





## AS CHUVAS EM FLORIANÓPOLIS/SC: UM ENSAIO SOBRE A GÊNESE, DINÂMICA E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS PRECIPITAÇÕES

*The rainfall in Florianópolis/SC: an essay about the genesis,  
dynamics and spatiotemporal distribution of precipitations*

*Las lluvias en Florianópolis/SC: un ensayo sobre génesis,  
dinámica y distribución espacio-temporal de las  
precipitaciones*

Emilly Lais Pereira  

Laboratório de Climatologia Aplicada – LabClima, Departamento de Geociências,  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
emylais@gmail.com

Lindberg Nascimento Júnior  

Laboratório de Climatologia Aplicada – LabClima, Departamento de Geociências,  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
lindberg.junior@ufsc.br

**Resumo:** O objetivo é analisar as chuvas no município de Florianópolis/SC, consubstanciada pela explicação da gênese, da dinâmica e das distribuição espaço-temporal das precipitações. Para isso, foram utilizados dados observados de estações e postos pluviométricos do município, submetidos a tratamentos com estatísticas descritivas e geoestatísticas. A distribuição espaço-temporal foi desenvolvida pela articulação de duas formas de análise: 1) encontro das similaridades a partir da técnica dos anos-padrão, utilizando parâmetros da variabilidade observada na série histórica de 1975 a 2019; 2) valorização das diferenças pluviométricas a nível local, admitindo o regime pluviométrico do ano de 2017. Os resultados sugerem que as chuvas em Florianópolis são condicionadas, sobretudo, pelas condições sinóticas e pelo relevo, admitido pelas sobretudo por variações na altimetria e na orientação das vertentes. Essa articulação indica uma diversidade topoclimática importante, e mostra que, devido as condições sinóticas do mundo subtropical, a homogeneidade pluviométrica local precisa ser criticamente debatida, já que os eventos intensificação e redução pluviométrica podem acontecer em qualquer época do ano.

**Palavras-chave:** Precipitação. Dinâmica climática. Topoclima. Florianópolis/SC.

**Abstract:** Based on the genesis, dynamics and spatiotemporal distribution of precipitation we analyze the rainfall on Florianopolis/SC county. We used observed data and subjected them to treatments with descriptive statistic and geostatistical model. The rainfall spatiotemporal distribution analyze was developed through two forms: first we found the similarities from the definition of usual and standard years technique (for this we used parameters of rainfall variability observed in the historical series from 1975 to 2019), after, we evaluated the rainfall differences at the local level, admitting the 2017 rainfall regime. The results suggest the rainfall in Florianopolis has been conditioned, above all, by synoptic conditions and by the relief, admitted by variations in altimetry and slope orientation. This articulation indicates an important topoclimatic diversity, and also shows that local rainfall homogeneity needs to be critically debated. due to synoptics conditions on the subtropical world the extremis events can happen at any time of the year.

**Keywords:** Precipitation. Climate dynamics. Topoclimate. Florianópolis/SC.

**Resumen:** Con base en la génesis, dinámica y distribución espacio-temporal de la precipitación, analizamos la precipitación en el Florianopolis / SC. Utilizamos datos observados y los sometimos a tratamientos con estadística descriptiva y modelo geoestadístico. La distribución espacio-temporal de la precipitación se desarrolló a través de dos caminos: primero, encontramos las similitudes a partir de la definición de la técnica de años habitual y estándar (para esto se utilizaron parámetros de variabilidad de precipitación observada en la serie histórica de 1975 a 2019), luego, se evaluó la diferencias de precipitación a nivel local, admitiendo el régimen de lluvias de 2017. Los resultados sugieren que la precipitación en Florianópolis está condicionada, sobre todo, por las condiciones sinópticas y por el relieve, admitido por las variaciones en la altimetría y la orientación de la pendiente. Esta articulación indica una importante diversidad topoclimática. Et también muestra que, debido a las condiciones sinópticas en el mundo subtropical, la homogeneidad local de las lluvias debe ser debatida críticamente, ya que los eventos de intensificación y reducción de las lluvias pueden ocurrir en cualquier época del año.

**Palabras clave:** Precipitación. Dinámica climática. Topoclima. Florianópolis/SC.

Submetido em: 28/10/2021

Aceito para publicação em: 28/01/2022

Publicado em: 16/02/2022

## 1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, a análise das chuvas nos lugares assume, a caracterização inicial desenvolvida a partir do regime pluviométrico. O problema é que esse tipo de estudo gera uma série de equívocos e interpretações, sobretudo porque os impactos das chuvas não necessariamente obedecem a constância e a estabilidade valorizada nestes tipos de representação – visualização das médias mensais graficamente apresentadas para o período de um ano.

A título de exemplificação, o estado de Santa Catarina, no contexto da Região Sul do Brasil, possui uma distribuição espaço-temporal das chuvas que tem sido apresentada como: 1) a melhor distribuição de precipitação pluviométrica durante o ano (MONTEIRO, 1963); 2) uma notável homogeneidade dos valores pluviométricos (NIMER, 1971; 1989) e a boa distribuição ao longo do ano e com totais pluviométricos elevados (REBOITA *et al.*, 2012). Ao passo que, essas interpretações indicam certa normalidade na análise das chuvas, a Região Sul também é apresentada com uma significativa suscetibilidade à ocorrência de desastres naturais de gênese hídrica e climática, no qual as chuvas são o principal fenômeno deflagrador (HERMANN, 2014).

Para o município de Florianópolis essa interpretação também tem sido equivocada. Sua particularidade, destacada tanto pelo contexto insular, quanto pelo caráter transicional, definido notadamente pela subtropicalidade (MENDONÇA, 2001; MENDONÇA, 2002; RODRIGUES *et al.*, 2011; SILVA, 2016; ALVES e SILVEIRA, 2018) faz com que o município seja o nono com maior frequência de inundações graduais, o sexto maior em frequência de inundações bruscas, e o segundo quanto às ocorrências de escorregamentos de terra e movimentos de massa, no conjunto de todo o estado de Santa Catarina (HERMANN, 2014).

Neste sentido, para além da descrição sumária representada pelo regime pluviométrico, busca-se neste artigo apresentar uma caracterização da distribuição espaço-temporal das chuvas em Florianópolis - SC, valorizando o caráter dinâmico e genético dos sistemas atmosféricos produtores de chuva. Trata-se de uma contribuição inédita que atende dois elementos importantes. O primeiro é que o estudo valoriza a análise geográfica das chuvas em setores insulares da região costeira brasileira, iniciada sobretudo pelos estudos desenvolvidos por Mendonça (2001), que já destacava as diferenças pluviométricas como um dos elementos de diversificação climática.

O segundo elemento é de ordem técnico-instrumental, já que só recentemente é possível submeter análises para caracterização das chuvas no município de Florianópolis como um todo. A instalação recente de uma rede mínima de postos pluviométricos, oferece a possibilidade de valorizar um processo que têm se consolidado somente nos últimos 10 anos. Esse caráter também justifica o tratamento episódico e experimental desenvolvido neste trabalho, já que grande parte das séries históricas apresentam falhas e inconsistências, indicando, inclusive, à comunidade local a relevância desse tipo de informação.

De outro modo, o trabalho também oferece a comunidade científica reflexões sobre as possibilidades metodológicas de desenvolvimento de trabalhos semelhantes em áreas que apresentam limites e desafios no que tange à qualidade das séries históricas.

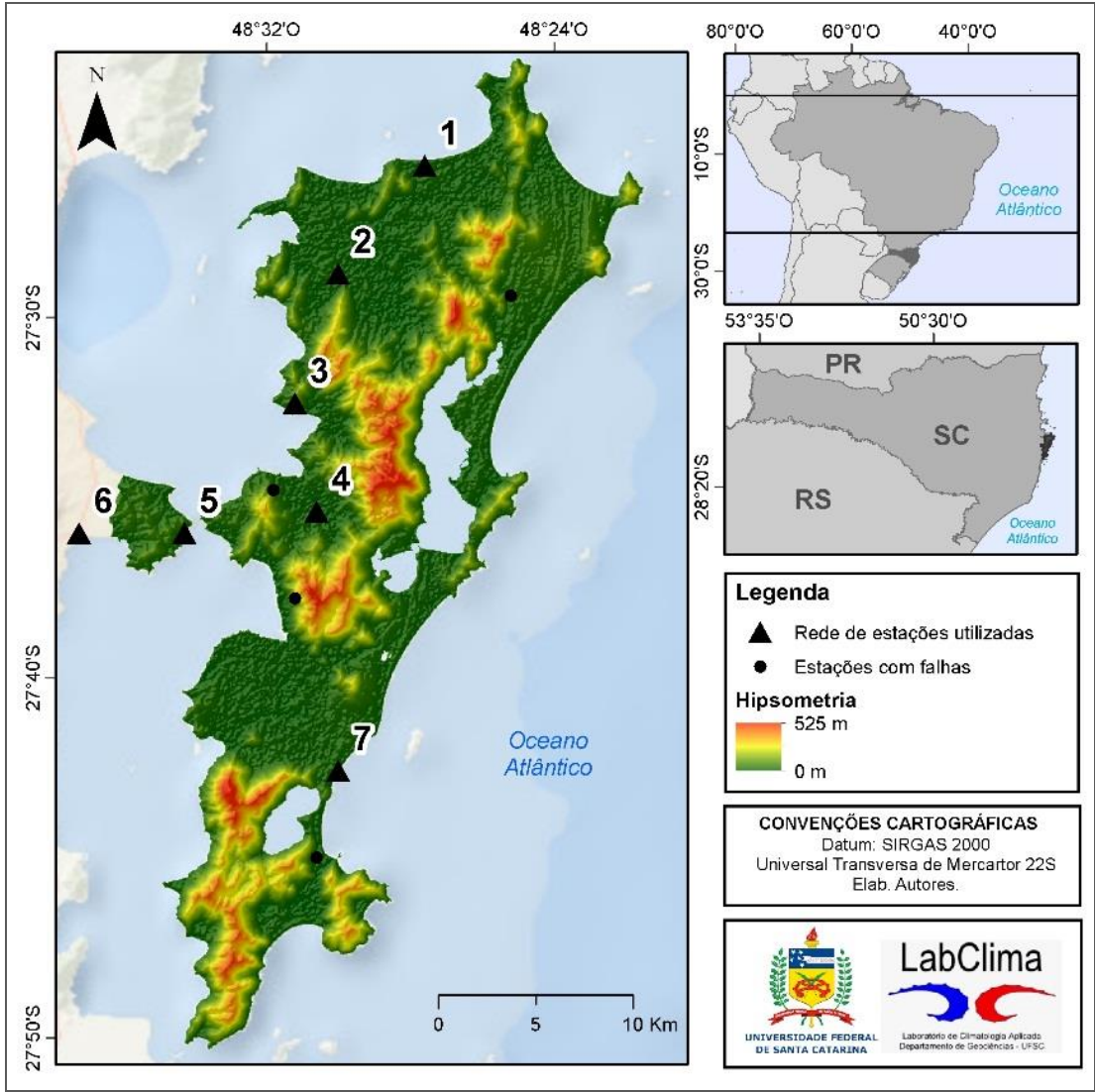
Para construir esse debate, o texto foi dividido em três partes. Inicialmente apresenta-se dos procedimentos metodológicos utilizados para a pesquisa. Em seguida, destaca-se os principais elementos da dinâmica atmosférica no município, sobretudo, acerca da dinâmica da água no ciclo hidrológico e sua relação com os sistemas produtores de chuva no município. Em seguida, a análise destaca a distribuição espaço-temporal com valorização de produtos cartográficos. Finaliza-se com as considerações finais.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para caracterização da distribuição espaço-temporal das chuvas no município de Florianópolis (Figura 1) foram utilizados dados disponibilizados pela rede oficial de instituições que monitoram o tempo e clima no Brasil e em Santa Catarina: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (2020a); Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina – EPAGRI/CIRAM (2020); Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – Cemaden (2020).

Durante a investigação, os dados coletados nas estações pluviométricas foram submetidos a uma análise de confiabilidade e consistência, conforme descrito em Zandonadi e Zavatini (2008). O interesse foi avaliar a qualidade dos dados e a representatividade espacial dos postos a serem utilizados. Desse processo, identificaram-se onze estações pluviométricas, todas com séries históricas curtas e recentes, com falhas e inconsistência de registro (Tabela 1).

**Figura 1** – Situação geográfica do município de Florianópolis/SC, hipsometria e rede de estações pluviométricas utilizadas no estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

**Tabela 1** – Postos Pluviométricos

| ID | Código  | Coordenadas  |               | Postos Pluviométricos  | Altitude (m) | Patrimônio/ Adm. | Início da série | Qtd. de dados (%) |
|----|---------|--------------|---------------|------------------------|--------------|------------------|-----------------|-------------------|
|    |         | Latitude (S) | Longitude (O) |                        |              |                  |                 |                   |
| 1  | 2748060 | -27,43       | -48,46        | Canasvieiras           | 7            | Cemaden          | 2015            | 83%               |
| 2  | 2424    | -27,48       | -48,50        | Carijós                | 5            | EPAGRI           | 2013            | 100%              |
| 3  | 2397    | -27,54       | -48,52        | Sto. Antônio de Lisboa | 58           | EPAGRI           | 2013            | 90%               |
| 4  | 1006    | -27,59       | -48,51        | Itacorubi              | 5            | EPAGRI           | 2001            | 87%               |
| 5  | 2748055 | -27,60       | -48,57        | Coqueiros              | 11           | Cemaden          | 2015            | 98%               |
| 6  | 2748006 | -27,60       | -48,62        | São José               | 1,8          | INMET            | 1975            | 87%               |
| 7  | 2748056 | -27,71       | -48,50        | Areias Campeche        | 12           | Cemaden          | 2015            | 90%               |
| 8  | 2748061 | -27,49       | -48,42        | Rio Vermelho           | 18           | Cemaden          | 2015            | 66%               |
| 9  | 2748059 | -27,63       | -48,52        | Costeira do Pirajubaé  | 102          | Cemaden          | 2015            | 39%               |
| 10 | 2748057 | -27,58       | -48,53        | Agrônômica             | 61           | Cemaden          | 2015            | 29%               |
| 11 | 2748058 | -27,75       | -48,51        | Rodovia SC406          | 4            | Cemaden          | 2015            | 51%               |

Fonte: Cemaden (2020); Epagri/Ciram (2020); INMET (2020a). Org. Autores.

Dos onze postos pluviométricos instalados na área de estudo, quatro apresentaram falhas muito significativas e foram excluídas da análise. Esse critério foi atribuído a partir de quantidade de dados com consistência relativa maior que 80%. Desse processo, seis postos pluviométricos foram admitidos para análise, sendo eles todos distribuídos dentro dos limites políticos do município e, um posto pluviométrico oficial do INMET (2020a), localizado no município de São José, vizinho de Florianópolis (Posto 6 da Figura 1).

Na análise de consistência, também foi verificado que o ano 2017 constitui o período que apresentou a maior qualidade de dados, com somente uma falha no Posto 6 no mês de dezembro. Neste caso, esse dado faltante foi preenchido conforme a aplicação da técnica de ponderação regional, obtida a partir da triangulação de valores médios observados no próprio posto, e de mais duas estações próximas com altitude semelhante. Trata-se de uma técnica tradicionalmente utilizada para preenchimento de falhas, conforme apresentado por Bertoni e Tucci (2001) e aplicado por Nascimento Jr. (2013) e Armond (2014).

Devido à prioridade da qualidade e consistência dos dados, um estudo com uma série temporal longa (que valoriza os processos da variabilidade) foi inviabilizada. A análise, então, foi assim desenvolvida com base no regime pluviométrico do ano de 2017, atendendo o desenvolvimento de um estudo episódico e experimental (STERNBERG, 1949; MONTEIRO, 1971).

Todos os valores mensais do ano de 2017 foram submetidos aos testes de diferença-similaridade, utilizando os valores absolutos e relativos em relação à normal climatológica (INMET, 2020c). Inicialmente, utilizou-se dados observados mensais e anuais do ano de 2017 subtraindo os valores da normal climatológica.

Para qualificar a abordagem episódica, calculou-se variabilidade pluviométrica utilizando a série histórica de 1975 a 2019 com dados obtidos na estação de São José. Destaca-se que este posto apresenta uma série histórica longa que serve para qualificar o clima em termos habituais, servindo de comparação ao ano de 2017 no contexto dos valores pluviométricos historicamente observados.

A variabilidade foi obtida por índices padronizados, pela média móvel de 12 meses, e pela classificação de anos padrão dos dados, sendo esses, calculados a partir da técnica dos quantis. Os limites estabelecidos consistiram pelas ordens quantílicas de Q=10 (extremamente seco), Q=35 (seco), Q=65 (chuvoso), Q=90 (extremamente chuvoso), e

serviram para contextualizar a diferença-similaridade do regime pluviométrico de 2017, na recorrência de padrões habituais e extremos na série histórica observada.

A análise da distribuição espaço-temporal das chuvas baseou-se nos valores mensais observados no ano de 2017, e os valores observados em todas as estações pluviométricas foram utilizadas para identificar a diferença de cada posto pluviométrico em relação à estação de São José.

Depois desse processo, todos os valores foram também submetidos à técnicas de geoestatística (interpolação). O interesse foi gerar uma superfície contínua e estimar a distribuição dos valores pluviométricos em locais sem existência de dados. Para esse processo, utilizou-se o modelo *Inverse Distance Weighted* (IDW), por obter menores valores de erros médios quanto das diferenças individuais entre os valores observados e estimados (FARIAS, *et al*, 2017, p.183).

Para destacar os contrastes das diferenças espaciais, foram utilizados também os valores relativos de precipitação mensal, agrupados em seis classes, segundo ordens quantificas  $Q=1,5$ . Nesse sentido, a amplitude de cada mês, foi garantida a partir da normalização dos valores mensais em suas respectivas classes, permitindo a comparação entre os valores observados nos postos e aqueles estimados por interpolação. Para fins de representação cartográfica, os limites  $Q_0$  e  $Q_1$  foram respectivamente designados enquanto os menores e maiores valores observados e estimados.

Para auxiliar na interpretação destes resultados, a análise também combinou a descrição das condições sinóticas nas escalas mensais. Para isso, utilizou-se os boletins técnicos do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC, 2017a), do INMET (2017b), e matérias noticiadas em mídias impressas e canais jornalísticos virtuais.

Além disso, foram elaboradas cartas geotécnicas de hipsometria, de orientação das vertentes e relevo sombreado, esse último, utilizado como base para qualificar a compartimentação geomorfológica do município. Todas essas cartas foram obtidas a partir do tratamento de dados altimétricos da *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) disponível no Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE – Topodata, 2020). Os cálculos estatísticos foram desenvolvidos no pacote *Microsoft Office Excel*<sup>®</sup>, e os produtos cartográficos foram elaborados com o uso de

Sistemas de Informações Geográficas, fundamentalmente os softwares ArcGIS10.8® e QGIS Desktop3.16®.

### 3. DINÂMICA E REGIME DAS CHUVAS EM FLORIANÓPOLIS

No estudo do clima, a energia solar é a fonte primária dos processos físico-químicos que definem, a partir da interação entre elementos e fatores, os tipos de tempo, e junto com este, a diversidade, organização e estruturação dos demais sistemas naturais. A dinâmica desses processos consiste, basicamente, em condições atmosféricas abrangentes que define fenômenos distintos segundo suas dimensões espaço-temporais específicas.

Dentre esses fenômenos, a precipitação pluvial compreende inicialmente um dos processos climáticos mais importantes da variabilidade. O mecanismo acontece quando a água na atmosfera, condicionada pelas transformações do seu estado físico, precipita na superfície terrestre devido atuação da força de gravidade. O fenômeno, por isso, é iniciado sempre quando a atmosfera está saturada, que é determinada por condições termodinâmicas do ambiente e das fontes de evaporação e evapotranspiração (BARRY e CHORLEY, 2013).

Se inicialmente, a chuva (água precipitada em superfície) sugere ser um fenômeno físico simples, no ciclo hidrológico ela ganha um outro nível de complexidade. Sobre esse aspecto, é preciso considerar que todos os atributos de um ciclo interagem e se afetam mutuamente entre si, e a chuva, se qualifica exclusivamente como uma parte dos fluxos atmosféricos no sistema terrestre (DREW, 1994).

Nessa abordagem, o fenômeno é explicado fundamentalmente como um dos mecanismos de retroalimentação (*feedback*), que estruturados a partir da troca de matéria e energia (calor e água) condicionam todos os demais atributos do sistema. Por isso, as chuvas podem promover diferenciações em seus efeitos, como também, ser resultados de modificações em suas causas (DREW, 1994).

É por isso, que a chuva (fenômeno físico) tende a apresentar distintas variações espaço-temporais, e sua definição passa necessariamente por interpretações que exigem articular sua gênese e sua distribuição espaço-temporal (SANT'ANNA NETO, 2013). Neste aspecto, a chuva pode ser admitida como o produto final de uma série de processos físicos que ocorrem em escala global, e também influência de fatores geográficos em suas



dimensões locais, regionais e remotas (MONTEIRO, 1999; DIAS e SILVA, 2009; BARRY e CHORLEY, 2013).

Em geral, o estudo das chuvas pode ser iniciado a partir destes critérios e, admitindo também a ordem espacial do clima, que pode ser assumida sobretudo pelos princípios da localização, da situação e da posição geográfica. Essa triangulação deve garantir inicialmente a descrição sistemática de grande parte dos processos espaço-temporais que produzem, organizam e distribuem as chuvas nos lugares, mas também de suas formas-conteúdos de manifestação em impactos concretos e usos sociais.

Por exemplo, localizado em latitudes médias (entre 27°10'S e 27°50'S), o município de Florianópolis está situado em um ambiente da Ilha de Santa Catarina, que contempla uma zona costeira de 172 km, e um dos principais destinos turísticos de verão no sul do país. A dinâmica pluviométrica local pode ser inicialmente explicada por integração de pelo menos dois fatores, sendo o primeiro justificado pela condição de interface oceano-continente, e o segundo associado às condições sinóticas.

O primeiro indica que Florianópolis está constantemente sujeito à atuação da maritimidade. Esse fator exerce importante influência na concentração de núcleos de condensação nas camadas inferiores, e mantém os níveis de umidade relativo entre 60% e 80% durante todo o ano, auxiliando no controle da amplitude térmica (MENDONÇA, 2002; GRIMM, 2009).

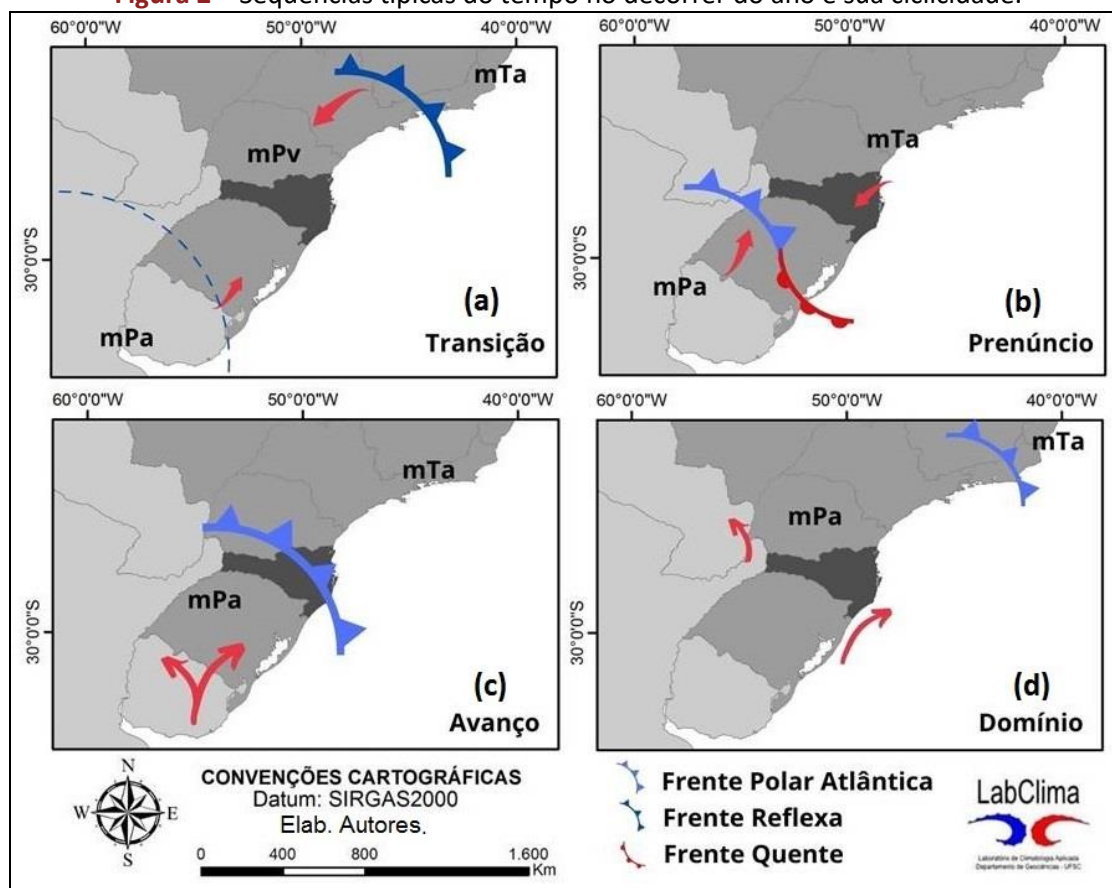
O segundo fator resulta da influência de massas de ar de diferentes gêneses. Neste caso, e no contexto da Região Sul, as passagens das frentes polares promovem mudanças bruscas nos tipos de tempo, e esses eventos podem acontecer em qualquer estação e momento do ano. Essa condição origina os tipos de tempo instáveis e mantém a distribuição constante de chuvas durante todo o ano, devido principalmente sua posição geográfica em relação à trajetória e propagação habitual desses sistemas (MONTEIRO, 1963; NIMER, 1971; 1979; REBOITA *et al.*, 2012; MENDONÇA, 2002; RODRIGUES *et al.*, 2011; SILVA, 2016; ALVES e SILVEIRA, 2018).

A ciclicidade dessas condições é, em grande parte, associada à dinâmica e domínio do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), que condiciona a instalação da Massa Tropical Atlântica (mTa), e proporciona tipos de tempo estáveis, com umidade e temperaturas elevadas (MENDONÇA, 2002, p. 59).

As principais diferenças entre os tipos de tempo estáveis associados à mTa se dá, majoritariamente, por condições de frontogênese (FG), fundamentalmente da Frente Polar Atlântica (FPA). Esse sistema é configurado a partir do encontro da mTa com a Massa Polar Atlântica (mPa) - formada pelo domínio dinâmico do Anticiclone Migratório Polar (AMP). A mPa, também organiza tipos de tempo estáveis, mas a predominância é de ventos do quadrante sul com redução da umidade e da temperatura. No período invernal, quando é mais intensa, ela organiza tipos de tempo frio com presença de *Vento Sul* ou *Suli*, nome popular dado a presença dessas condições atmosféricas.

Monteiro (1968) descreve os mecanismos atmosféricos e as famílias de perturbação na região sul do Brasil a partir da Teoria da Frente Polar, e oferece uma análise das sequências típicas do tempo no decorrer do ano. Para isso, o autor utilizou quatro momentos do movimento atmosférico na Região Sul para estabelecer a dinâmica da ciclicidade e as condições climáticas em fases de: Transição, Prenúncio, Avanço e Domínio, respectivamente (Figura 2).

**Figura 2** – Sequências típicas do tempo no decorrer do ano e sua ciclicidade.



Fonte: Monteiro, 1968, p. 131.

A fase de transição (Figura 2a) pode ser considerada tanto o início como o fim do fluxo atmosférico, constituindo o movimento completo do ciclo nas situações de retorno da estabilidade atmosférica. Essa dinâmica é configurada quando mPa adquire características tropicalizadas - momento em que é tradicionalmente denominada “Polar Velha” (mPv).

O movimento acontece quando a mPa tende a se propaga por um eixo reflexo da FPA na altura do trópico (separa a mTa da mPa), e em seguida, a mTa passa a ser atraída, devido às diferenças no gradiente barométrico, deslocando-se para o eixo principal da FPA, sucedendo a massa polar continentalizada, organizando condições de estabilidade atmosférica, e condicionar também a ocorrência de bloqueios atmosféricos (MONTEIRO, 1968, p. 132).

O Prenúncio (Figura 2b) caracteriza a atração da massa polar tropicalizada pela mTa, sendo incorporada ao movimento do ASAS e, dessa maneira, manifestando um aquecimento pré-frontal que proporciona condições para a configuração de uma frente quente e/ou ondas de calor.

Já o avanço (Figura 2c), marca uma rápida mudança na direção dos ventos, que passam a soprar do quadrante sul. Nesse caso, a FPA é sistema atmosférico que deve se estabelecer como o principal mecanismo de regulação das chuvas tanto no inverno quando nas estações de transição. No verão, no entanto, devido ao aquecimento do continente e a umidade relativamente altos, a maior contribuição das chuvas provém da umidade vinda do norte/noroeste, devido à convergência do transporte horizontal de vapor de origem amazônico e de processos convectivos no início de sua propagação e deslocamento da FPA (GRIMM, 2009; MORAES *et al.*, 2020).

Segundo, Mendonça (2002), a FPA é frequente durante todo o ano, e sua atuação suscita diferentes efeitos na sazonalidade, e pode provocar mudanças bruscas nos tipos de tempo, contemplando rajadas de vento de até 80 km/hr (com direção preferencial oeste ou noroeste), forte amplitude térmica (maiores que 7°C), e organizando também outros sistemas atmosféricos associados, como jatos em baixos níveis, linhas de instabilidade, complexos convectivos de mesoescala, cavados de níveis médios, ciclones extratropicais, tornados, etc (MENDONÇA, 2002; GRIMM, 2009).

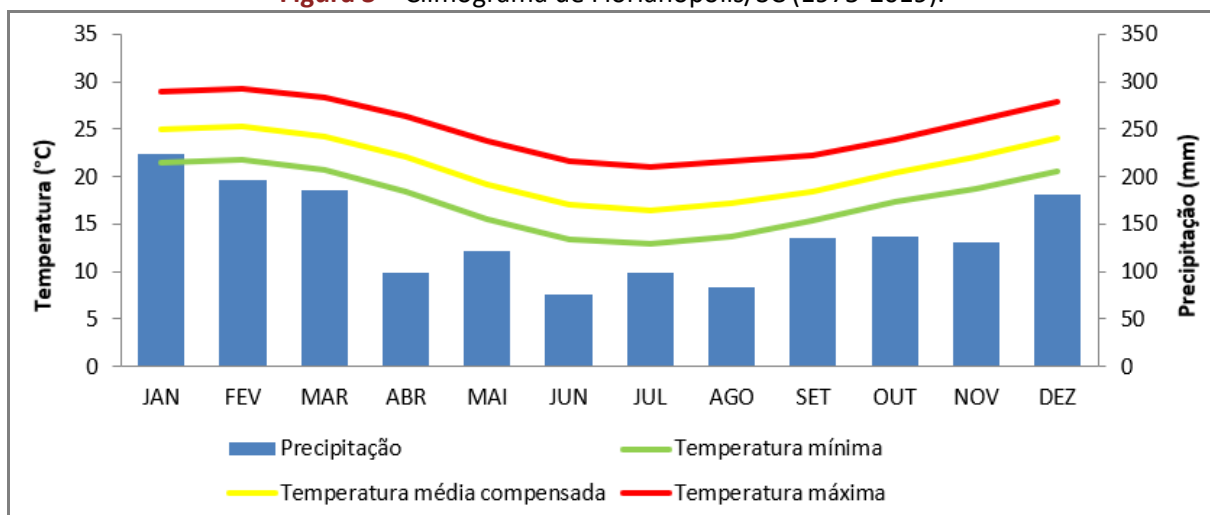
A fase de domínio (Figura 2d), é instalada após a penetração da periferia de vanguarda da mPa, na medida em que o ramo principal da massa de ar penetra no território,

e se verifica tipos de tempos estáveis, céu limpo, diminuição da umidade e predominância de ventos do quadrante sul. Após a penetração do continente, a mPa passa a se modificar com o processo de insolação e estabilidade atmosférica que, sob essas condições, perde suas características originais configurando a “Polar Velha”, e reiniciando o ciclo, quando integrada ao movimento do ASAS (MONTEIRO, 1968, p. 135).

Conexões entre a atmosfera regional/global e os oceanos também participam dessa dinâmica. Neste caso, sob condições de fenômenos como *El Niño Oscilação Sul* (ENOS), devem auxiliar em modificações na estrutura e no ritmo de deslocamento da FPA. No contexto da Região Sul, a fase positiva do ENOS contribui para o aumento da temperatura média e da precipitação, já sua fase negativa tende a redução pluviométrica (MENDONÇA, 2002; GRIMM, 2009; SCHOSSLER *et al.*, 2020).

Como apresentado, as chuvas em Florianópolis são inicialmente originadas sob as condições sinóticas da Região Sul, que tendem a ser mais ou menos similares sobre o território catarinense, e mais particular no setor costeiro do estado. O resultado dessa dinâmica pode ser observado nos impactos do regime térmico e pluviométrico a partir das interpretações de Mendonça (2002) e da organização dos dados observados na estação do INMET – São José (Figura 3).

**Figura 3 –** Climograma de Florianópolis/SC (1975-2019).



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Neste caso, o município apresenta, em termos médios, temperaturas quentes (regime térmico acima de 18°C) que podem ser observadas em todo o ano, com exceção

trimestre de inverno (junho, julho e agosto), cujo mês mais frio é julho, com média de 16,4°C. Destaca-se que no período invernal, a temperatura também pode oscilar em média entre 12,7º a 21°C. O trimestre de verão, notadamente representado pelos meses de janeiro, fevereiro e março, é configurado por temperaturas médias que oscilam entre 21,7°C e 29,2°C - fevereiro é o mês mais quente, com 25°C em média.

Se em sua sazonalidade, a variação térmica é importante, o mesmo não acontece para o regime pluviométrico uma vez que, os valores de precipitação são superiores à evapotranspiração em quase todo ano, exceto em agosto (NÍMER, 1971; 1979). A média acumulada anual da normal climatológica (1975-2019) é de 1669,58 mm, e 139,13 mm é a média mensal. O mês mais chuvoso é janeiro, com 223,1 mm, e junho, é o menos chuvoso, com uma média de 75,99 mm.

Em valores relativos, os 1669,58 mm/anuais são distribuídos sazonalmente nas razões de 36% no verão, 18% no outono, 19% no inverno e 27% na primavera. Por esta condição, o regime pluviométrico apresenta sinais muito fracos de tropicalidade, uma vez que, mais de 60% das chuvas estão concentradas no período de verão e primavera. E, também, não configura uma estação seca, que indica o caráter típico de um clima subtropical, que atende os atributos do tipo Cfa (subtropical mesotérmico úmido), a partir dos critérios de da classificação de Köppen-Geiger (MENDONÇA, 2002).

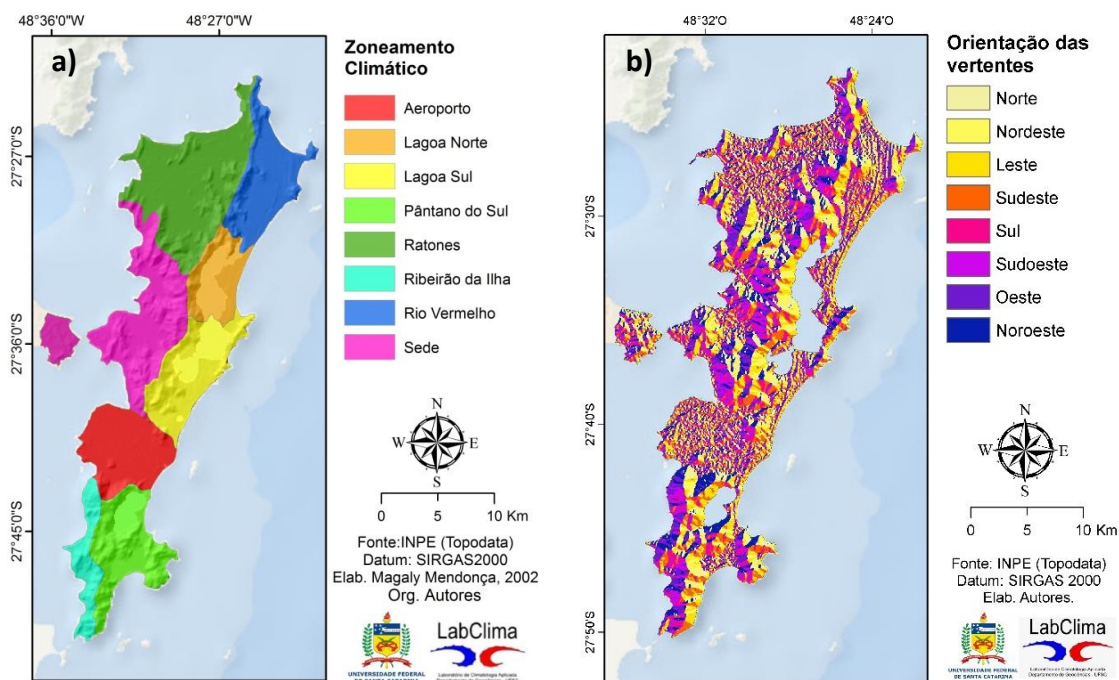
Neste último caso, a precipitação ainda se diferencia sob as características remotas e regionais, mas também por influência de fatores locais, como a orientação das vertentes e a as formas de relevo. Mendonça (2002) propôs o zoneamento climático para a região conturbada de Florianópolis, e deve servir para auxiliar na observação desse caráter (Figura 4a).

A interpretação da autora sugere que as vertentes (Figura 4b) funcionam como obstáculos que isolam, expõe ou dificultam a incidência direta da insolação, por isso, deve impactar diretamente na compartimentação morfológica dos elementos do clima, configurando uma diversidade de topoclimas e microclimas. Essas características também foram descritas e observadas por Rodrigues, Ynoue e Alves (2011), Silva (2016), e Alves e Silveira (2018).

De todo modo, essa configuração espacial não está exclusivamente restrita a Florianópolis, sendo também recorrente em outros municípios da zona costeira brasileira,

especialmente os localizados no Brasil Tropical Atlântico, como por exemplo, no litoral de São Paulo (CONTI, 1975), e nos municípios de Ilhabela - SP (MILANESI; GALVANI, 2011), Rio de Janeiro - RJ (ARMOND; SANT'ANNA NETO, 2017), Ubatuba - SP (GOMES, 2017) e Morretes - PR (ALMEIDA *et al.*, 2019).

**Figura 4** – Zoneamento climático proposto por Mendonça (2002), e carta de orientação das vertentes (b) do município de Florianópolis/SC.



Fonte: Mendonça (2002).

Realizada as considerações que auxiliam no esclarecimento da dinâmica climática e da gênese das chuvas no município, é importante destacar que as trajetórias habituais e propagação dos fluxos superficiais dos sistemas atmosféricos sobretudo, condicionados pelas direções dos compartimentos geomorfológicos e pelos gradientes de pressão sobre o Oceano Atlântico, devem favorecer também a ascensão forçada do ar, resultando na ocorrência de chuvas orográficas, e diferenciando qualitativamente a distribuição das chuvas.

Neste caso, esses argumentos já podem garantir que o regime subtropical intrínseco à Florianópolis, contempla uma diversidade climática importante que é estruturada por fatores climáticos locais a remotos e, por isso, chuvas intensas (oriundas da dinâmica dos

sistemas frontais) e estiagens (esses últimos associados em grande parte por fortalecimento de bloqueios atmosféricos) podem acontecer em qualquer momento do ano.

Essa divergência reflete a insuficiência de admitir a normalidade (a partir da média), para explicar os elementos do clima em uma abrangência espacial mais ampla e diversificada. Destituída da realidade essa perspectiva se reduz a uma abstração, desconsiderando extremos, frequência, duração (tempo) e amplitude em termos espaço-temporais em sua totalidade (SORRE, 2006, p. 90).

Para minimizar equívocos de interpretação é preciso admitir criticamente que a homogeneidade das chuvas no município é um mito. Considerar os impactos da variabilidade e da dinâmica das chuvas então, pode ser uma estratégia para e aumentar a capacidade de ação e reposta frente a esses eventos. Observemos esses aspectos a partir da análise do regime pluviométrico de 2017.

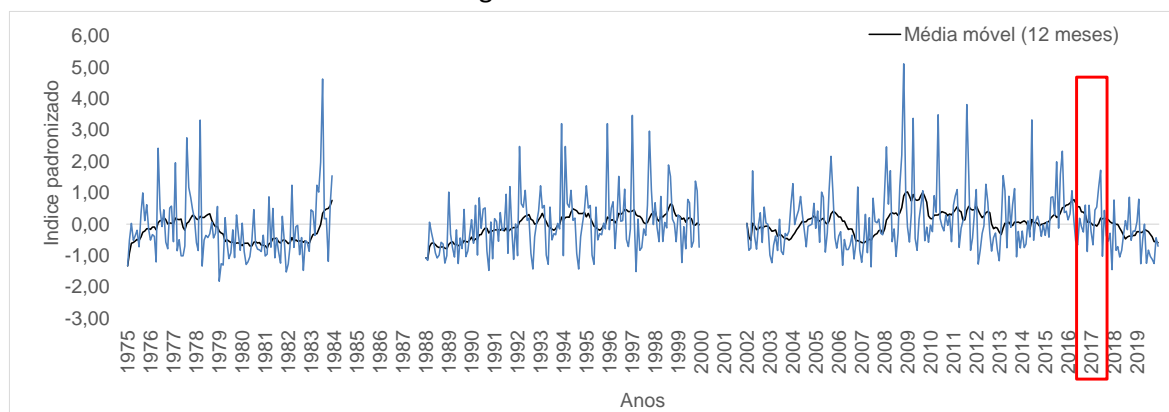
#### 4. VARIABILIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS CHUVAS

A variabilidade das chuvas em Florianópolis, calculada para o período de 1975 a 2019 (Figura 5) apesar de apresentar falhas visíveis entre os intervalos de 1985 a 1987, e 2000 a 2002, ilustra bem os períodos de redução e aumento pluviométrico na região. A diminuição pluviométrica é observada também em períodos distintos, como em 1978 a 1984, 1988 a 1992 e 2006 a 2008. O que favorece inicialmente que a *“boa distribuição das chuvas durante o ano”* pode ser afetada em razão de modos variabilidades de grande escala, considerando-se exclusivamente os totais anuais, e confirma uma importante variabilidade pluviométrica interanual persistente para o município. Destaca-se também que recentemente, sobretudo a partir de 2016, a gradativa diminuição dos valores indica a recorrência de meses e anos menos chuvosos em relação à média histórica observada (Figura 5).

Parte desta constatação pode sugerir que fenômenos tipo ENOS não influencia marcadamente a variabilidade da chuva em Florianópolis, uma vez que, eventos muitos fortes da oscilação, como aqueles observados nos anos de 1982/83 1997/98 e 2015/2016 não configuraram índices pluviométricos extremos no escopo dos dados observados. Por outro lado, a variabilidade é coerente a condição observada em grande parte do centro-sul

brasileiro, que vem apresentando paulatinamente um processo moderado de redução pluviométrica nos últimos anos (HAYLOCK *et al*, 2006; NASCIMENTO Jr *et al*, 2020).

**Figura 5** – Variabilidade interanual das chuvas em Florianópolis de 1975 a 2019. Destaque para o regime no ano de 2017.



**Fonte:** INMET.

**Org.:** Elaborado pelos autores (2021).

Contudo, estudos de tendências e sobre a influência desses modos de variabilidade ainda precisam ser mais bem desenvolvidos, tendo em vista a característica de *background* das teleconexões climáticas, sobretudo, considerando o em como o caráter excepcional de suas modulações (CAVALCANTI e AMBRIZZI, 2009; DIAS e SILVA, 2009).

No que tange ao ano de 2007 (seção destacada em vermelho na Figura 5) observa-se que ele se encontra próximo das médias observadas para o período, e acompanha o decréscimo paulatino das chuvas no conjunto com outros anos da série histórica.

Pela classificação dos anos-padrão, o ano de 2017 apresentou o total acumulado de 1688,85 mm, e não diferenciou significativamente em relação à média da série, apresentando uma importante similaridade já que contemplou os limites dos anos-padrão habituais (Tabela 2).

Apesar de classificado como um ano habitual sob os valores anuais, o regime apresentou importantes diferenças em relação às condições normais. Esses valores inicialmente são diferenciados a partir da sazonalidade na ordem de 33% das chuvas concentradas no verão, 31% outono, 14% no inverno e 22% na primavera, com variação relativa em relação à média normal de -3%, 13%, -5% e 5%, respectivamente para cada estação considerada, conforme apresenta na Figura 6.

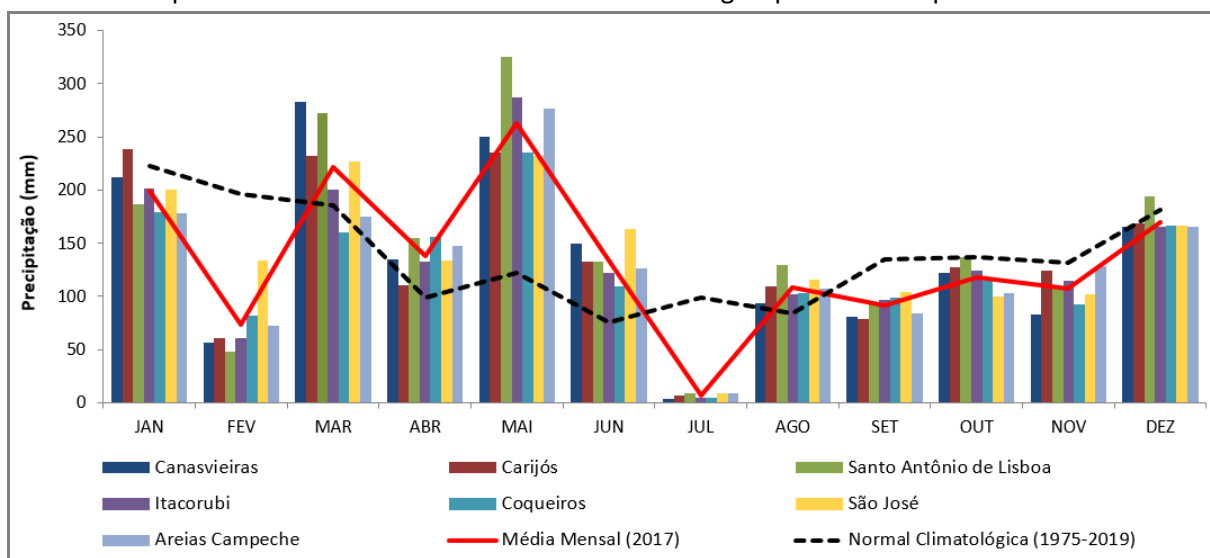


**Tabela 2** – Classificação da variabilidade de chuvas

| Classes de Quantis   | Ordem quantílica      | Precipitação anual (mm) |         |
|----------------------|-----------------------|-------------------------|---------|
|                      |                       | Min                     | Máx.    |
| Extremamente seco    | $\leq 0,10$           | 831,10                  | 1093,32 |
| Seco                 | $\geq 0,10 \leq 0,35$ | 1093,32                 | 1584,67 |
| Habitual             | $\geq 0,35 \leq 0,65$ | 1584,67                 | 1855,60 |
| Chuvoso              | $\geq 0,65 \leq 0,90$ | 1855,60                 | 2208,38 |
| Extremamente chuvoso | $\geq 0,90$           | 2208,38                 | 2888,90 |

**Fonte:** INMET - BDMEP (1975-2019). **Org.:** Elaborado pelos autores (2021).

**Figura 6** – Comparação entre precipitação mensal observada no ano de 2017 para os postos pluviométricos utilizados e a normal climatológica para Florianópolis – SC.



**Fonte:** Cemaden; Epagri/Ciram; INMET – BDMEP. **Org.:** Elaborado pelos autores (2021).

Neste ano, observa-se também que o mês de maio pôde ser caracterizado como o mais chuvoso, seguido de março, janeiro e dezembro. O mês menos chuvoso foi julho, seguido pelo mês de fevereiro, que apresentou um caráter excepcional.

Particularmente, o mês de maio, pode ser caracterizado como um mês excepcional, e junto com os valores observados em abril e junho, colaborou para aumentar a precipitação relativa de toda a estação do outono. Esse período, habitualmente devia configurar-se por um relativo decréscimo pluviométrico, mas neste ano atingiu a segunda colocação entre os meses mais chuvosos, com totais muito semelhantes aos registrados no verão.

Neste evento, a ocorrência de chuvas acompanhou o crescimento em toda a região sul do Brasil, em Santa Catarina foi registrado o maior volume de chuvas dos últimos 25 anos. O excesso hídrico ocorreu em um evento manifestado no final do mês, quando uma

frente com ramo estacionário no litoral de Santa Catarina foi alimentada por um escoamento dos jatos em altos níveis, aliando-se ao sistema frontal. Em superfície a manutenção das instabilidades favoreceu fortes precipitações (CPTEC, 2017a).

Diferentemente, em março, ocorreu a maior amplitude espacial das chuvas no ano e superou uma diferença de 120 mm entre o posto pluviométrico do extremo norte e os postos do centro-sul. Esse contraste reflete o caráter genético de dois episódios frontais sucessivos: a) no primeiro, por conta da velocidade que a frente avançou sobre o município, no setor norte da Ilha foi observada a ocorrência de chuva de granizo e fortes vendavais. A Defesa Civil do Estado indicou que 130 pessoas foram diretamente afetadas por esse evento (Redação ND, 2017b) o segundo associado à observação de um Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN), que direcionou o sistema frontal de oeste para leste do continente, promovendo instabilidade em toda a região sul (CPTEC, 2017a).

De outro modo, os valores totais mensais e anuais indicam semelhanças em todos os postos utilizados, diferenciando-se muito pouco. As menores amplitudes, por isso, são observadas especialmente nos meses de julho, setembro, dezembro e agosto, respectivamente.

Parte desta constatação pode ser explicada pelas condições de estabilidade atmosférica promovidas pela mPa sobretudo, no período invernal (julho, agosto e setembro), já que a passagem de sistemas frontais são mais velozes e devem promover homogeneização nos valores pluviométricos. De outro modo, em dezembro, a estabilidade é garantida pelo conjunto de circulações associadas ao ASAS, movida tanto pela mPa continentalizada, quanto pela mTa.

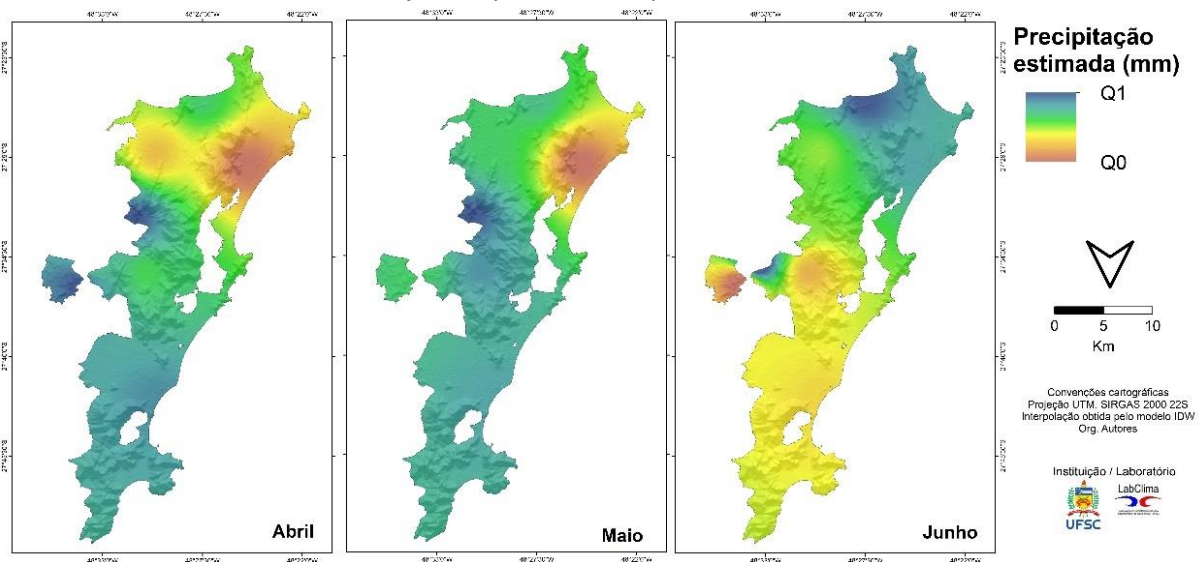
Esses argumentos garantem desde já inconsistências quando se admite o valor médios para o município, tendo em vista o caráter altamente variável das chuvas neste ano, mesmo considerado habitual.

Mas em consideração à avaliação da distribuição espaço-temporal, o mapeamento das chuvas sugere importante diferenças dos valores estimados (obtidos por processos de interpolação) em todos os meses. Infelizmente, a rede de observação utilizada ainda não permite contemplar todas as zonas climáticas delimitadas por Mendonça (2002, Figura 4), mas é possível também identificar as concordâncias entre com fatores orográficos na

diferenciação pluviométrica (altimetria, relevo e orientação das vertentes) da diferenciação das chuvas.

Neste sentido, sazonalmente, o trimestre de outono, como bem apresentado anteriormente, foi relativamente chuvoso, e apresentou grandes contrastes entre o setor norte e sul, evidenciando os menores valores (Q0) no posto localizado no Rio Vermelho, e os maiores valores na Zona Central e em Santo Antônio de Lisboa, sobretudo em abril e maio. No mês de junho, no entanto, o núcleo dos maiores valores (Q1) de precipitação ocorreu em Canavieiras, enquanto os menores valores foram observados em todo o setor sul (Figura 7).

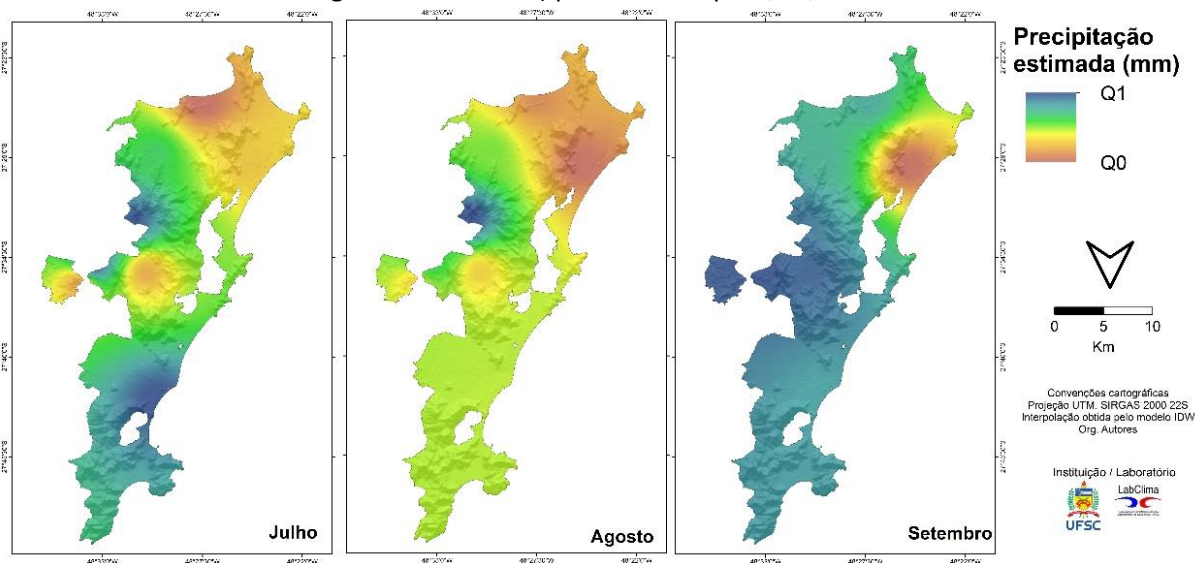
**Figura 7** – Diferença dos valores estimados de precipitação (mm) no trimestre de outono (abril, maio e junho) para Florianópolis/SC, 2017



**Fonte.:** Elaborado pelos autores (2021).

O trimestre de inverno, por sua vez, foi caracterizado por uma estiagem observada principalmente no mês de julho, e que atingiu menos de 10% da precipitação habitual, manifestando-se em uma redução ampla de todos os valores (Figura 8). A estiagem já tinha sido observada em todo o setor centro-sul do território brasileiro (INMET, 2017b), e na capital catarinense resultou em 45 dias consecutivos sem registro de chuvas.

**Figura 8** – Diferença dos valores estimados de precipitação (mm) no trimestre de inverno (julho, agosto e setembro) para Florianópolis/SC, 2017.



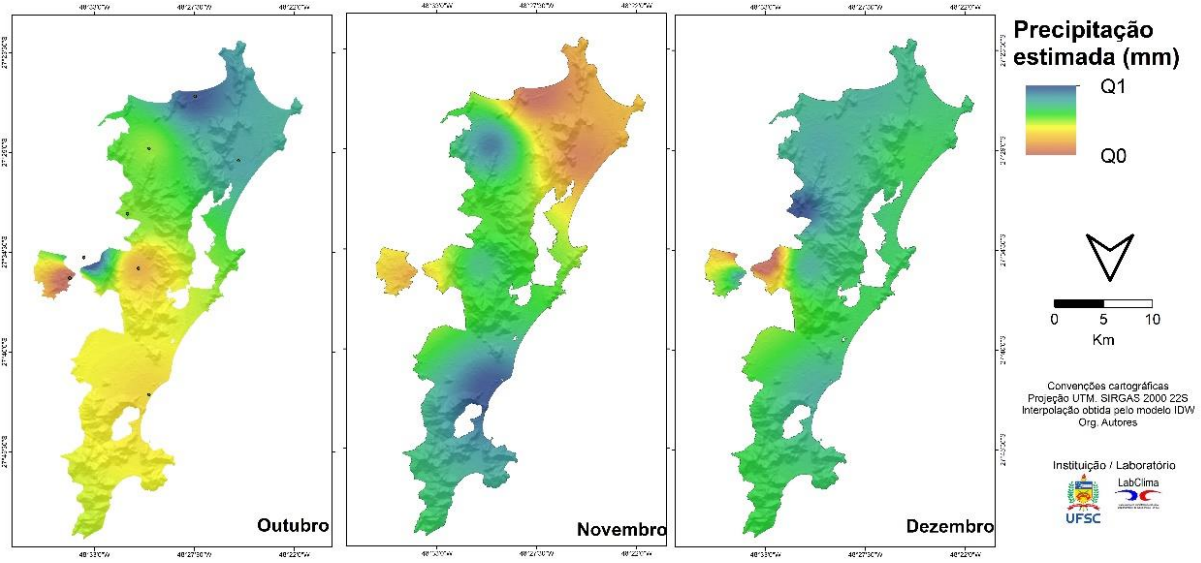
**Fonte.:** Elaborado pelos autores (2021).

Por isso, a configuração espaçotemporal das chuvas apresenta uma descontinuidade abrupta, entre a Zona Central e a estação da EPAGRI (núcleo de menores valores – Q0). Essa espacialização é justificada pela menor amplitude pluviométrica do período, mas também que a classificação padronizada ajuda a destacar essas diferenças, que não passaram de 50 mm em junho para todo o território.

A primavera por sua vez, encerrou o ano de 2017 com variações abaixo dos padrões habituais, e não contribuiu para configuração de variações positivas no regime (Figura 9). Esse padrão é justificado pela atuação de bloqueios atmosféricos nos oceanos Pacífico e Atlântico que mantiveram o predomínio do ar mais seco e temperaturas mais elevadas (CPTEC, 2017b). O impacto direto do baixo volume de chuvas neste trimestre foi a promoção do estado de atenção nos principais rios que abastecem a Grande Florianópolis (Redação ND, 2017a).

Os contrastes pluviométricos podem ser observados de forma mais expressiva em outubro e novembro, respectivamente, quando os menores valores (Q0) são recorrentes no setor sul e nordeste município. Em dezembro, de outro modo, o núcleo de máxima precipitação (Q1) ocorre em Santo Antônio de Lisboa, enquanto a Zona Central apresenta os valores menores. De forma geral, em dezembro, as precipitações foram maiores no setor leste, do que no oeste.

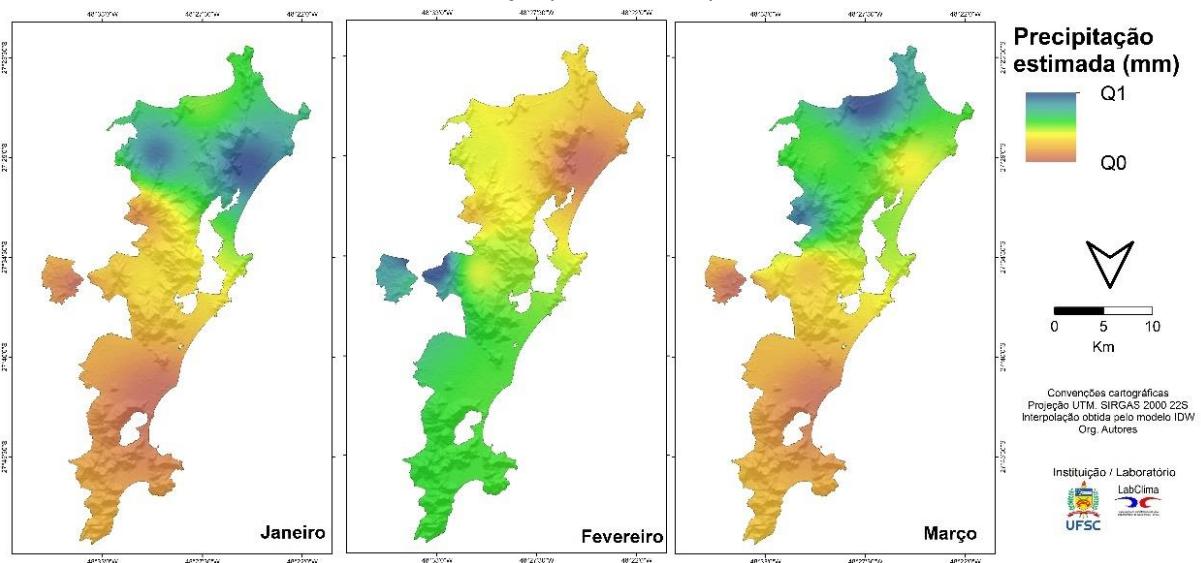
**Figura 9** – Diferença dos valores estimados de precipitação (mm) no trimestre de primavera (outubro, novembro e dezembro) para Florianópolis/SC, 2017.



**Fonte.:** Elaborado pelos autores (2021).

No trimestre de verão (Figura 10), os meses de fevereiro e março sucederam com valores excepcionais, uma vez que, sobretudo, fevereiro é habitualmente caracterizado por índices pluviométricos que se aproximam dos totais de janeiro e março devido à participação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). No ano de 2017, esse mês foi marcado pela ocorrência de bloqueios atmosféricos (CPTEC, 2017a) que contribuiu para a diminuição do transporte horizontal médio de vapor na região sul, inibindo a produção de chuvas.

**Figura 10** – Diferença dos valores estimados de precipitação (mm) no trimestre de verão (janeiro, fevereiro e março) para Florianópolis/SC, 2017.



**Fonte.:** Elaborado pelos autores (2021).

As maiores amplitudes dos valores de precipitação também apresentaram coerência com o efeito orográfico, caracterizando a única estação em que todos os meses apresentam diferenças que sugerem um gradiente latitudinal (norte-sul) importante. Neste sentido, os maiores valores (Q1) foram observados no setor norte nos meses mais chuvosos - janeiro e março, ao passo em que, no mês menos chuvoso – fevereiro – a situação se inverteu – o setor nordeste (Canasvieiras, Rio Vermelho, Carijós e Santo Antônio de Lisboa) passou a configurar a área com menores valores (Q0), devido a influência maior da estabilidade provocada pela atuação do bloqueio atmosférico.

De forma geral, pode-se considerar que as maiores diferenças são observadas nos meses de março, maio, fevereiro e janeiro, respectivamente, indicando que precipitações sugerem mais heterogeneidade nos trimestres de verão (janeiro, fevereiro e março). A frequente homogeneização é observada nos setores leste (Lagoa Norte e Lagoa Sul) e no setor sul do município. Inclusive, os valores no setor leste podem ser equivalentes aos totais observados na Zona Central, mais consistente nos meses de maio, julho e setembro. No setor sul (Aeroporto, Ratoes e Ribeirão da Ilha), a diferença é parcialmente evidente nos trimestres de verão e primavera, com de valores distintos dos setores centrais.

Essas diferenças podem ser observadas primeiro a partir de um gradiente zonal (oeste-leste) em que as variações dos valores da Zona Sede, Santo Antônio de Lisboa e Itacorubi, mostram-se mais importantes devido as variações altimétricas muito imediatas nesta seção da ilha, marcando a gênese de chuvas orográficas, sob a ocorrência das frontogêneses.

Neste processo, observa-se também uma relativa diminuição (cerca de 300 mm anuais) das chuvas no posto do Rio Vermelho, associado principalmente ao efeito sombra de chuva. De outro modo, no inverno e nas estações de transição, os fluxos de umidade originam-se no Oceano Atlântico e percorrem o continente até chegar a Santa Catarina no sentido oeste-leste (GRIMM, 2009, p. 268).

O outro gradiente observado apresenta estrutura longitudinal (norte-sul), e pode ser explicado a partir dos mecanismos de precipitação detalhados por Grimm (2009, p. 270), em que o transporte horizontal médio de vapor percorre estado de Santa Catarina, ocorre no sentido NO-SE, e essa trajetória deve umidificar os trópicos, e favorecendo convecção do norte da ilha. Os momentos em que isso não acontece, pode ser relacionado à intensificação de bloqueios atmosféricos, que favorecem a estabilidade neste setor do município.

Deste modo, as diferenças espaço-temporais da precipitação em Florianópolis estão mais condicionadas às condições sinóticas atuantes na sazonalidade, sendo bem determinadas por atributos em escala regional. A espacialização, no entanto, sugere não corresponder necessariamente a valores elevados do total acumulado anual e mensal, pois será possível observar consideráveis diferenças mesmo em condições de baixa precipitação no município. Esse caráter justifica a importante organização topoclimática que define parte da diversidade climática em Florianópolis.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dessa caracterização, foi possível verificar, a partir do regime pluviométrico do ano de 2017, ainda que limitada pela escassez de dados, o caráter heterogêneo da chuva na Ilha de Santa Catarina. Admite-se a condição topoclimática como o principal fator de diversificação climática.

Em praticamente todos os meses é possível identificar concordâncias com fatores orográficos. A análise também contemplou que os contrastes espaciais também podem ser definidos por dois gradientes importante, um gradiente zonal (leste-oeste) mais recorrente durante o inverno, e as estações de transição; e outro, mais relevantes no trimestre de verão, apresentando um perfil latitudinal (norte-sul).

Além disso, o caráter genético dos tipos de tempos, descrito fundamentalmente pela condição sinótica, define significativamente as variações mensais de redução e excesso pluviométrico. Inclusive, eventos extremos podem acontecer em qualquer momento do ano, sendo associadas à atuação de bloqueios atmosféricos e por sistemas frontais e/ou instabilidades atmosféricas associadas.

Esses argumentos já se qualificam enquanto necessidade para reduzir equívocos sobre os impactos das chuvas na região em termos de eventos e de variabilidade, sobretudo, aqueles que valorizam apenas o regime pluviométricos representado com dados médios.

Ao fim, a análise em torno da espacialização das chuvas no município de Florianópolis, caracteriza o ano de 2017, mas não pretende delimitar um padrão local do clima, uma vez que este, se consubstancia com séries temporais abrangentes, considerando também a necessidade de aumentar as consistências das séries histórias em escalas locais,

bem como a modulação e influências de oscilações de baixa frequência e teleconexões climáticas

É também importante considerar que a rede de observação utilizada ainda não permitiu contemplar todas as zonas climáticas propostas por Mendonça (2002), sobretudo, no setor leste do município. Por isso, os resultados aqui apresentados, oferecem outras possibilidades analíticas para lugares que apresentam alta variabilidade pluviométrica e grande dificuldade de modelização climática, como é o caso específico, de climas em ambientes costeiros e/ou insulares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. R; ANDRÉ, L. C; CASTRO, A. K; NASCIMENTO JR, L. N. Caracterização pluviométrica em Morretes-PR. **Geografia em Questão**, v. 12, n. 1, 2019. p. 213-225.

ALVES, M. P. A.; SILVEIRA, R. B. Análise espacial das chuvas em Florianópolis – SC: O caso de 2018. In: A Climatologia Geográfica Brasileira: o ensino, os métodos, as técnicas e os desafios para o século XXI, 2018, Juiz de Fora. **Anais[...]**. p. 1469-1478. Disponível em: <<http://www.abclima.ggf.br/sbcg2018/site/anais/arquivos/281/e48b68eaf0d7b24301c8ab91e3009f9d.pdf>>. Acesso em: fev. 2022.

ANJOS, R. S.; WANDERLEY, L. S. A.; NÓBREGA, R. S. Análise espacial da precipitação e possíveis fatores que contribuem para sua espacialização em Recife-PE. In: **Revista Brasileira de Geografia Física** v.13, n.01 - 2020. p.18-34.

ARMOND, N. B. Entre eventos e episódios: as excepcionalidades das chuvas e os alagamentos no espaço urbano do Rio de Janeiro. **Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia**. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2014.

ARMOND, N. B.; SANT'ANNA NETO, J. L. Entre eventos e episódios: ritmo climático e excepcionalidades para uma abordagem geográfica do clima no município do Rio de Janeiro. In: **Revista Brasileira de Climatologia**. Ano 13 – Vol. 20. Rio de Janeiro, 2017, p. 5-28.

AYOADE, O. J. **Introdução a climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro, 1996.

BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. **Atmosfera, tempo e clima**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2013.

BERTONI, J. C; TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**, Org. Carlos E. M. Tucci, 2ª ed., Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001.

CARUSO, M. M. L. **O desmatamento da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, 1983.

CARVALHO, S. I.; NERY, J. Influência da variabilidade climática na dinâmica da vegetação natural do bioma Mata Atlântica – abordagem multitemporal. In: **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.4, 2018. p.351-361.



CAVALCANTI, I, F. A. AMBRIZZE, T. Teleconexões e suas influências no Brasil. In: CAVALCANTI, I, F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M, G, A, J; DIAS, M. A. F. S (Org). **Tempo e clima no Brasil**. Oficina de Textos. 2009, p. 318-335.

CEMADEN. **Rede observacional - Pluviômetros automáticos**. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: <<http://www2.cemaden.gov.br/mapainterativo/>>. Acesso em: fev. 2020.

CONTI, J. B. **Circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas na região lesnordeste paulista**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1975.

CPTEC - Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos. **Boletim Técnico**. 2017a. Disponível em: <<http://tempo.cptec.inpe.br/boletimtecnico/pt>>. Acesso em: maio de 2020.

CPTEC - Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos. **InfoClima**. 2017b. Disponível em: <<http://infoclima1.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 29 de maio de 2020.

DIAS, M. A. F. S.; SILVA, M. G. A. J. Para entender Tempo e clima. In: CAVALCANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J. da; DIAS, M. A. F. da S. (org.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, p. 15-21, 2009.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Bertrand Brasil, 1994.

EPAGRI/CIRAM. **Dados pluviométricos**. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. 2020.

FARIAS, O. G.; FRANCISCO, C. N.; SENNA, M. C. A. Avaliação de métodos de interpolação espacial aplicados à pluviosidade em região montanhosa no litoral sul do estado do Rio de Janeiro. In: **Revista Brasileira de Climatologia**, v.21, 2017. p. 173-185.

GOMES, W. P. Características da temperatura na zona costeira: análise do clima urbano em Ubatuba-SP. 2017.

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

HAYLOCK, M. R; PETERSON, T.C; ALVES, L. M; AMBIRIZZI, T; ANUNCIACÃO, Y. M. T; BÁEZ, J; BARROS, V. R; BERLATO, M. A; BIDEGAIN, M; CORONEL, G; CORRADI, V; GARCIA, V. J; GRIMM, A. M; KAROLY, D; MARENGO, J. A; MARINO, M. B; MONCUNILL, D. F; NECHE, T. D; QUINTANA, J; REBELLO, E; RUSTICUCCI, M; SANTOS, J. L; TREBEJO, I; VINCENT, L.A. Trends in total and extreme South American rainfall in 1960–2000 and links with sea surface temperature. **Journal of climate**, v. 19, n. 8, p. 1490-1512, 2006.

HAYLOCK, M. R; PETERSON, T.C; ALVES, L. M; AMBIRIZZI, T; ANUNCIACÃO, Y. M. T; BÁEZ, J; BARROS, V. R; BERLATO, M. A; BIDEGAIN, M; CORONEL, G; CORRADI, V; GARCIA, V. J; GRIMM, A. M; KAROLY, D; MARENGO, J.A; MARINO, M.B; MONCUNILL, D. F; NECHE, T. D; QUINTANA, J; REBELLO, E; RUSTICUCCI, M; SANTOS, J. L; TREBEJO, I; VINCENT. L. A. Trends in

total and extreme South American rainfall in 1960–2000 and links with sea surface temperature. **Journal of climate**, v. 19, n. 8, p. 1490-1512, 2006.

HERRMANN, M. L. P. (org). **Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina: período de 1980 a 2010**. 2. ed. atualizada e revisada. Florianópolis, 2014.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. s/d. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>. Acesso em: fev. 2020a.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Informativo meteorológico**. Ano de 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. s/d. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/informativos#>. Acesso em: fev. 2020b.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas do Brasil, 1961-1990**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. s/d. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologica>. Acesso em: fev. 2020c.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil – Topodata**. (2020). Disponível em: < <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: abr. 2020.

MARCUZZO, F F. N. Distribuição espacial da sazonalidade da precipitação pluviométrica no Mato Grosso do Sul e estudo de anomalias interanual. In: **ACTA Geográfica**, v.8, n. 16. Boa Vista, 2014. p. 22-39.

MENDONÇA, F. Geografia sociambiental. In: **Terra Livre**, n.16. São Paulo, 2001, p. 139-158.

MENDONÇA, M. **A dinâmica tempo-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.

MILANESI, M. A.; GALVANI, E. Efeito orográfico na Ilha de São Sebastião (Ilhabela-SP). In: **Revista Brasileira de Climatologia**, n.9. São Paulo, 2011, p.68-79.

MONTEIRO, C. A. de F. **Análise rítmica em climatologia**. (Climatologia, 1). São Paulo: USP/Igeog, 1971.

MONTEIRO, C. A. de F. 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, C. A. de F. O Clima da Região Sul. **Geografia Regional do Brasil**. Cap. III Biblioteca Brasileira, IBGE, 1963.

MONTEIRO, C. A. de F. O estudo geográfico do clima. Cadernos Geográficos, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 7-72, 1999.

MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. In: **Geosul**, v. 16, n. 31, 2001. p. 69-78.

MORAES, F. D; AQUINO, F; MOTE, T. L; DURKEE, J. D; MATTINGLY, K. S. Atmospheric characteristics favorable for the development of mesoscale convective complexes in southern Brazil. **Climate Research**, v. 80, n. 1, 2020. p. 43-58.

NASCIMENTO Jr, L. **As chuvas no Paraná: Variabilidade, teleconexões, e impactos de eventos extremos**. Dissertação (Mestrado em geografia). Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2013.

NASCIMENTO Jr, L; SILVESTRE, M. R; SANT'ANNA NETO, J. L. Trends and rainfall tropicalization in Paraná State, south of Brazil. **Atmósfera**, v. 33, n. 1, p. 1-18, 2020.

NASCIMENTO, R. **Atlas Ambiental de Florianópolis**. Florianópolis, 2002.

NIMER, E. Climatologia da região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 33, n. 4, p. 3-65, 1971.

NIMER, E. Climatologia da região sul. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 34, n. 1, p. 142-154, 1989.

PEREIRA, E. L; NASCIMENTO Jr, L. Temperatura de superfície dos alvos e sua relação com o desenvolvimento urbano na Ilha de Santa Catarina. In: IV ELAUP – Encontro Latino-Americano de Agricultura Urbana e Periurbana. **Anais [...]**. Florianópolis, 2018. p. 533-545. Disponível em: <<https://labrural.ufsc.br/eventos/ivelaup/iv-elaup-2019/anais-do-evento/>>. Acesso em: fev. 2022.

Prefeitura de Florianópolis. **FLORAM** – Fundação Municipal do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/>>. Acesso em: maio de 2020.

REBOITA, M. S; KRUSCHE, N; AMBRIZZI, T; ROCHA, R. P. D. Entendendo o Tempo e o Clima na América do Sul. **Terra e Didática**, v. 8, n. 1, p. 34-50, 2012.

Redação ND. In: **ND Mais**. 2017a. Disponível em: <<https://ndmais.com.br/noticias/mesmo-com-chuva-no-final-de-semana-estiagem-persiste-e-preocupa-na-grande-florianopolis/>>. Acesso em: maio de 2020.

Redação ND. In: **ND Mais**. 2017b. Disponível em: <<https://ndmais.com.br/noticias/defesa-civil-alerta-para-pancadas-de-chuvas-com-descargas-eletricas-nas-proximas-horas/>>. Acesso em: maio de 2020.

Redação NSC. In: **NSC Total**. Disponível em: <<https://www.nsctotal.com.br/noticias/maio-de-2017-foi-o-mais-chuvoso-dos-ultimos-25-anos-em-santa-catarina>>. Acesso em: maio de 2020.

RODRIGUES, M. L. G.; YNOUE, R. Y.; ALVES, M. P. Episódios de chuva intensa na região da grande Florianópolis/SC: análise preliminar dos eventos e caracterização sinótica. **Anais: Simpósio Internacional de Climatologia**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2011.

SANT'ANNA NETO, J. L. Clima e Organização do Espaço. In: **Boletim de Geografia**, 1998, Maringá, p. 121-131.

SANT'ANNA NETO, J. L. Escalas geográficas do clima: mudança, variabilidade e ritmo. In: AMORIM, M. C. C. T; SANT'ANNA NETO, J. L; MONTEIRO, A. (Org.). **Climatologia Urbana e Regional: questões teóricas e estudos de caso**. São Paulo: Outras Expressões, 2013.

SCHOSSLER, V; SIMÕES, J. C; AQUINO, F. E; VIANA, D. R. Precipitation anomalies in the Brazilian southern coast related to the SAM and ENSO climate variability modes. **RBRH**, v. 23, 2018.

SILVA, C. R. Análise espaço-temporal das inundações bruscas no período de 1991 a novembro de 2011 em Florianópolis-SC. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Florianópolis, 2016.

SORRE, M. Objeto e Método da Climatologia. In: **Revista do Departamento de Geografia**, 18. Tradução: Prof. Dr. José Bueno Conti. 2006, São Paulo, p. 89-94.

STERNBERG, H. O. Enchentes e movimentos coletivos do solo no vale do Paraíba em dezembro de 1948: influência da exploração destrutiva das terras. **Revista Brasileira de Geografia**, 11 (2): 67-103, Rio de Janeiro, 1949.

ZANDONADI, L; ZAVATTINI, J. A. A chuva na bacia do Paraná: rede meteorológica de superfície, séries temporais e distribuição geográfica. In: 8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2008, Alto Caparaó - MG. **Anais...**, 2008.