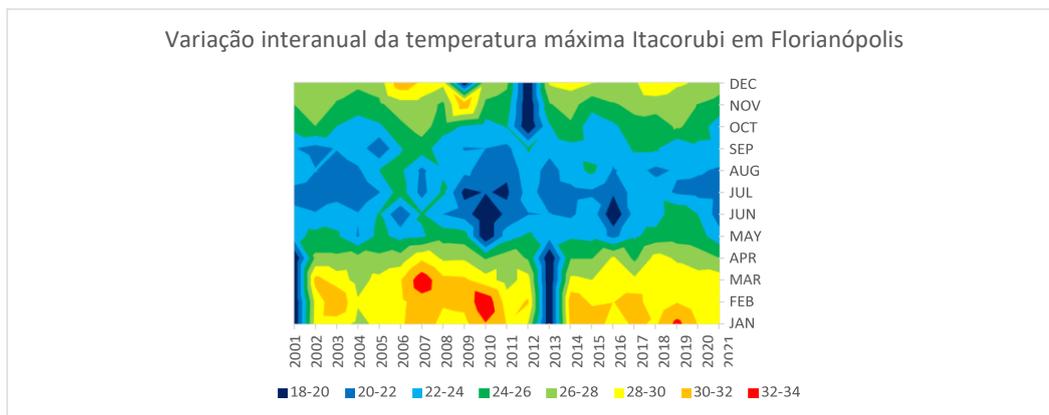
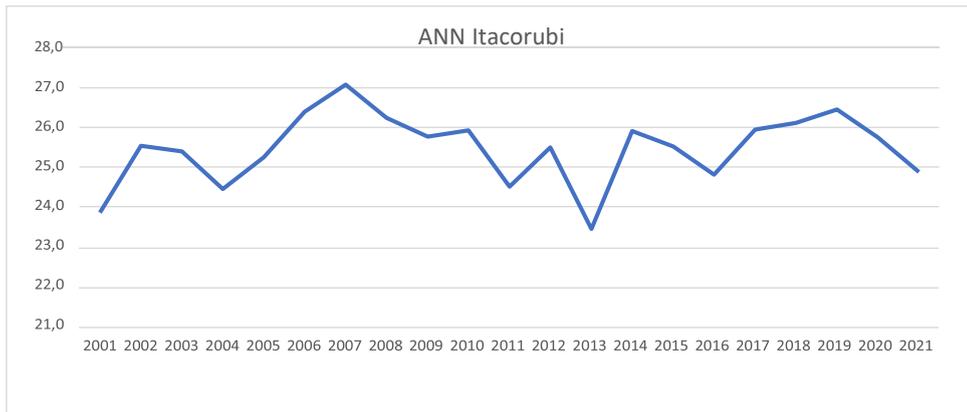
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
2001					-0,6	0,2	-0,2	1,1	-0,6	0,1	-0,2	-0,4	-1,8
2002	-0,7	-1,1	1,1	-0,5	0,9	-0,1	-0,6	-0,2	-1,3	1,2	0,5	0,0	0,1
2003	-0,6	1,4	0,0	-0,5	0,5	0,5	-0,2	-1,2	-0,6	-0,4	-0,3	-1,0	-0,1
2004	-1,7	-1,3	-1,3	-0,2	-1,8	-0,1	-0,9	-0,6	0,3	-1,3	-0,9	-1,2	-1,1
2005	-1,0	-1,2	-0,4	-0,5	0,8	1,1	0,3	1,3	-2,2	-0,7	-0,5	-0,9	-0,2
2006	-0,1	-0,3	0,5	-0,1	-0,4	-1,3	2,5	1,7	0,9	0,8	0,6	2,7	1,1
2007	1,2	0,8	3,0	2,4	-0,1	1,2	-0,2	-0,7	1,9	2,0	0,6	1,3	1,8
2008	-0,4	0,2	1,0	0,7	1,3	-0,2	2,0	1,1	-0,1	0,3	-0,5	0,4	0,9
2009	-0,3	0,4	0,9	0,7	1,1	-0,7	-1,5	0,2	-0,8	-0,6	3,7		0,3
2010	1,6	2,6	-0,2	-1,0			-1,0	-1,3	-0,7	-1,1	-0,5	-0,6	0,5
2011	0,1	-0,7	-1,4	0,2	-0,7	-1,0	-1,3	-1,7	-1,2	-0,3	-0,8	-1,3	-1,1
2012	-1,4	0,2	-0,2	-1,0	0,5	-0,2	0,9	0,8	1,2				0,0
2013					-0,9	-0,1	-0,5	-1,1	-0,1	-0,5	-0,3	0,2	-2,3
2014	0,7	0,9	-0,5	-0,9	-0,1	-0,4	-0,1	0,6	0,5	1,0	0,3	0,6	0,5
2015	1,1	-0,2	-0,8	-0,9	-0,3	0,6	0,1	1,7	0,1	-1,5	-1,1	0,0	0,1
2016	-0,5	0,0	-0,4	1,2	-2,2	-2,4	-0,8	-0,4	-0,2	-0,7	-0,4	-0,1	-0,7
2017	0,4	0,7	-0,5	-1,2	-0,1	0,4	1,0	0,2	1,3	0,7	0,2	-0,3	0,5
2018	0,0	-1,1	-0,6	1,7	1,0	0,3	1,0	-0,7	1,3	0,3	0,4	1,4	0,7
2019	2,1	-0,1	0,0	0,7	1,2	2,1	0,1	-0,1	-0,6	1,5	0,0	0,3	1,1
2020	0,1	-0,9	-0,2	0,0	1,0	1,0	-0,1	-0,1	0,5	0,5	-0,2	-0,3	0,3
2021	-0,7	-0,2	-0,1	-0,8	-1,0	-0,8	-0,3	-0,5	0,3	-1,4	-0,7	-1,0	-0,7
Máxima	2,1	2,6	3,0	2,4	1,3	2,1	2,5	1,7	1,9	2,0	3,7	2,7	1,8
Mínimo	-1,7	-1,3	-1,4	-1,2	-2,2	-2,4	-1,5	-1,7	-2,2	-1,5	-1,1	-1,3	-2,3

Variabilidade interanual da temperatura máxima Itacorubi em Florianópolis



Regime da temperatura máxima Itacorubi



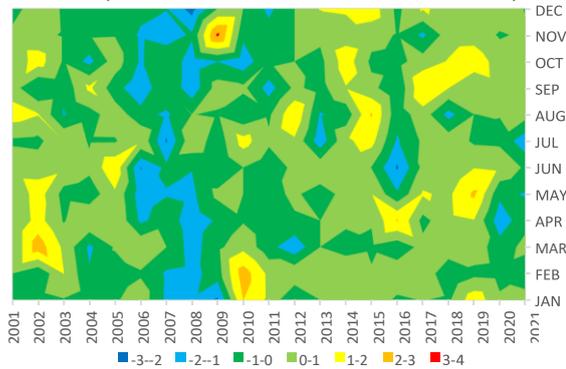


YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
2001					15,2	14,7	12,4	16,0	16,2	17,7	19,3	19,8	16,4
2002	21,2	20,4	22,7	20,3	17,5	14,6	12,3	15,4	13,9	18,8	19,2	21,0	18,1
2003	21,6	22,9	21,3	18,4	14,6	15,1	13,8	12,3	14,3	17,3	18,6	20,1	17,5
2004	21,0	20,4	19,7	19,7	14,2	14,0	12,5	13,3	17,3	16,2	18,6	20,0	17,2
2005	21,5	20,7	20,8	19,8	16,5	16,8	12,5	14,7	14,5	18,0	18,7	19,6	17,8
2006	22,4	21,4	21,4	17,0	12,7	9,6	13,7	13,0	12,8	16,3	17,0	19,7	16,4
2007	20,3	20,0	20,7	18,0	13,4	12,0	10,1	12,2	15,4	17,4	16,3	19,5	16,3
2008	20,3	19,7	19,5	16,6	13,2	11,7	13,6	13,9	12,9	15,9	17,5	18,3	16,1
2009	19,2	20,9	20,5	17,4	15,6	11,6	11,9	13,7	16,2	16,5	23,6		17,0
2010	24,0	25,0	21,3	18,4			14,4	12,6	15,8	15,8	17,6	20,3	18,5
2011	22,6	22,6	20,2	17,6	14,7	12,3	12,9	13,6	13,3	17,4	17,9	19,2	17,0
2012	20,4	22,7	19,3	18,4	15,4	13,9	13,7	16,5	15,8				17,4
2013					14,4	14,9	10,6	12,3	14,9	17,1	19,1	21,1	15,6
2014	22,4	22,8	20,3	18,8	15,7	14,4	13,7	13,0	16,9	18,9	19,7	21,2	18,1
2015	22,4	21,7	20,5	18,6	16,7	13,4	14,3	16,8	16,0	17,2	19,3	21,6	18,2
2016	21,5	22,5	20,1	21,1	13,8	9,5	11,3	13,0	14,2	17,1	18,6	20,1	16,9
2017	21,7	22,8	21,0	18,1	16,9	14,0	12,9	14,7	18,4	17,9	16,9	21,2	18,0
2018	21,5	20,2	21,4	19,4	16,4	13,6	13,5	11,9	17,0	18,4	19,6	20,8	17,8
2019	23,6	21,2	21,2	19,7	18,6	15,3	12,4	13,9	15,7	18,9	19,7	20,5	18,4
2020	21,9	21,1	20,2	16,5	13,9	15,0	12,4	13,9	16,5	18,0	18,6	20,8	17,4
2021	22,3	20,5	20,9	18,1	13,4	13,2	10,6	14,5	16,9	17,6	19,0	20,2	17,3
Média	21,7	21,6	20,7	18,5	15,1	13,5	12,6	13,9	15,5	17,4	18,7	20,3	17,3
Máxima	24,0	25,0	22,7	21,1	18,6	16,8	14,4	16,8	18,4	18,9	23,6	21,6	18,5
Mínimo	19,2	19,7	19,3	16,5	12,7	9,5	10,1	11,9	12,8	15,8	16,3	18,3	15,6
DP	1,15	1,35	0,79	1,25	1,60	1,88	1,22	1,41	1,54	0,94	1,50	0,82	0,82
CV%	0,05	0,06	0,04	0,07	0,11	0,14	0,10	0,10	0,10	0,05	0,08	0,04	0,05

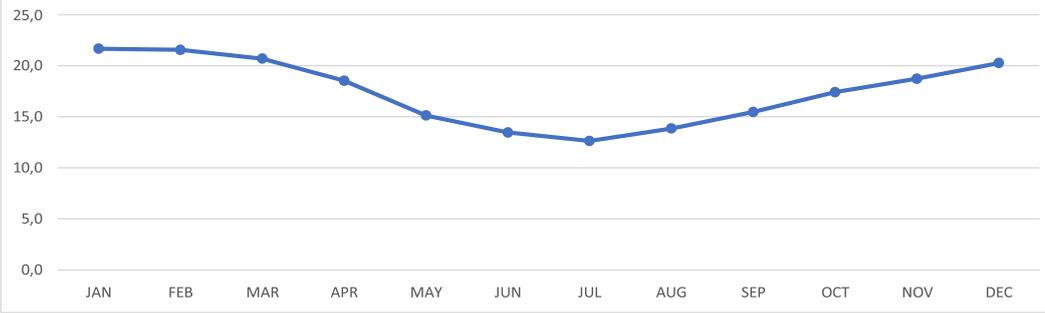
Índice de temperatura padronizada (reanálise)

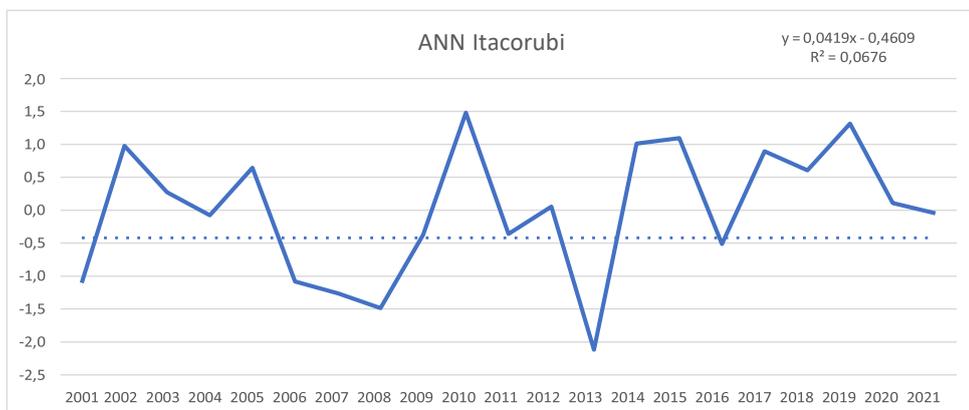
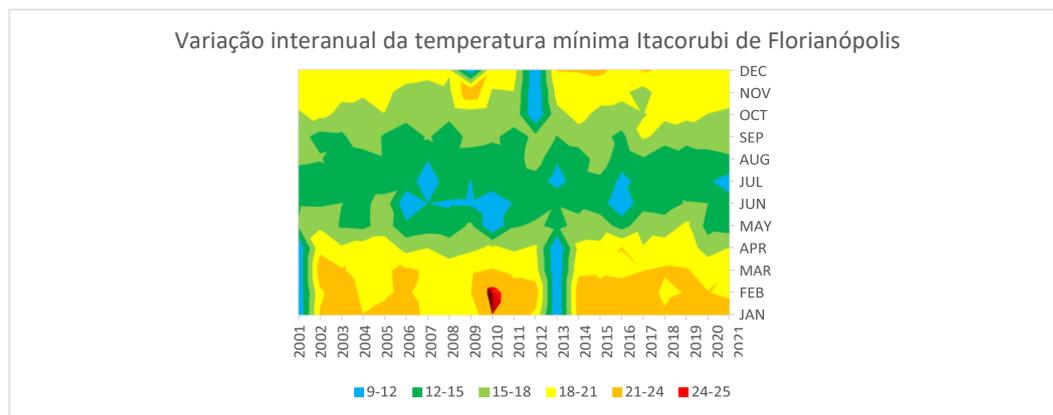
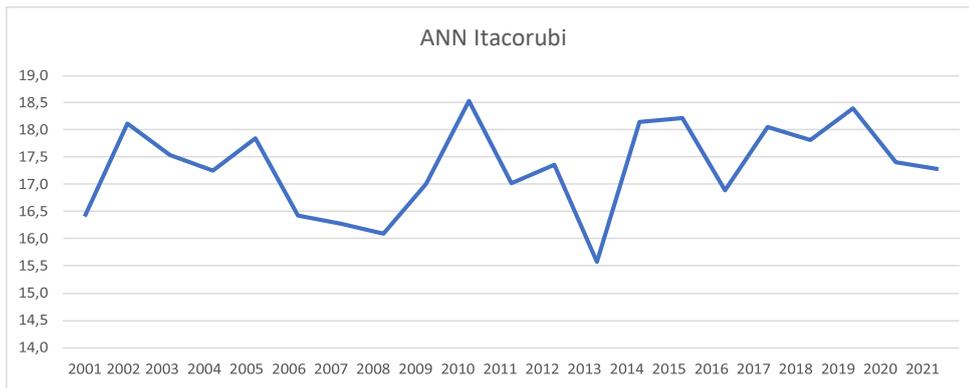
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
2001					0,0	0,6	-0,2	1,5	0,5	0,3	0,4	-0,6	-1,1
2002	-0,4	-0,8	2,6	1,4	1,5	0,6	-0,3	1,1	-1,0	1,5	0,3	0,9	1,0
2003	-0,1	1,0	0,8	-0,1	-0,4	0,8	1,0	-1,1	-0,8	-0,1	-0,1	-0,2	0,3
2004	-0,5	-0,9	-1,2	1,0	-0,6	0,3	-0,1	-0,4	1,2	-1,3	-0,1	-0,3	-0,1
2005	-0,1	-0,6	0,1	1,0	0,8	1,8	-0,1	0,6	-0,6	0,6	0,0	-0,8	0,6
2006	0,6	-0,1	0,9	-1,2	-1,5	-2,1	0,9	-0,6	-1,8	-1,1	-1,2	-0,7	-1,1
2007	-1,2	-1,2	0,0	-0,4	-1,1	-0,8	-2,1	-1,2	0,0	0,0	-1,6	-0,9	-1,3
2008	-1,2	-1,4	-1,5	-1,6	-1,2	-1,0	0,8	0,0	-1,7	-1,6	-0,8	-2,4	-1,5
2009	-2,2	-0,5	-0,2	-0,9	0,3	-1,0	-0,6	-0,1	0,5	-1,0	3,2		-0,4
2010	2,0	2,5	0,7	-0,1			1,4	-0,9	0,2	-1,7	-0,7	0,0	1,5
2011	0,8	0,7	-0,7	-0,8	-0,3	-0,6	0,2	-0,2	-1,4	0,0	-0,5	-1,3	-0,4
2012	-1,1	0,8	-1,7	-0,1	0,1	0,3	0,8	1,9	0,2				0,1
2013					-0,4	0,8	-1,6	-1,1	-0,4	-0,3	0,2	1,1	-2,1
2014	0,6	0,9	-0,4	0,2	0,3	0,5	0,9	-0,6	1,0	1,6	0,6	1,1	1,0
2015	0,6	0,1	-0,2	0,1	1,0	0,0	1,4	2,1	0,3	-0,2	0,4	1,6	1,1
2016	-0,2	0,7	-0,7	2,1	-0,9	-2,1	-1,1	-0,6	-0,9	-0,3	-0,1	-0,2	-0,5
2017	0,0	0,9	0,3	-0,3	1,1	0,3	0,2	0,6	1,9	0,5	-1,2	1,1	0,9
2018	-0,2	-1,0	0,8	0,7	0,8	0,0	0,7	-1,4	1,0	1,1	0,6	0,7	0,6
2019	1,7	-0,3	0,6	1,0	2,2	1,0	-0,2	0,0	0,2	1,6	0,6	0,3	1,3
2020	0,2	-0,4	-0,6	-1,6	-0,8	0,8	-0,2	0,0	0,7	0,6	-0,1	0,7	0,1
2021	0,5	-0,8	0,3	-0,3	-1,1	-0,2	-1,7	0,4	0,9	0,2	0,2	-0,1	0,0
Máxima	2,0	2,5	2,6	2,1	2,2	1,8	1,4	2,1	1,9	1,6	3,2	1,6	1,5
Mínimo	-2,2	-1,4	-1,7	-1,6	-1,5	-2,1	-2,1	-1,4	-1,8	-1,7	-1,6	-2,4	-2,1

Variabilidade interanual da temperatura mínima Itacorubi em Florianópolis



Regime da temperatura mínima Itacorubi



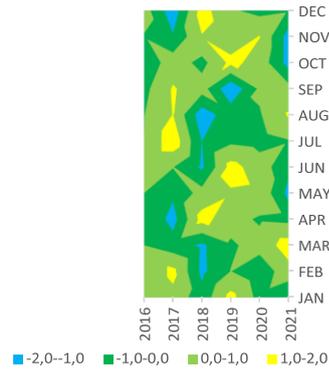


YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
2016								21,8	23,1	23,8	26,3	28,3	24,7
2017	31,2	30,6	28,5	25,8	23,8	22,9	22,3	22,6	24,1	25,1	26,1	27,4	25,9
2018	29,4	28,5	28,1	28,2	24,5	20,9	20,9	20,6	23,6	24,3	26,5	28,8	25,4
2019	32,0	29,6	28,7	27,3	24,8	25,1	21,3	21,6	21,8	25,7	26,4	28,2	26,0
2020	29,8	28,9	29,0	26,9	24,8	23,7	21,2	21,8	23,4	25,1	26,5	28,0	25,8
2021	28,9	30,1	29,7	26,8	23,6	21,6	21,4	22,7	23,6	23,3	26,0	28,1	25,5
Média	30,2	29,5	28,8	27,0	24,3	22,8	21,4	21,8	23,3	24,5	26,3	28,1	25,5
Máxima	32,0	30,6	29,7	28,2	24,8	25,1	22,3	22,7	24,1	25,7	26,5	28,8	26,0
Mínimo	28,9	28,5	28,1	25,8	23,6	20,9	20,9	20,6	21,8	23,3	26,0	27,4	24,7
DP	1,29	0,86	0,62	0,87	0,58	1,66	0,52	0,75	0,78	0,90	0,20	0,46	0,49
CV%	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,07	0,02	0,03	0,03	0,04	0,01	0,02	0,02

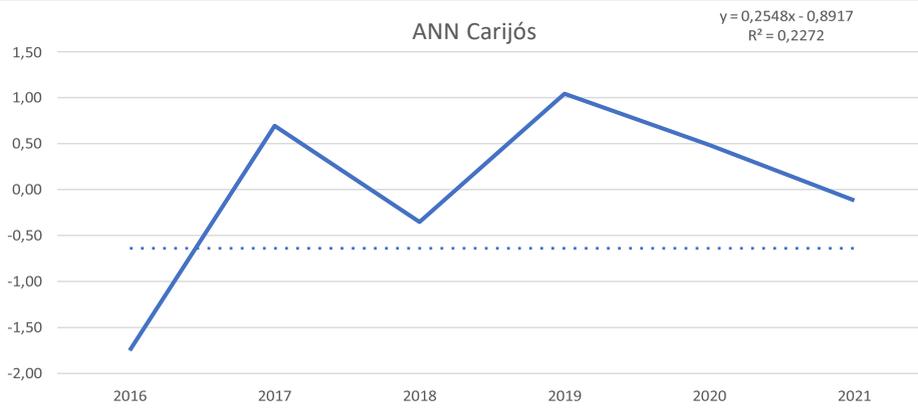
Índice de temperatura padronizada (reanálise)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
2016								-0,03	-0,27	-0,78	-0,07	0,46	-1,75
2017	0,7	1,3	-0,5	-1,4	-0,8	0,0	1,7	1,02	1,08	0,58	-0,91	-1,63	0,69
2018	-0,6	-1,2	-1,2	1,4	0,4	-1,2	-1,0	-1,62	0,47	-0,31	0,96	1,42	-0,35
2019	1,3	0,0	-0,1	0,4	0,9	1,3	-0,2	-0,37	-1,83	1,25	0,41	0,13	1,04
2020	-0,4	-0,7	0,4	-0,1	0,8	0,5	-0,4	-0,09	0,18	0,66	1,03	-0,29	0,48
2021	-1,1	0,6	1,5	-0,3	-1,3	-0,7	-0,1	1,08	0,38	-1,40	-1,42	-0,08	-0,12
Máxima	1,3	1,3	1,5	1,4	0,9	1,3	1,7	1,1	1,1	1,3	1,0	1,4	1,0
Mínimo	-1,1	-1,2	-1,2	-1,4	-1,3	-1,2	-1,0	-1,6	-1,8	-1,4	-1,4	-1,6	-1,7

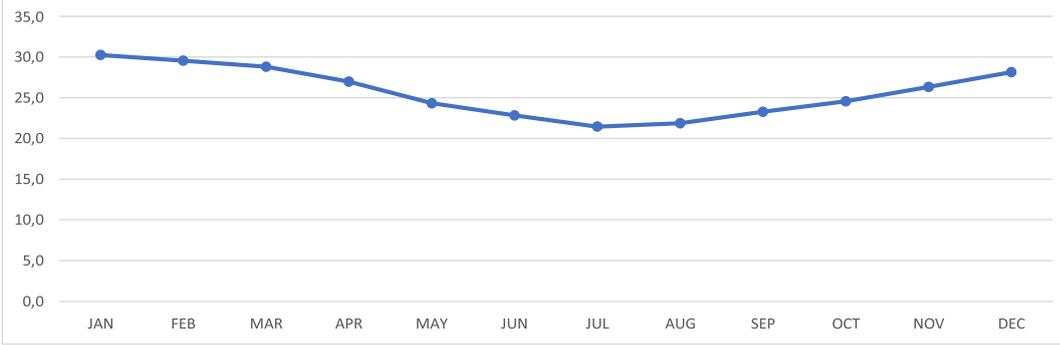
Variabilidade interanual da temperatura máxima em Florianópolis

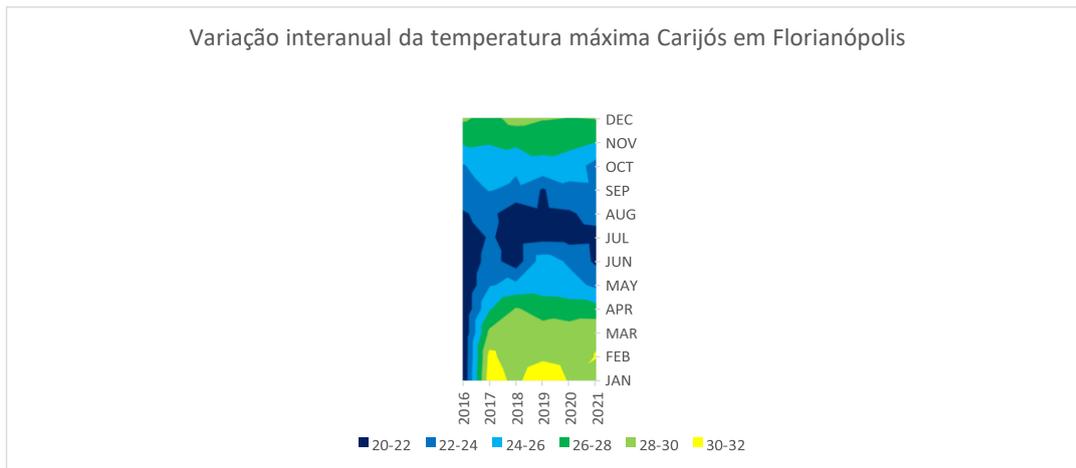
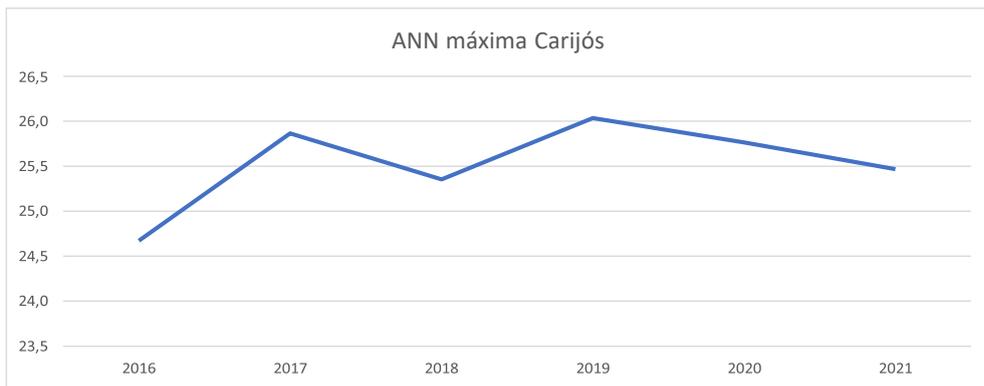


ANN Carijós



Regime da temperatura máxima Carijós



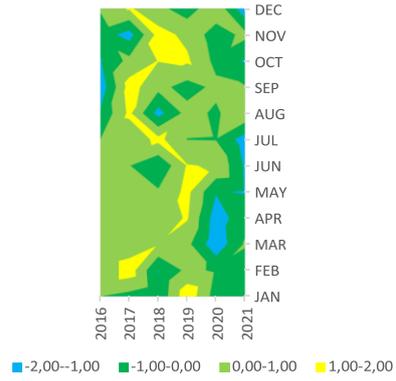


YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
2016								11,4	12,8	16,6	17,7	19,9	15,7
2017	21,3	22,0	20,4	17,8	16,5	13,3	11,7	14,2	17,9	17,5	16,9	20,5	17,5
2018	20,8	19,4	20,8	18,0	15,2	12,3	13,1	10,7	16,1	17,9	19,2	20,0	17,0
2019	23,2	20,7	20,3	18,9	18,2	14,5	11,3	13,1	14,9	18,0	18,7	19,5	17,6
2020	21,2	20,3	18,8	15,3	12,4	14,4	11,2	12,3	15,9	17,1	17,6	20,3	16,4
2021	21,6	19,8	20,2	16,9	12,0	12,0	9,2	13,7	15,7	16,6	18,3	18,8	16,2
Média	21,6	20,4	20,1	17,4	14,8	13,3	11,3	12,6	15,5	17,3	18,1	19,8	16,7
Máxima	23,2	22,0	20,8	18,9	18,2	14,5	13,1	14,2	17,9	18,0	19,2	20,5	17,6
Mínimo	20,8	19,4	18,8	15,3	12,0	12,0	9,2	10,7	12,8	16,6	16,9	18,8	15,7
DP	0,94	0,99	0,75	1,36	2,63	1,14	1,37	1,35	1,68	0,61	0,85	0,60	0,76
CV%	0,04	0,05	0,04	0,08	0,18	0,09	0,12	0,11	0,11	0,04	0,05	0,03	0,05

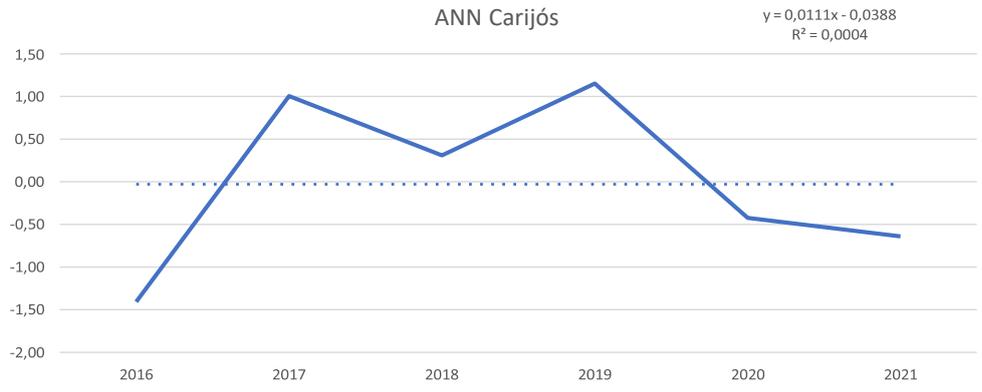
Índice de temperatura padronizada (reanálise)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
2016								-0,88	-1,64	-1,10	-0,46	0,08	-1,41
2017	-0,36	1,56	0,35	0,29	0,62	0,04	0,27	1,21	1,41	0,31	-1,41	1,12	1,01
2018	-0,87	-1,04	0,96	0,49	0,12	-0,87	1,29	-1,38	0,32	1,03	1,37	0,27	0,31
2019	1,70	0,25	0,27	1,09	1,26	1,05	-0,02	0,36	-0,40	1,15	0,76	-0,50	1,15
2020	-0,48	-0,14	-1,69	-1,54	-0,93	0,92	-0,04	-0,16	0,23	-0,28	-0,53	0,73	-0,42
2021	0,00	-0,64	0,11	-0,32	-1,07	-1,14	-1,50	0,84	0,08	-1,10	0,27	-1,70	-0,64
Máxima	1,70	1,56	0,96	1,09	1,26	1,05	1,29	1,21	1,41	1,15	1,37	1,12	1,15
Mínimo	-0,87	-1,04	-1,69	-1,54	-1,07	-1,14	-1,50	-1,38	-1,64	-1,10	-1,41	-1,70	-1,41

Variabilidade interanual da temperatura mínima em Florianópolis



ANN Carijós



Regime da temperatura mínima Carijós

