



CIRAM

Boletim Ambiental

Síntese Trimestral - Primavera 2017



RAFAEL
CENSI



Empresa de Pesquisa Agropecuária
e Extensão Rural de Santa Catarina



**GOVERNO
DE SANTA
CATARINA**

Secretaria de Estado
da Agricultura e da Pesca



Governador do Estado
João Raimundo Colombo

Vice-governador
Eduardo Pinho Moreira

Secretário de Estado da Agricultura e da Pesca
Moacir Sopelsa

Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Ivan Luiz Zilli Bacic
Desenvolvimento Institucional

Giovani Canola Teixeira
Administração e Finanças

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Extensão Rural



ISSN 0100-8986

DOCUMENTOS Nº 278

BOLETIM AMBIENTAL

SÍNTESE TRIMESTRAL

PRIMAVERA

2017

Carlos Eduardo Salles de Araújo

Hamilton Justino Vieira

Organizadores



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

Florianópolis

2018

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Caixa Postal 502
88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (48) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010
Site: www.epagri.sc.gov.br
E-mail: gmc@epagri.sc.gov.br

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (DEMC).

Editoração: Lucia Morais Kinceler
Organização: Carlos Eduardo Salles de Araújo
Hamilton Justino Vieira
Revisão técnica: Denilson Dortzbach

Revisão textual: Laertes Rebelo

Foto da capa: Rafael Censi Borges
Arte da capa: Emanuela Salum Pinto

Mapas: Wilian da Silva Ricce

Edição: julho de 2018 (*on-line*)

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica

ARAÚJO, C.E.S.; VIEIRA, H.J. (Orgs.). *Boletim Ambiental. Síntese Trimestral: Primavera 2017*. Florianópolis: Epagri, 2017, XXp. (Epagri. Documentos, 278).

Meteorologia; Hidrologia; Agrometeorologia;
Oceanografia.

ISSN: 0100-8986

AUTORES E REVISORES

Argeu Vanz

Oceanógrafo, M.Sc., Epagri/Ciram, e-mail: argeuvanz@epagri.sc.gov.br

Áreas de atuação: Oceanografia, oceanografia física, movimento da água do mar, monitoramento de variáveis oceânicas.

Carlos Eduardo Salles de Araújo

Oceanógrafo, Dr., Epagri/Ciram, e-mail: kadu_araujo@epagri.sc.gov.br

Áreas de atuação: Clima, meio ambiente e gestão territorial, com experiência nas áreas de meteorologia, sistemas de informação e sensoriamento remoto.

Denilson Dortzbach

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Ciram, e-mail: denilson@epagri.sc.gov.br

Áreas de atuação: Ciência do solo, tecnologias ambientais, ordenamento, indicação geográfica.

Erikson Magno Gomes de Oliveira

Meteorologista, M.Sc., Epagri/Ciram, e-mail: erikson@epagri.sc.gov.br

Áreas de atuação: meteorologia operacional e sinótica, radar meteorológico e modelagem numérica de tempo.

Éverton Blainski

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Ciram, e-mail: evertonblainski@epagri.sc.gov.br

Áreas de atuação: Monitoramento hidrometeorológico, agrometeorologia, modelagem ambiental, mudanças climáticas em bacias hidrográficas.

Gilsânia Cruz

Meteorologista, M.Sc., Epagri/Ciram, e-mail: gil@epagri.sc.gov.br

Áreas de atuação: meteorologia aplicada, sinótica e interação oceano/atmosfera.

Guilherme Xavier de Miranda Júnior

Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri/Ciram, e-mail: gmiranda@epagri.sc.gov.br

Áreas de atuação: Hidrologia, modelagem hidrológica e gestão de recursos hídricos.

Hamilton Justino Vieira

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Ciram, e-mail: vieira@epagri.sc.gov.br

Áreas de atuação: Ecofisiologia, bioclimatologia, monitoramento ambiental, instrumentação meteorológica.

Kleber Trabaquini Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Ciram, e-mail: klebertrabaquini@epagri.sc.gov.br Áreas de atuação: Sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Luis Hamilton Pospissil Garbossa

Engenheiro civil, Dr., Epagri/Ciram, e-mail: luisgarbossa@epagri.sc.gov.br
Áreas de atuação: Hidroinformática, modelagem numérica ambiental, saneamento e aquicultura.

Maria Laura Guimarães Rodrigues

Meteorologista, Dr., Epagri/Ciram, e-mail: laura@epagri.sc.gov.br
Áreas de atuação: meteorologia operacional, climatologia sinótica, eventos extremos e modelagem numérica de tempo.

Marilene de Lima

Meteorologista, MSc., Epagri/Ciram, e-mail: marilenel@epagri.sc.gov.br
Áreas de atuação: Meteorologia sinótica, climatologia

Matias Guilherme Boll

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Ciram, e-mail: matias@epagri.sc.gov.br
Áreas de atuação: Agricultura e meio ambiente, agricultura familiar e meio ambiente, monitoramento costeiro, oceanografia física.

Wilian da Silva Ricce

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Ciram, wilianricce@epagri.sc.gov.br
Áreas de atuação: Indicação geográfica, zoneamento agrícola, climatologia, agrometeorologia.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	12
APRESENTAÇÃO	14
INTRODUÇÃO	15
1 METEOROLOGIA	16
1.1 Monitoramento da TSM e El Niño	16
1.2 Precipitação.....	17
1.3 Temperatura.....	20
1.4 Sistemas Atmosféricos.....	24
1.4.1 Bloqueio atmosférico.....	24
1.4.2 Frentes frias.....	26
1.4.3 Baixas pressões no Paraguai.....	28
1.4.4 Ciclones extratropicais	30
1.4.5 Circulação marítima.....	31
1.4.6 Massas de ar frio	32
2 HIDROLOGIA.....	34
2.1 Bacia do Rio das Antas	43
2.2 Bacia do Rio Araranguá	43
2.3 Bacia do Rio Canoas.....	43
2.4 Bacia do Rio Canoinhas.....	44
2.5 Bacia do Rio Cubatão do Sul	44
2.6 Bacia do Rio Chapecó.....	44
2.7 Bacia do Rio do Peixe	44
2.8 Bacia do Rio Itajaí	45
2.9 Bacia do Rio Itapocu	45
2.10 Bacia do Rio Tijucas.....	46
2.11 Bacia do Rio Tubarão.....	46
2.12 Bacia do Rio Jacutinga.....	46
2.13 Bacia do Rio Camboriú	47
2.14 Bacia do Rio Negro	47
2.15 Bacia do Rio Peperi-Guaçú.....	47
3 OCEANOGRAFIA	48
3.1 Maré	48
3.2 Correntes.....	51
3.3 Ondas.....	52
4 AGROMETEOROLOGIA.....	54
4.1 Balanço Hídrico	54

4.2 Graus-Dia	56
4.3 Influências do Clima no Desenvolvimento e na Produtividade das Culturas	59
4.4 Sanidade Agrícola	63
5 MONITORAMENTO ESPECTRAL DA VEGETAÇÃO CATARINENSE.....	74
6 NOTA TÉCNICA.....	77
7 REFERÊNCIAS.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Anomalia de temperatura da superfície do mar em dezembro de 2017. Fonte: CPTEC/INPE.....	16
Figura 2. Total de precipitação em outubro-novembro-dezembro de 2017.....	17
Figura 3. Anomalia de precipitação em outubro-novembro-dezembro de 2017.....	18
Figura 4. Anomalia de precipitação em outubro de 2017 em Santa Catarina.	19
Figura 5. Anomalia de precipitação em novembro de 2017 em Santa Catarina.	19
Figura 6. Anomalia de precipitação em dezembro de 2017 em Santa Catarina.	20
Figura 7. Temperatura média em outubro-novembro-dezembro de 2017.....	21
Figura 8. Anomalia de temperatura média em outubro-novembro-dezembro de 2017.	22
Figura 9. Anomalia de temperatura média mensal em outubro de 2017 em Santa Catarina.....	23
Figura 10. Anomalia de temperatura média mensal em novembro de 2017 em Santa Catarina.....	23
Figura 11. Anomalia de temperatura média mensal em dezembro de 2017 em Santa Catarina.....	24
Figura 12. Campo médio da direção e magnitude do vento em 200 hPa em (a) outubro, (b) novembro e (c) dezembro de 2017. Fonte: CPTEC/INPE.....	26
Figura 13. Imagem do satélite GOES13 dos dias (a) 06/10/2017, (b) 10/11/2017, (c) 17/12/2017, (d) 24/12/2017, quando frentes frias passaram por Santa Catarina. Fonte: CPTEC/INPE e CIRAM/EPAGRI.....	28
Figura 14. Imagem do satélite GOES13 dos dias (a) 12/10/2017, (b) 21/10/2017, (b) 04/11/2017 e 18/12/2017, indicando a presença de sistemas de baixa pressão com centro no Paraguai, influenciando Santa Catarina, antes ou após as passagens frontais.Fonte: CPTEC/INPE e CIRAM/EPAGRI.....	29

Figura 15. Imagem do satélite GOES13 dos dias (a) 13/10/2017, (b) 28/10/2017 e (c) 26/11/2017, indicando a atuação de ciclones extratropicais no oceano Atlântico Sul, costa sul do Brasil. A letra B representa a posição do centro do ciclone. Fonte: CPTEC/INPE e CIRAM/EPAGRI.	31
Figura 16. Imagem do satélite GOES13 em (a) 21/12/2017 e (b) 30/12/2017, dias de chuva no litoral de SC, por efeito da circulação marítima (fluxo de ventos transportando umidade do mar para o litoral), com uma baixa pressão no litoral de SP (letra B). Fonte: Epagri/Ciram.	32
Figura 17. Localização das estações automáticas de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas (ANA) em Santa Catarina nas bacias hidrográficas dos Rios Araranguá, Canoas, Chapecó, Cubatão do Sul, Itajaí-Açu, Itapocu, Tijucas, Tubarão, das Antas e do Peixe.	35
Figura 18. Divisão da situação hidrológica em classes e subclasses para análise dos dados hidrológicos dos níveis rios monitorados em Santa Catarina.....	39
Figura 19. Percentual de tempo das condições hidrológicas de estiagem, normal e enchente, no período de julho a setembro de 2017, das estações automáticas de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas - ANA nas bacias hidrográficas de Santa Catarina.	42
Figura 20. Variação da altura da maré em Florianópolis nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2017.	48
Figura 21. Altura da maré horária em Florianópolis (SC) ao longo dos meses de outubro, novembro e dezembro de 2017.	49
Figura 22. Variação da altura de maré medida no período 01/10 a 31/12/2017 em Florianópolis em comparação à maré astronômica prevista por meio do programa Pacmaré (Franco, 2009).....	50
Figura 23. Direção e intensidade das correntes no Porto de São Francisco para os meses de outubro, novembro e dezembro de 2017.....	52

Figura 24. Excesso e deficiência hídrica (mm) decendial para o trimestre de outubro a dezembro de 2017 nas estações meteorológicas de: Maravilha, Chapecó, Curitibanos, Major Vieira, São Joaquim, Joinville, Rio do Campo, Florianópolis, São Bonifácio e Criciúma no estado de Santa Catarina.....	55
Figura 25. Graus dia acumulado no trimestre de outubro a dezembro de 2017 para o estado de Santa Catarina.....	57
Figura 26. Anomalias de vegetação para o período da primavera de 2017 apresentados em decêndios de outubro a dezembro. Decêndio de 10 de outubro (a); decêndio de 20 de outubro (b); decêndio de 31 de outubro (c); decêndio de 10 de novembro (d); decêndio de 20 de novembro (e); decêndio de 30 de novembro (f); decêndio de 10 de dezembro (g); decêndio de 20 de dezembro (h) e decêndio de 31 de dezembro (i).	76
Figura 27. Paisagem de erva-mate junto à floresta.	78
Figura 28. Mapa de uso e cobertura do solo da região do Planalto Norte Catarinense e classes de uso por municípios.	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Níveis médios, máximos e mínimos das bacias hidrográficas medidos nas estações automáticas de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas (ANA) no período de outubro a dezembro de 2017.	36
Tabela 2. Extremos máximos e mínimos de maré (cm) para outubro, novembro e dezembro de 2017 para Florianópolis, SC.	51
Tabela 3. Características das ondas para cada mês do trimestre (DHN, 2017).	53
Tabela 4. Graus dia acumulados no trimestre de outubro a dezembro de 2017 nas regiões climáticas de Santa Catarina.	58
Tabela 5. Número de geadas estimadas, temperatura mínima e máxima absoluta, amplitude térmica e total de precipitação no trimestre de outubro a dezembro de 2017 para algumas localidades de Santa Catarina.	60
Tabela 6. Culturas e doenças que foram analisadas neste boletim para o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	63
Tabela 7. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Cercosporiose na cultura do Alface, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	64
Tabela 8. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Míldio na cultura do Alface, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	65
Tabela 9. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Sigatoka-Negra na cultura da Banana, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	66
Tabela 10. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Mancha da Gala na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	67

Tabela 11. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Podridão Amarga na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	67
Tabela 12. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Podridão Branca na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	68
Tabela 13 . Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Sarna (Ascósporos) na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	68
Tabela 14. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Sarna (Conídios) na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	69
Tabela 15. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Ferrugem Asiática na cultura da Soja, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.	70
Tabela 16. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Requeima do Tomateiro na cultura da Tomate no trimestre de outubro a dezembro de 2017.	71
Tabela 17. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Septoriose na cultura da Tomate, no trimestre outubro a dezembro de 2017.	72
Tabela 18. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Pinta Preta na cultura da Tomate no trimestre de outubro a dezembro de 2017.	73

APRESENTAÇÃO

A Epagri/Ciram tem como objetivo gerar, disponibilizar e difundir informações e tecnologias ambientais, hídricas e meteorológicas, visando proporcionar o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população de Santa Catarina. Indispensável para o monitoramento de inúmeros fenômenos naturais, a unidade é referência em aquisição, tratamento e difusão de informações hidrometeorológicas. Contando com uma equipe técnica multidisciplinar composta por engenheiros ambientais, engenheiros civis, agrônomos e biólogos, além de meteorologistas e cartógrafos, o centro reúne tecnologia, informação e conhecimento para assegurar qualidade e eficiência na divulgação dos dados indispensáveis na prestação de serviços e nas pesquisas realizadas nas diferentes estações experimentais da Epagri e do próprio Ciram.

Rotineiramente, são armazenados dados provenientes das estações meteorológicas e hidrológicas, de qualidade de água, marégrafos, radar meteorológico e sensores de descargas atmosféricas. Essas informações são importantes para análises e estratégias de curto, médio e longo prazos utilizadas por pesquisadores, autoridades e outros tomadores de decisão em diversos segmentos no estado de Santa Catarina.

No contexto acima, a Epagri/Ciram apresenta a oitava edição do Boletim Ambiental. O documento descreve de forma sintetizada as condições climáticas observadas nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2017 em Santa Catarina. Seu objetivo é registrar de forma permanente e colocar à disposição da população um documento técnico que seja referência na discussão das particularidades do clima no Estado, estação a estação.

Hamilton Justino Vieira, Dr.
Gerente Epagri/Ciram

INTRODUÇÃO

Carlos Eduardo Salles de Araujo

O presente documento apresenta os dados ambientais monitorados pela EPAGRI/Ciram no período da primavera de 2017 no estado de Santa Catarina, correspondendo aos meses de outubro a dezembro de 2017.

Este trimestre apresentou chuvas acima do esperado em Santa Catarina e que ocorreram de forma mal distribuída, tanto no domínio do espaço como no do tempo. As chuvas se concentraram principalmente nos meses de outubro e nas regiões oeste do estado, com anomalias positivas de até 300 mm.

Na primavera as temperaturas no estado ficaram em torno de 0,5°C acima da média climática para o trimestre de outubro a dezembro. No Extremo-Oeste as anomalias positivas atingiram 3°C em dezembro de 2017.

Nos tópicos seguintes, são apresentados de forma detalhadas todas as informações meteorológicas e suas relações com os aspectos hidrológicos, e seus impactos na agricultura. O último capítulo traz uma nota técnica descrevendo a importância da erva-mate na manutenção das florestas no Planalto Norte Catarinense.

1 METEOROLOGIA

*Maria Laura Guimarães Rodrigues
Gilsânia de Souza Cruz
Marilene de Lima*

1.1 Monitoramento da TSM e El Niño

Durante os meses de primavera, as águas estiveram frias no Pacífico equatorial, com valores de TSM em torno de $-1,5^{\circ}\text{C}$ a $-2,0^{\circ}\text{C}$ nos El Niño 3 e 4 e próximo a $-1,0^{\circ}\text{C}$ a $1,5^{\circ}\text{C}$ no El Niño 1+2, em Dezembro (Figura 1). No Pacífico Equatorial, além da temperatura abaixo da média, os ventos ficaram mais intensos nos baixos níveis da atmosfera (ventos Alísios), a convecção diminuiu na linha de data e aumentou na região da Indonésia configurando o fenômeno La Niña, com intensidade fraca.

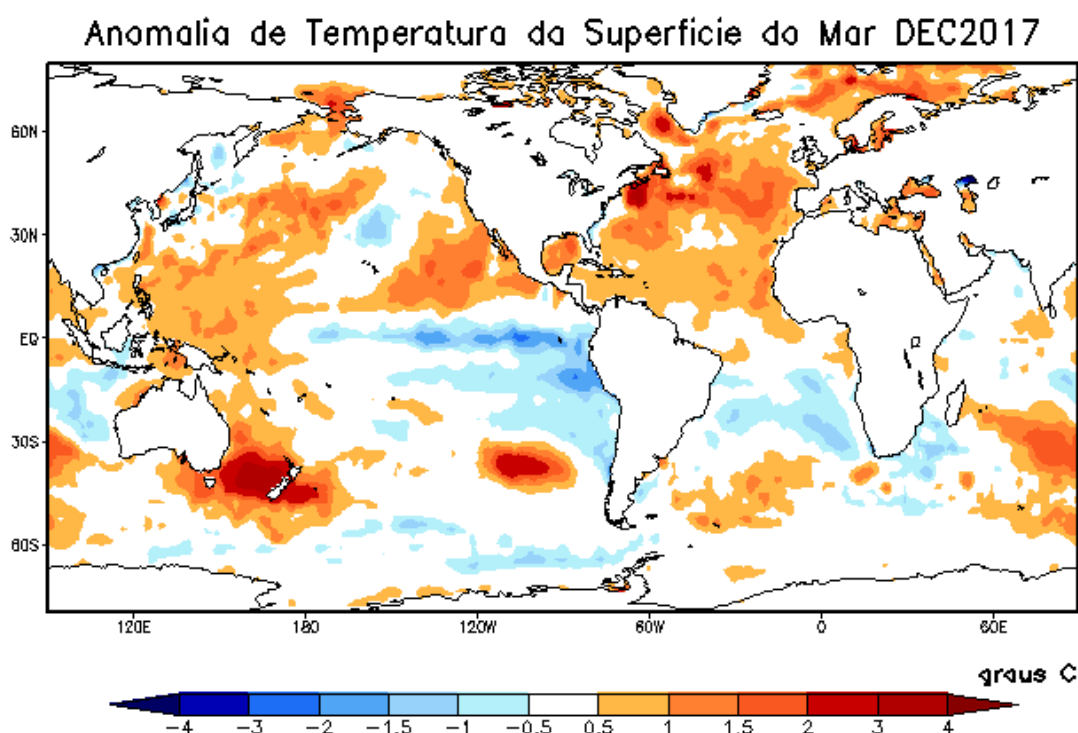


Figura 1. Anomalia de temperatura da superfície do mar em dezembro de 2017. Fonte: CPTEC/INPE.

1.2 Precipitação

O total de precipitação no trimestre outubro-novembro-dezembro foi elevado no estado de SC, com valores de 600 a 1000 mm no Oeste e parte do Meio Oeste, Planalto Norte e Litoral Norte (Figura 2). Esses valores foram bem acima do esperado no trimestre e resultaram em anomalias positivas de precipitação nessas regiões, e bem acima da média histórica (Figura 3), mais de 300 mm. Todo o estado de SC ficou com chuva próxima e acima da média climatológica, representada pelas cores verde e azul na Figura 3.

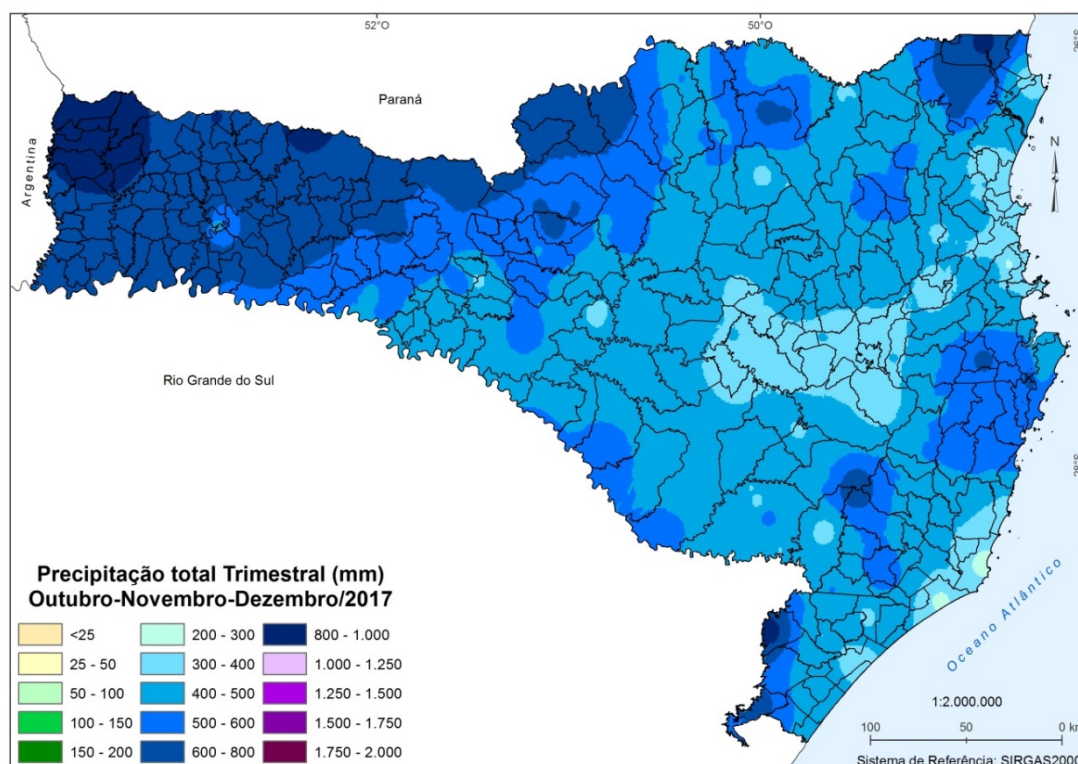


Figura 2. Total de precipitação em outubro-novembro-dezembro de 2017.

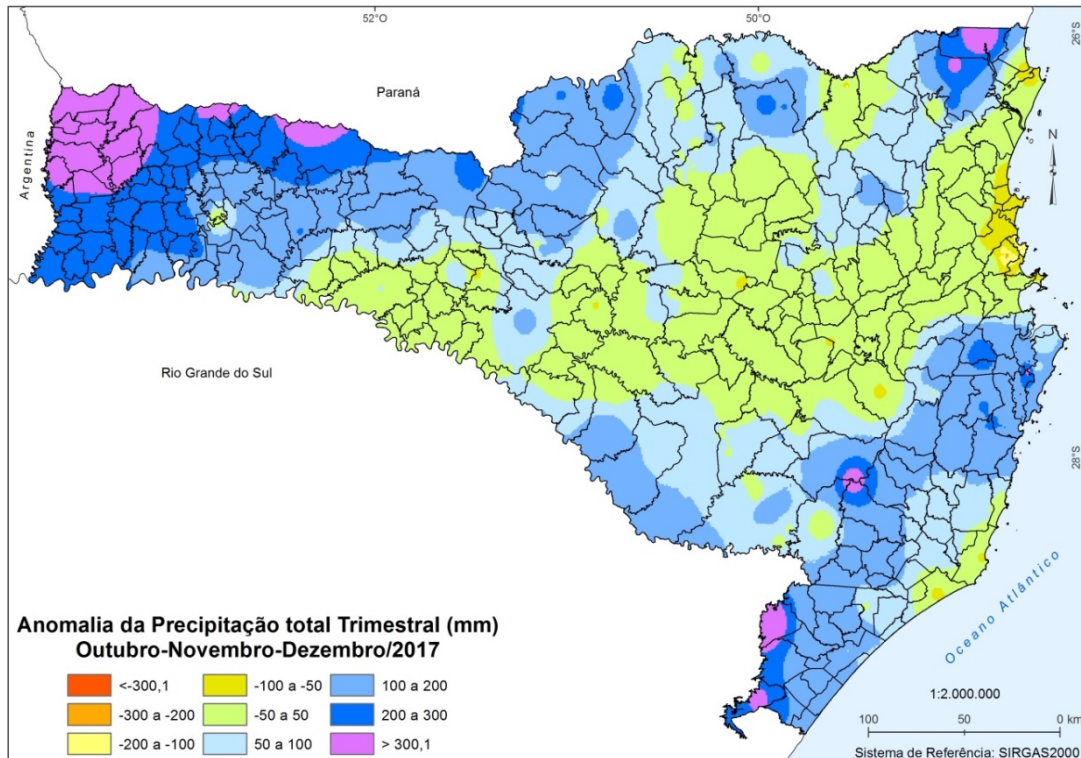


Figura 3. Anomalia de precipitação em outubro-novembro-dezembro de 2017.

Dos meses do trimestre destaca-se outubro e dezembro como os meses mais chuvosos, com precipitação próxima e acima da média climatológica em SC (Figuras 4 e 5). As maiores anomalias positivas, de 100 mm a 300 mm, ocorreram no Oeste, Meio-Oeste e parte do Planalto Norte em outubro, e no Planalto Sul, Litoral Sul, Grande Florianópolis e parte do Vale do Itajaí e Litoral Norte, em dezembro. Em novembro, no entanto, os valores de chuva ficaram dentro da média climatológica na maior parte do Estado (Figura 6). Nesse mês, apenas o extremo Oeste e parte do Oeste e Litoral Sul em torno de 50 a 100 mm.

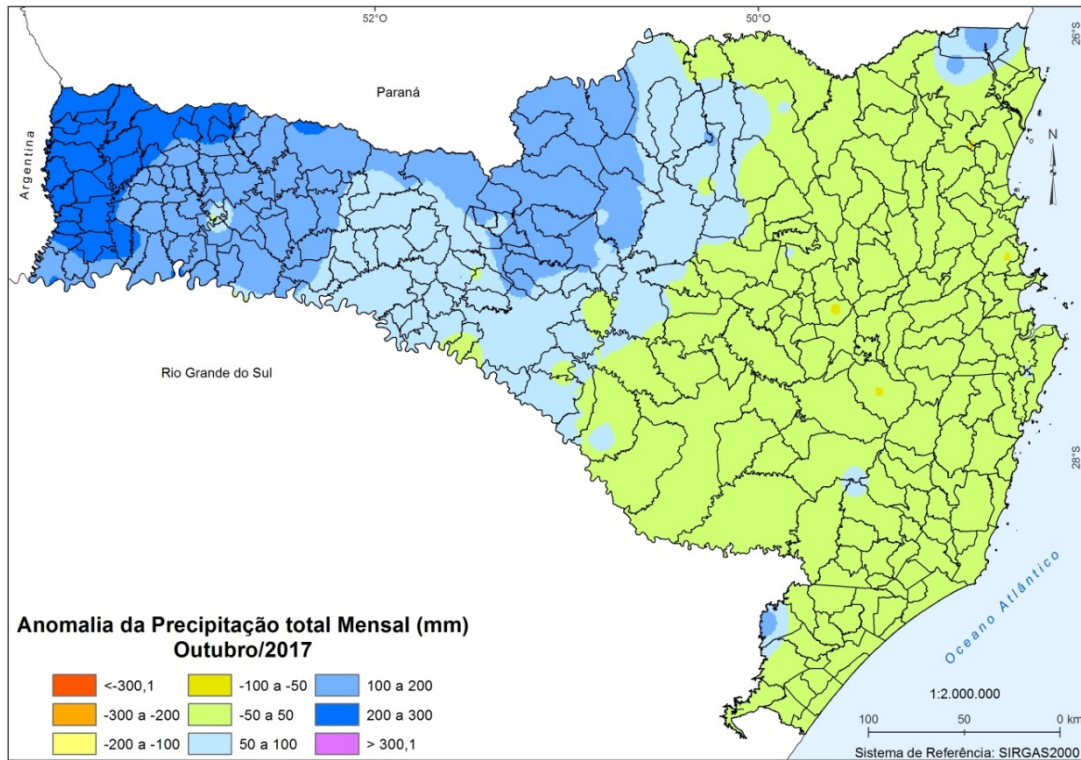


Figura 4. Anomalia de precipitação em outubro de 2017 em Santa Catarina.

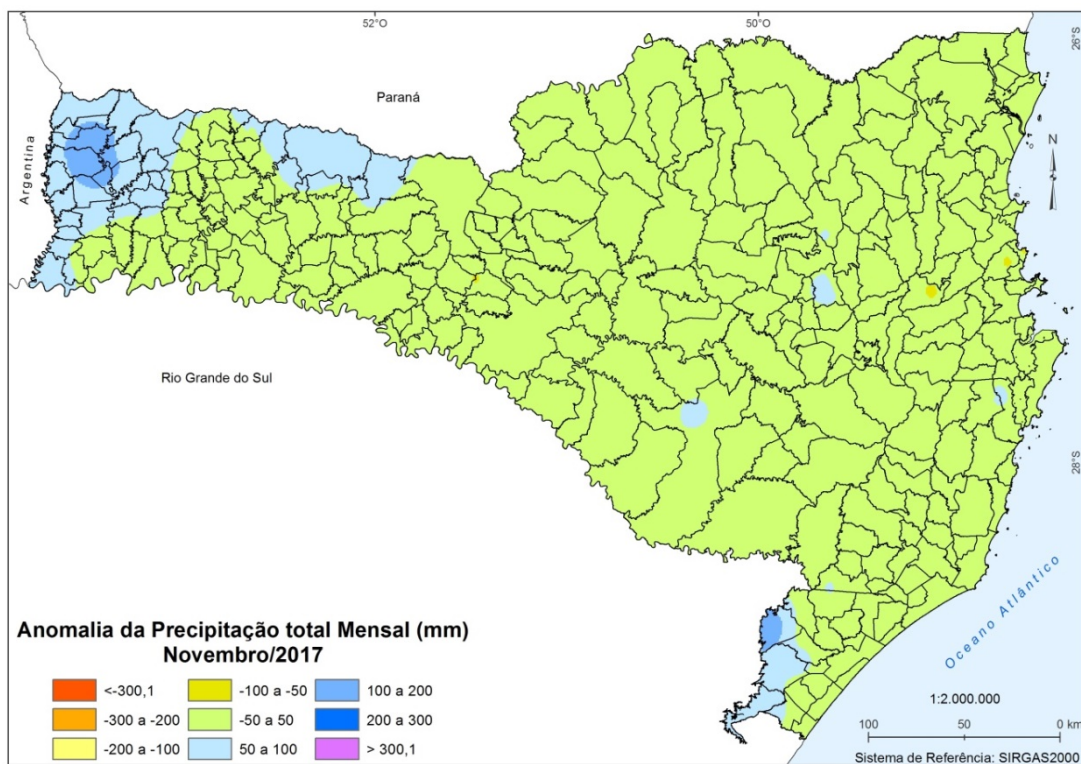


Figura 5. Anomalia de precipitação em novembro de 2017 em Santa Catarina.

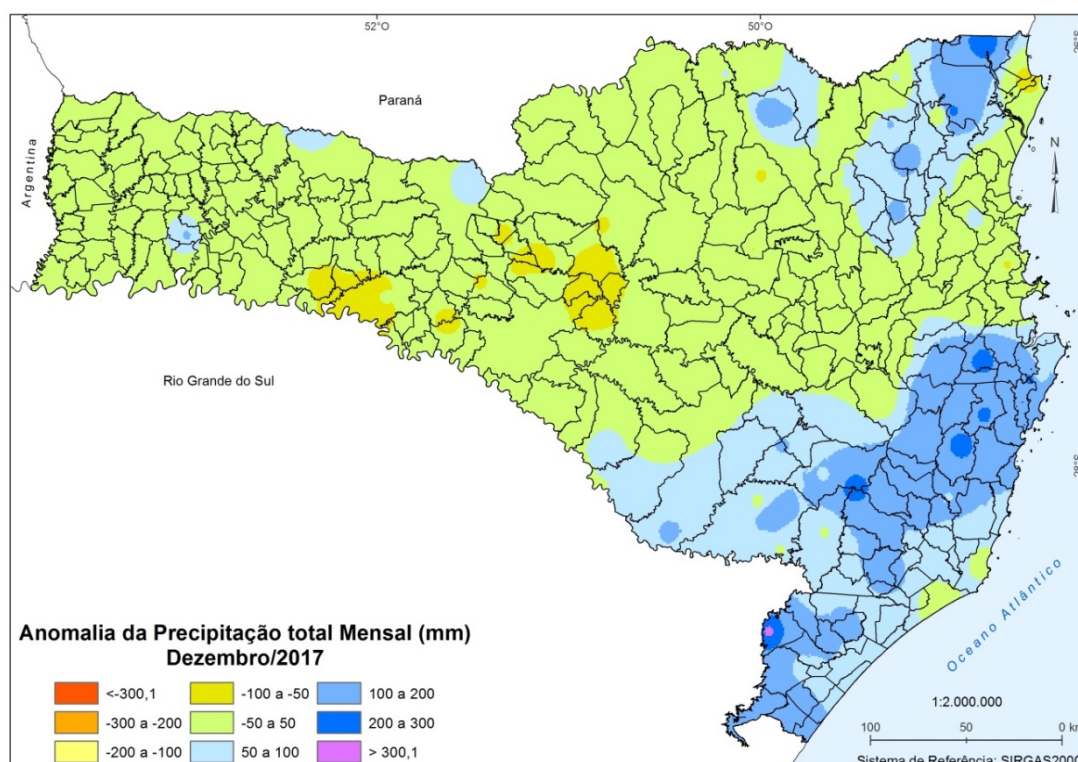


Figura 6. Anomalia de precipitação em dezembro de 2017 em Santa Catarina.

1.3 Temperatura

A temperatura média do trimestre outubro-novembro-dezembro ficou mais elevada nas regiões do Extremo-Oeste, Litoral e Vale do Itajaí, com valores entre 20°C e 24°C (Figura 7). Nas áreas mais frias do Estado (maior altitude), do Meio-Oeste, Planalto Sul e Norte, as temperaturas ficaram entre 14°C e 18°C. A primavera apresentou temperatura próxima e acima da média em todo o estado, em 2017, com desvio positivo em torno de 1°C nas regiões Oeste, Meio-Oeste, Litoral Sul e parte do Planalto Sul, Vale do Itajaí e Grande Florianópolis (Figura 8).

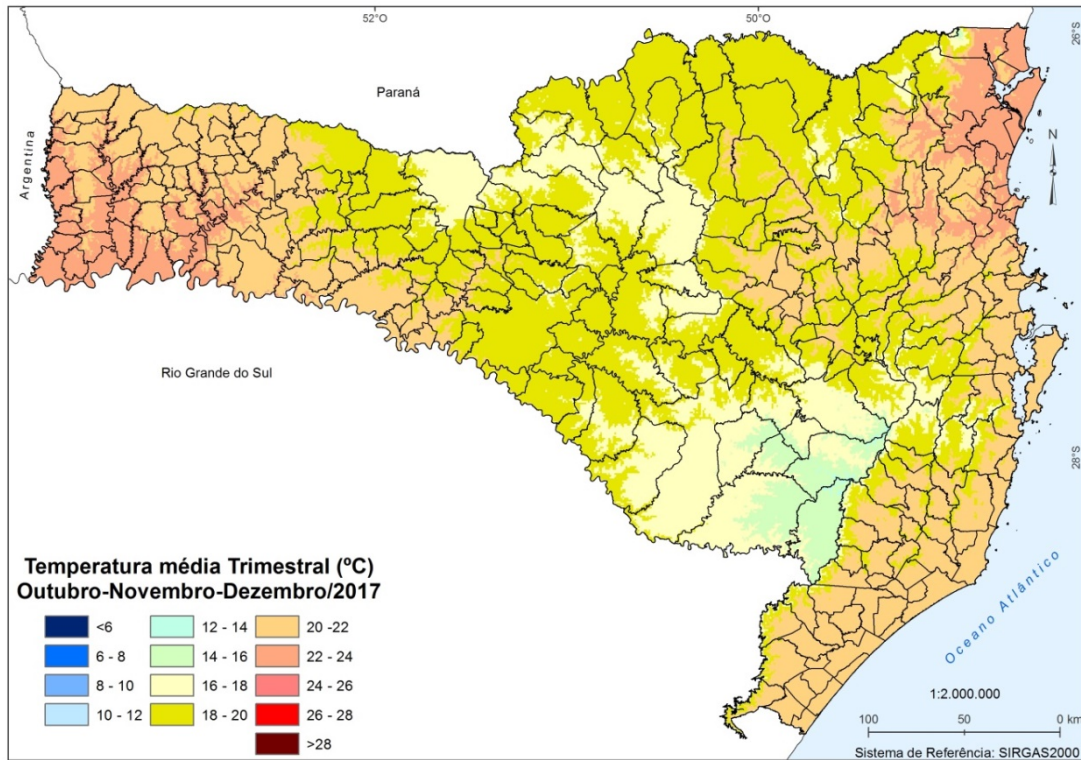


Figura 7. Temperatura média em outubro-novembro-dezembro de 2017.

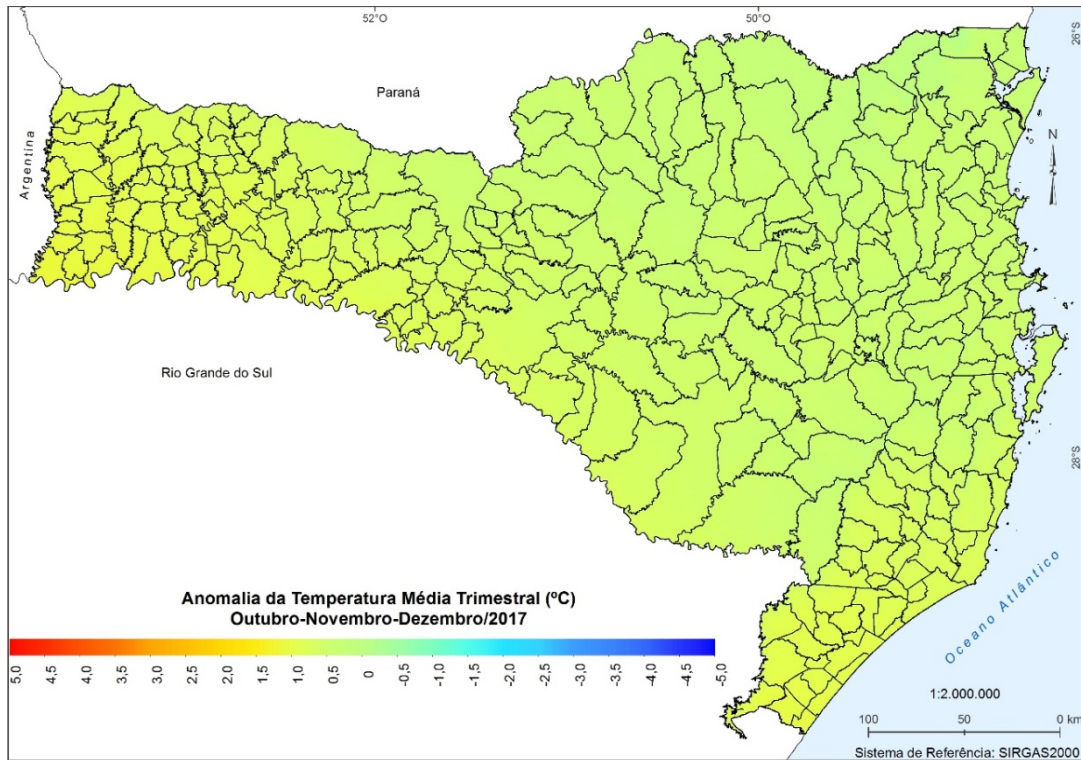


Figura 8. Anomalia de temperatura média em outubro-novembro-dezembro de 2017.

Em todos os meses do trimestre as temperaturas ficaram próximas e acima da média em SC (Figura 9 e 10). No entanto, em dezembro (Figura 11) a temperatura ficou acima da normal climatológica (0,5°C a 3°C) em boa parte do estado, com anomalia positiva de 3°C no Extremo-Oeste. Nesse mês, somente a região de Florianópolis e o Litoral Norte ficaram com temperatura próxima a média.

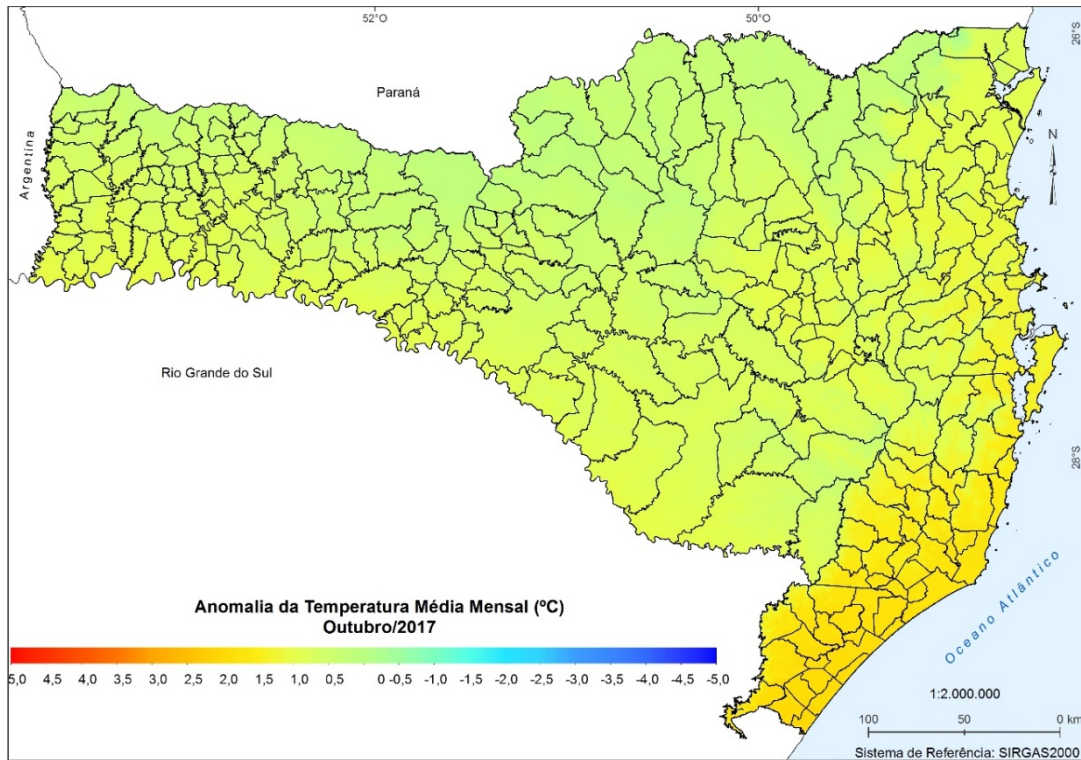


Figura 9. Anomalia de temperatura média mensal em outubro de 2017 em Santa Catarina.

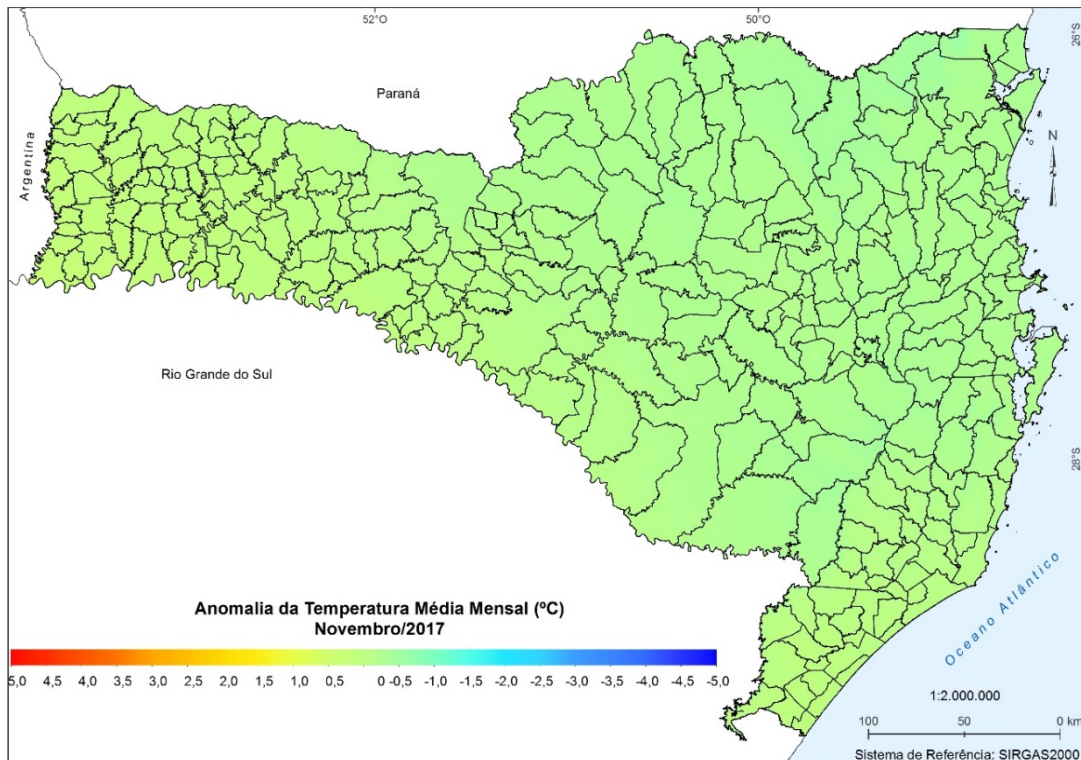


Figura 10. Anomalia de temperatura média mensal em novembro de 2017 em Santa Catarina.

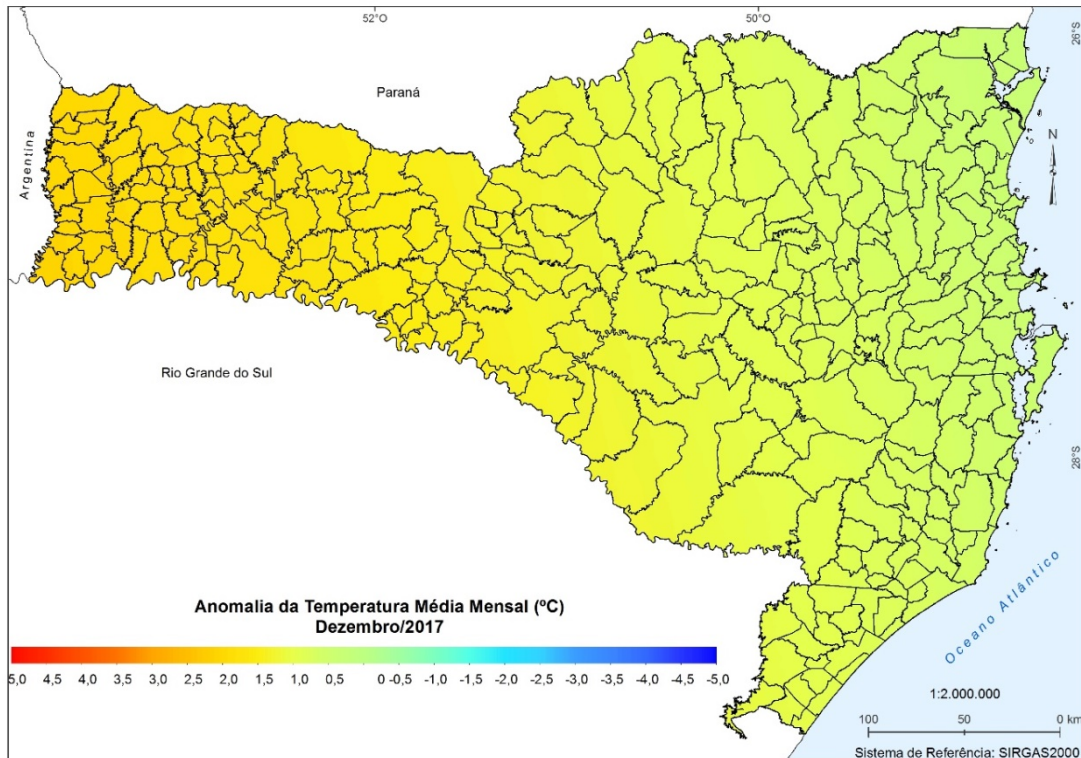


Figura 11. Anomalia de temperatura média mensal em dezembro de 2017 em Santa Catarina.

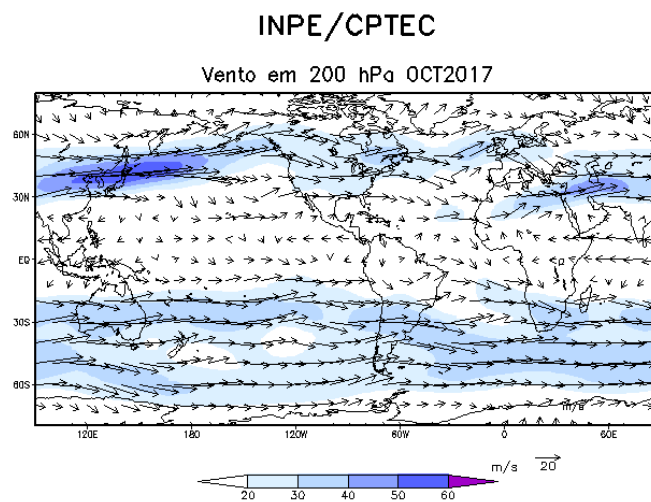
1.4 Sistemas Atmosféricos

1.4.1 Bloqueio atmosférico

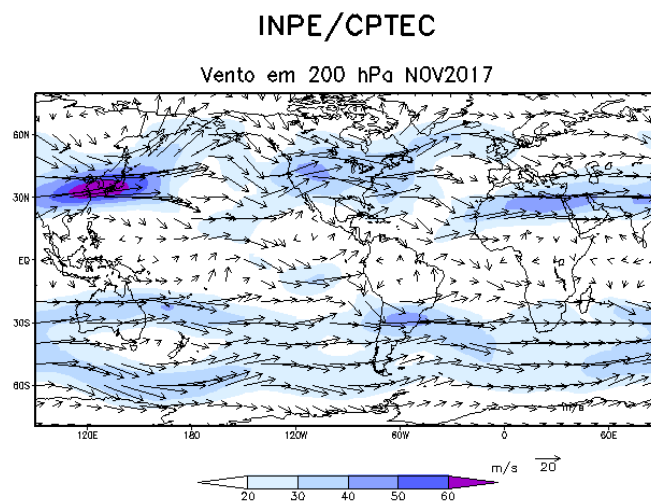
Na Figura 12, os ventos mais intensos na camada atmosférica de 200 hPa indicam a presença da corrente de jato. Nos primeiros meses de primavera normalmente se observa uma maior atuação da corrente de jato subtropical (JST) no Sul do Brasil. E essa característica foi observada em 2017, indicando uma primavera com padrões atmosféricos dentro da climatologia em SC.

O JST foi atuante no estado principalmente nos meses de outubro e novembro (Figuras 12a e 12b). A forte influência do sistema foi observada na grande frequência de episódios de chuva com maior intensidade.

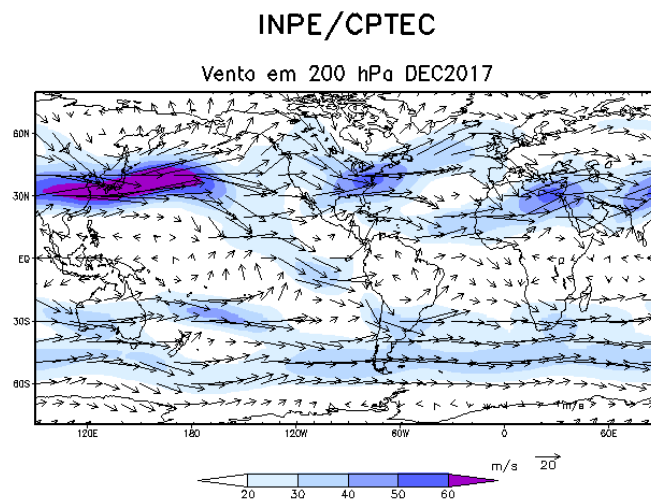
Em dezembro (Figura 12c), a corrente de jato subtropical perdeu intensidade e posicionou-se em latitudes mais ao sul de SC. Nesse mês, a influência do JST foi verificada no início do mês, entre 06 e 07/12, quando favoreceu a ocorrência de chuva principalmente na região sul do estado. No dia 07/12, foram registrados em torno de 40 mm em 6 horas nos municípios de Lages (Planalto Sul) e Timbé do Sul (Litoral Sul).



(a)



(b)



(c)

Figura 12. Campo médio da direção e magnitude do vento em 200 hPa em (a) outubro, (b) novembro e (c) dezembro de 2017. Fonte: CPTEC/INPE.

1.4.2 Frentes frias

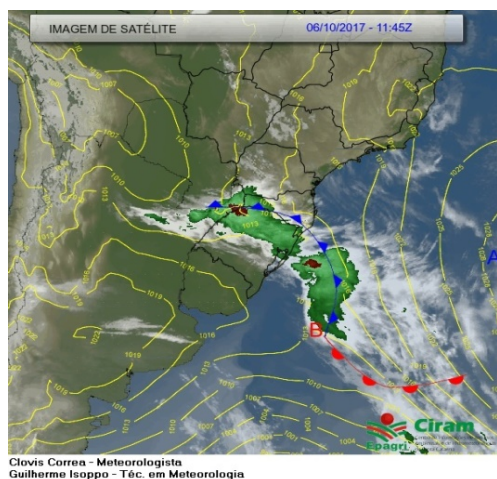
Depois do prolongado episódio de estiagem em SC, as frentes frias voltaram a ser frequentes no Estado durante a primavera.

Em outubro, as passagens frontais, num total de cinco sistemas, provocaram chuva nos dias 02, 06, 07, 13, 19, 22/10. A maior parte dos sistemas foi acompanhada de temporais (ventos de 60 a 80km/h) e granizo, principalmente no dia 06/10 (Figura 13a), atingindo grande parte das regiões. Nos dias 13 e 19/10, os temporais com granizo atingiram principalmente o Oeste. O sistema do dia 22/10 foi o menos significativo, praticamente sem provocar chuva no estado.

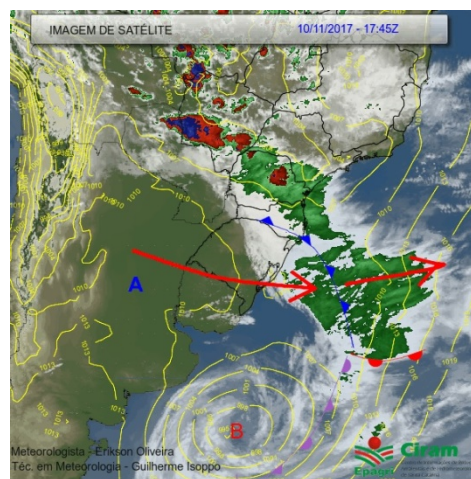
Em novembro, foram cinco frentes frias, nos dias 04, 10, 16, 21 e 25/11, em geral ocasionando totais diários de precipitação inferiores a 30 mm. Com exceção do dia 25/11, as demais frentes frias foram acompanhadas de temporais em boa parte das regiões, com granizo isolado. No dia 10/11 (Figura 13b), foram registrados os maiores totais, de 60mm em 12 horas. Em Lages, ocorreu chuva intensa em curto espaço de tempo, provocando alagamentos, e granizo de grande diâmetro. As chuvas em novembro foram mais frequentes e mais intensas do oeste ao sul do estado, onde ficou positiva a anomalia mensal de precipitação (Figura 5). Um período de tempo seco predominou de 11 a

15/11, quando as temperaturas ficaram acima de 30°C no estado, chegando a 40°C em Corupá, 39°C em Antonio Carlos e 36,4°C em Floripa.

Em dezembro, períodos mais secos predominaram na primeira quinzena, especialmente entre 08 e 14/12, quando as temperaturas ficaram bem elevadas, com valores de 35°C a 37°C no oeste e litoral. As primeiras frentes frias do mês (04, 11 e 15/12) deslocaram-se pelo litoral, provocando pancadas de chuva bem isolada no estado. O sistema do dia 11/12 nem chegou a provocar chuva. As frentes frias dos dias 17 e 24/12 (Figuras 13c, 13d) favoreceram precipitação melhor distribuída, com temporais em SC. A influência da massa de ar quente e úmida foi significativa na segunda quinzena, associada à atuação do jato de baixos níveis (JBN), que transporta elevados índices de calor e umidade do norte para o sul do país. Essa condição é característica do período, quando se inicia a estação de verão. A temperatura chegou a 40°C em Criciúma no dia 17/12. Nesse dia e em 24/12, os temporais resultaram em intensas rajadas de vento, com valores superiores a 80 km/h em alguns municípios do oeste e litoral. A frente fria do dia 24/12 provocou chuva volumosa no Estado. No norte de SC, o registro foi de 50mm a 70mm em 6 horas. Em Joinville, foram 100mm em 6 horas e de 50mm a 60mm em uma hora. Os maiores totais em 24 horas, em torno de 80 mm, ocorreram no litoral.



(a)



(b)

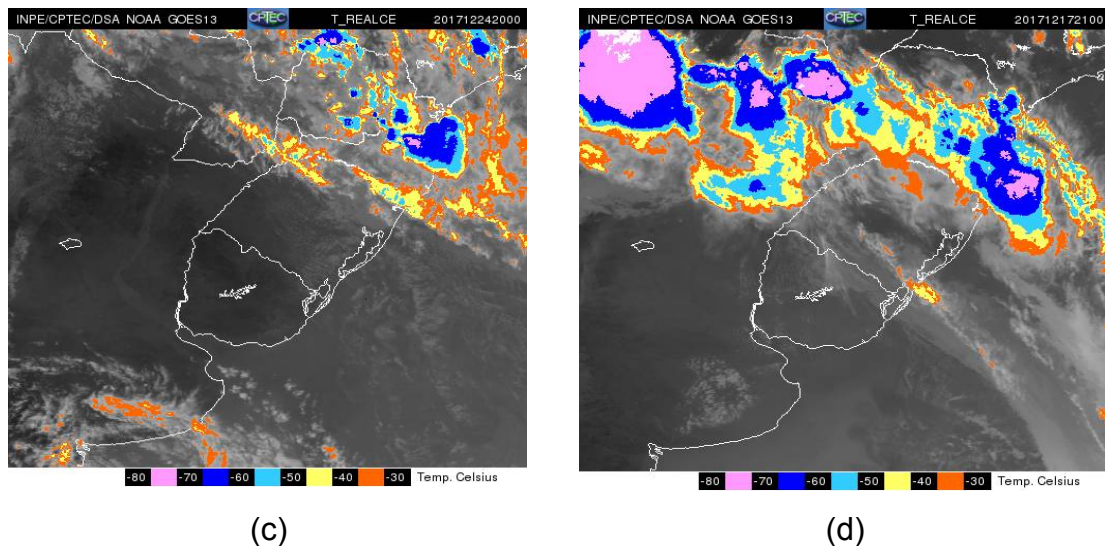


Figura 13. Imagem do satélite GOES13 dos dias (a) 06/10/2017, (b) 10/11/2017, (c) 17/12/2017, (d) 24/12/2017, quando frentes frias passaram por Santa Catarina. Fonte: CPTEC/INPE e CIRAM/EPAGRI.

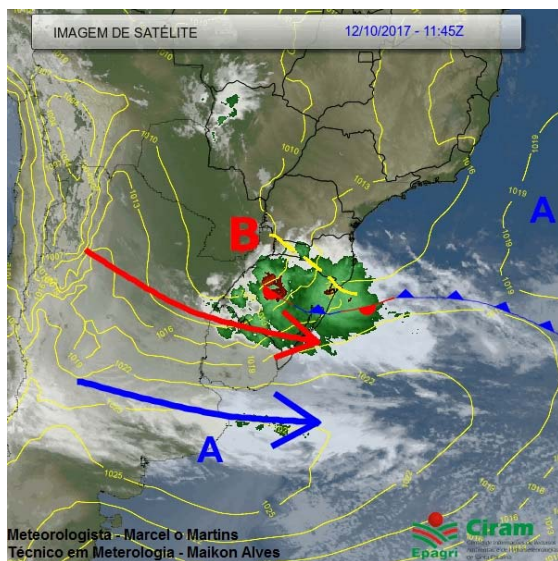
1.4.3 Baixas pressões no Paraguai

As baixas pressões com centro no Paraguai e um cavado estendendo-se em direção ao SC são sistemas bem típicos da estação de primavera, favorecendo temporais principalmente no oeste e norte catarinense. Esses sistemas foram bem frequentes no trimestre analisado, provocando totais bem elevados de precipitação. Mas a frequência de temporais, associados a esses sistemas, foi mais frequente em outubro, diminuindo nos meses seguintes.

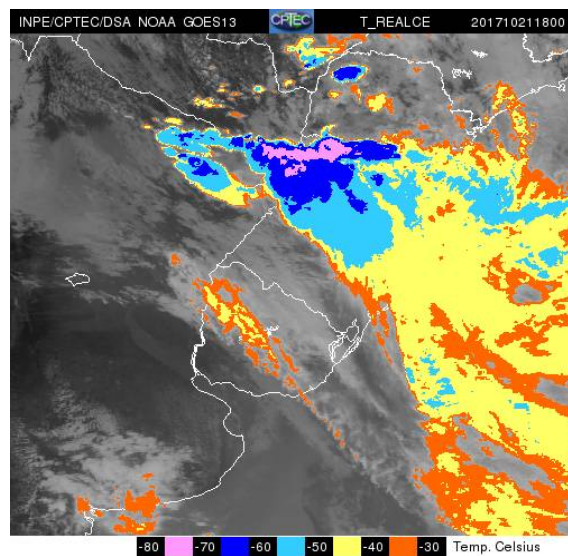
Em outubro, as baixas pressões no Paraguai favoreceram temporais com granizo nos dias 01, 10 a 13 (Figura 14a), 29 a 30/10, e totais elevados de precipitação (100mm em 24 horas) em 21 (Figura 14b) e 25/10. O oeste e o norte do estado foram as regiões mais atingidas nos eventos de outubro, o que resultou nas anomalias positivas de chuva, acima de 100 mm (Figura 4).

Em novembro, esses sistemas foram menos frequentes e influenciaram as chuvas principalmente no oeste catarinense, nos dias 03 e 04/11 (Figura 14c), com acumulados de 80mm em 24 horas, nos dias 17 e 18/11, com ocorrência de temporais e granizo, e em 30/11, com volumes menos significativos.

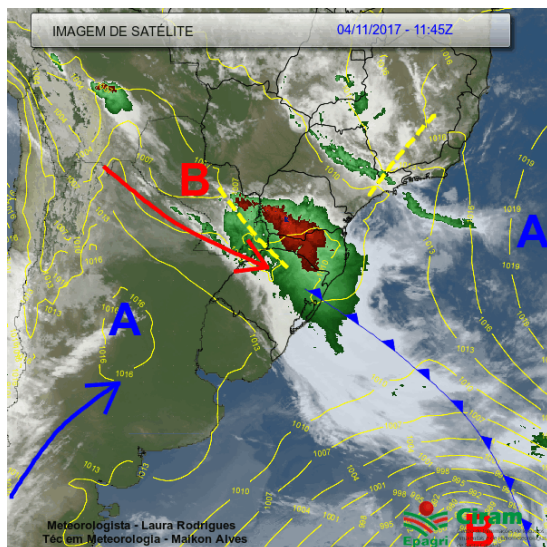
Na segunda quinzena de dezembro, esses sistemas foram responsáveis pela precipitação frequente em todas as regiões de SC. Após a passagem frontal do dia 17/12, no período de 18 a 23/12 (Figura 14d), baixas pressões entre o Paraguai e Paraná (PR) influenciaram o oeste e norte catarinense com pancadas de chuva cujos totais foram de 40mm em 6 horas, em alguns desses dias. Essa condição se repetiu entre 29 e 31/12, com totais de 80mm em 12 horas no Oeste.



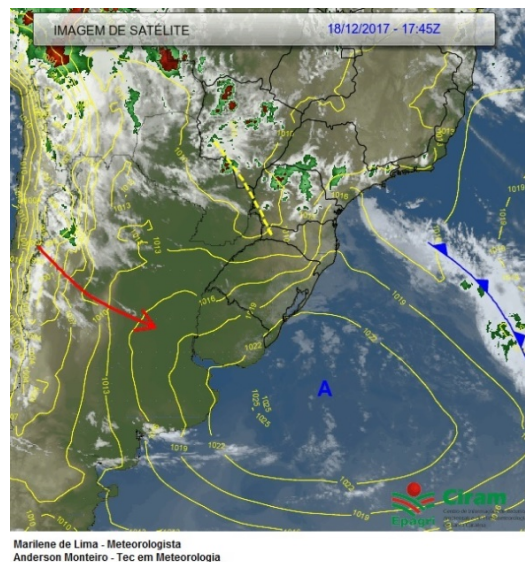
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 14. Imagem do satélite GOES13 dos dias (a) 12/10/2017, (b) 21/10/2017, (c) 04/11/2017 e 18/12/2017, indicando a presença de sistemas de

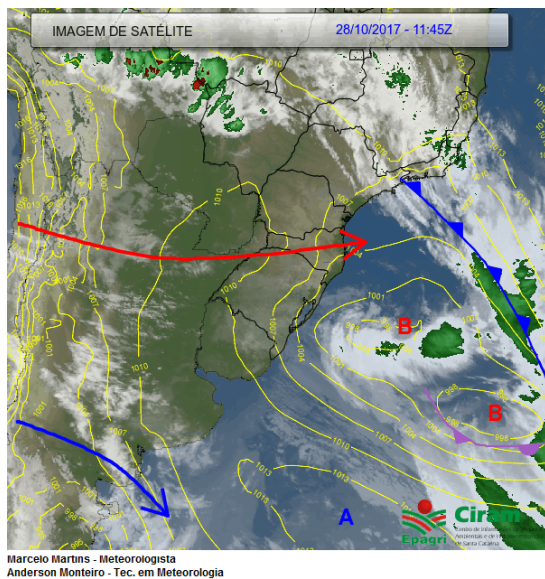
baixa pressão com centro no Paraguai, influenciando Santa Catarina, antes ou após as passagens frontais. Fonte: CPTEC/INPE e CIRAM/EPAGRI.

1.4.4 Ciclones extratropicais

A frequência de ciclones extratropicais próximo à costa sul do Brasil é maior no início da primavera. A frequência desses sistemas tende a diminuir com a diminuição da entrada de massas de ar frio no sul do Brasil.

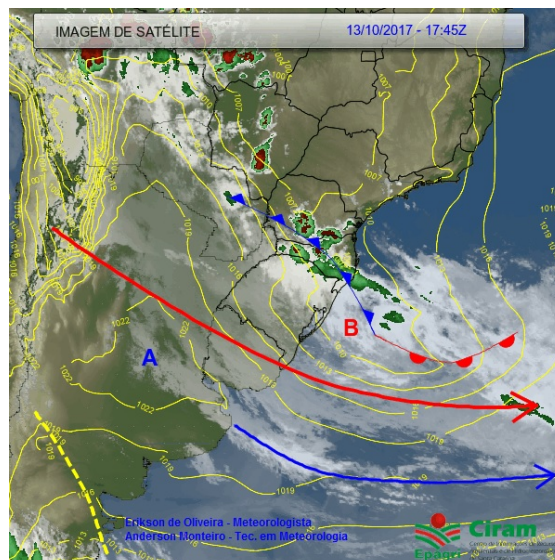
O sistema de baixa pressão que se posicionava no oeste de SC, no dia 12/10 (Figura 14a), deslocou-se para o litoral no dia 13/10 (Figura 15a), intensificando-se no mar como um ciclone extratropical. Além desse, outros sistemas influenciaram a costa sul do país na segunda quinzena de outubro, nos dias 22-23, 28 e 31/10, em geral apresentando essas mesmas características, de desenvolvimento no Paraguai com deslocamento para o litoral. Os ciclones dos dias 28 (Figura 15b) e 31/10 foram os de maior influência na costa catarinense, provocando ventos intensos, em torno de 60km/h, no sul do Estado e litoral, com agitação do mar.

Nos meses seguintes, o ciclone de maior influência no litoral de SC intensificou-se na costa sul do Brasil no dia 26/11 (Figura 15c).



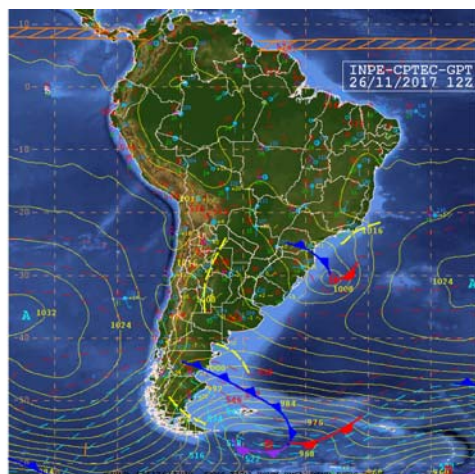
Marcelo Martins - Meteorologista
Anderson Monteiro - Tec. em Meteorologia

(a)



Erikson de Oliveira - Meteorologista
Anderson Monteiro - Tec. em Meteorologia

(b)



(c)

Figura 15. Imagem do satélite GOES13 dos dias (a) 13/10/2017, (b) 28/10/2017 e (c) 26/11/2017, indicando a atuação de ciclones extratropicais no oceano Atlântico Sul, costa sul do Brasil. A letra B representa a posição do centro do ciclone. Fonte: CPTEC/INPE e CIRAM/EPAGRI.

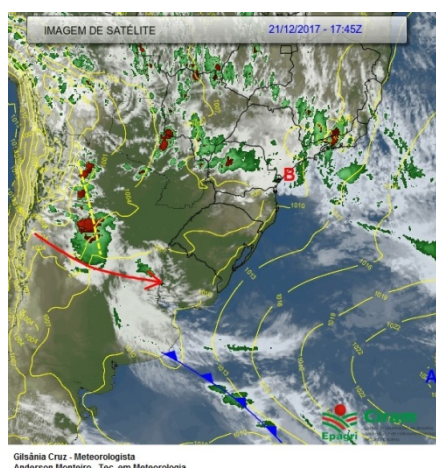
1.4.5 Circulação marítima

A circulação marítima, ventos que favorecem um persistente fluxo de umidade do mar direcionado para o litoral de SC, foi observada em poucos dias no mês de outubro, entre 07 e 08/10, trazendo chuva para a região entre Florianópolis e o Litoral Norte. Na região de Garuva e Joinville, os totais foram de 30mm a 50mm em 24 horas. Essa circulação foi favorecida por um sistema

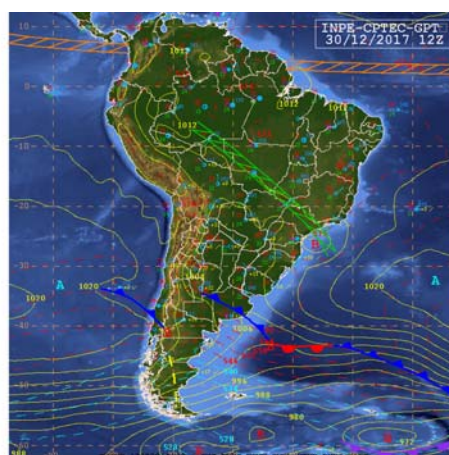
de baixa pressão no litoral de SP, com o suporte dinâmico de um cavado em médios níveis da atmosfera.

Em novembro, o efeito da circulação marítima provocou chuva fraca, nos dias 06 a 09, 22 e 23/11, especialmente no Litoral Norte, e chuva mais significativa no dia 30/11, na Grande Florianópolis, com totais de 40mm a 60mm em 24 horas.

A chuva associada à circulação foi mais frequente em dezembro e, em geral, de fraca intensidade: de 01 a 05, 18 a 22 (Figura 16a) e 28 a 30/12 (Figura 16b). Nesses dois últimos períodos, uma baixa pressão permaneceu entre o litoral de SP e litoral norte de SC, condição característica para esses eventos de chuva no litoral norte do Estado (Rodrigues & Ynoue, 2016). Nos dias 29 e 30/12, a zona de convergência de umidade proveniente do norte do país (Figura 16b) contribuiu para intensificar a chuva no Litoral Norte. Em Joinville, foram 70mm em 24 horas.



(a)



(b)

Figura 16. Imagem do satélite GOES13 em (a) 21/12/2017 e (b) 30/12/2017, dias de chuva no litoral de SC, por efeito da circulação marítima (fluxo de ventos transportando umidade do mar para o litoral), com uma baixa pressão no litoral de SP (letra B). Fonte: Epagri/Ciram.

1.4.6 Massas de ar frio

Em outubro, as massas de ar frio no sul do Brasil ainda apresentaram trajetória mais continental, o que é típico de meses de inverno,

deslocando-se do norte da Argentina em direção ao oeste catarinense. As madrugadas foram de temperaturas baixas nos dias 03, 04 e 23/10, com mínimas próximas de 0°C nas áreas mais altas do Planalto Sul. Nesse último evento, houve registro de geada também no Meio-Oeste com temperatura negativa em Urupema.

Em novembro, ocorreu geada fraca na serra nos dias 01, 11 e 28/11. No período de tempo muito seco, de 12 a 15/11 (item 1.4.2), as mínimas ficaram baixas na serra, entre 5°C e 8°C. Em dezembro, ainda foi observada a atuação de uma massa fria para a época do ano, no dia 21/12 (Figura 16), provocando 7°C em Urupema.

2 HIDROLOGIA

Guilherme Xavier de Miranda Júnior

Para esse capítulo foram utilizadas 57 estações que operaram integralmente durante o período de análise do 4º trimestre de 2017. Sendo que a Agência Nacional das Águas (ANA) possui 40 estações hidrológicas automáticas operando em SC, distribuídas em 16 bacias hidrográficas (Figura 17), além das 17 estações hidrológicas da Epagri. Essas estações são operadas pela Epagri na vertente do Atlântico, e pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) na vertente do interior na bacia do rio Uruguai.

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios, máximos e mínimos dos níveis dos rios monitorados referentes ao trimestre outubro-novembro-dezembro de 2017 para as 16 bacias hidrográficas monitoradas.

Durante esse período, os valores dos níveis dos rios variaram significativamente. No município de Saudades, o nível do rio Saudades chegou a 638 cm. No rio Mãe Luzia, município de Forquilha, o valor mínimo foi de -56 cm. A mudança do regime hídrico dos rios monitorados em SC foi devida a variação espacial e temporal da precipitação, principalmente no mês de novembro que choveu próximo os valores médios mensais em grande parte do território catarinense.

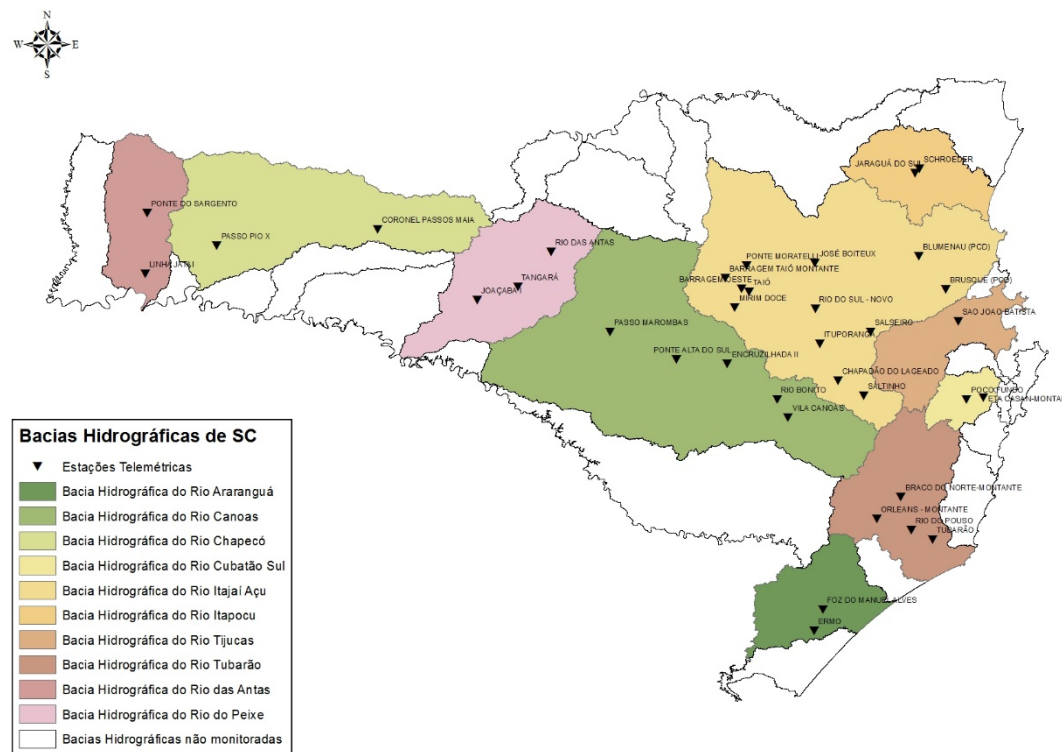


Figura 17. Localização das estações automáticas de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas (ANA) em Santa Catarina nas bacias hidrográficas dos Rios Araranguá, Canoas, Chapecó, Cubatão do Sul, Itajaí-Açu, Itapocu, Tijucas, Tubarão, das Antas e do Peixe.

Tabela 1. Níveis médios, máximos e mínimos das bacias hidrográficas medidos nas estações automáticas de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas (ANA) no período de outubro a dezembro de 2017.

Bacia Hidrográfica	Estação	Município	Nível de Rio (cm)		
			Média	Máximo	Mínimo
BH do Rio Antas	Linha Jataí	Mondaí	131	468	73
	Guatapara de Baixo	Guaraciaba	173	270	73
	Ponte do Sargento	Romelândia	50	98	28
BH do Rio Araranguá	Forquilha	Forquilha	-1	202	-56
	Foz do Manuel Alves	Meleiro	48	255	-8
	Ermo	Ermo	146	392	17
BH do Rio Canoas	Vila Canoas	Rio Rufino	144	613	0
	Rio Bonito	Bocaina do Sul	167	595	66
	Encruzilhada II	Otacílio Costa	164	398	101
	Passo Marombas	Curitibanos	220	359	166
BH do Rio Canoinhas	Canoinhas - CASAN	Canoinhas	250	403	128
BH do Rio Cubatão do Sul	Eta Casan - Montante	Palhoça	174	319	162
	Poço Fundo	Santo Amaro da Imperatriz	94	237	74
	Coronel Passos Maia	Passos Maia	49	145	-2
BH do Rio do Chapecó	Passo Pio X	Pinhalzinho	173	560	113
	Saudades	Saudades	77	638	4
	Barra do Chapecó Aux.	São Carlos	176	313	133
	Rio das Antas	Rio das Antas	158	292	121
BH do Rio do Peixe	Tangará	Tangará	96	236	62

Bacia Hidrográfica	Estação	Município	Nível de Rio (cm)		
			Média	Máximo	Mínimo
	Joaçaba I	Joaçaba	137	347	29
	Barra Velha – Itajubá MDA	Barra Velha	55	146	-39
	Barragem Taió Montante	Taió	112	252	74
	Barragem Oeste	Taió	157	463	-20
	Ponte Moratelli	Salete	67	263	52
	Mirim Doce	Mirim Doce	106	161	71
	Taió	Taió	137	394	55
BH do Rio Itajaí-Açú	Chapadão do Lageado	Chapadão do Lageado	7	138	-10
	Ituporanga	Ituporanga	50	96	21
	Rio do Sul - Novo	Rio do Sul	169	364	95
	Barra do Prata	Vitor Meireles	132	304	93
	Jose Boiteux	José Boiteux	36	204	4
	Apiúna - Régua Nova	Apiúna	137	296	76
	Timbó Novo	Timbó	69	339	-2
	Brusque	Brusque	105	249	83
BH do Rio Itapocu	Massaranduba – MDA	Massaranduba	194	418	142
	Schroeder	Schroeder	122	231	79
BH do Rio Tijucas	São João Batista	São João Batista	-2	147	-41
	Itapema -SDS	Itapema	99	173	37
BH do Rio Tubarão	Orleans - Montante	Orleans	-8	95	-37
	Braço do Norte - Montante	Braço do Norte	73	435	36
	Rio do Pouso	Tubarão	24	133	-12

Bacia Hidrográfica	Estação	Município	Nível de Rio (cm)		
			Média	Máximo	Mínimo
CH Jacutinga	Tubarão	Tubarão	127	174	69
	São Martinho - Jusante	São Martinho	49	216	17
	Barragem Concórdia	Concórdia	27	262	9
	Ponte R. João Susin Marini	Concórdia	14	78	-2
	Montante - Barragem Concórdia	Concórdia	19	38	11
	Foz do Rio Claudino	Concórdia	71	118	0
CH Peperi-Guaçú	Itapiranga	Itapiranga	146	500	31
CH Rio Camboriú	Camboriu - EMASA Captação	Camboriú	101	193	69
	Camboriú - Rio Canoas	Camboriú	70	196	48
	Camboriú - Rio do Braço	Camboriú	82	264	61
	Rio Pequeno	Camboriú	75	215	59
CH Rio Negro	Fazenda Souza	Rio Negrinho	56	167	36
	Fazenda Rudnick	Rio Negrinho	52	293	37
	Rio dos Bugres	Rio Negrinho	70	151	61
	Ponte do Lageado	Rio Negrinho	153	362	111
	Foz do Rio Negrinho	Rio Negrinho	54	247	16

Uma das maneiras de representar a influência da distribuição espacial e temporal da precipitação no regime hídrico nas bacias hidrográficas de SC é realizar uma análise da frequência de ocorrência dos níveis dos rios para classes fixas da condição hídrica para cada estação hidrológica monitorada. Nesse sentido, desenvolveu-se uma análise de frequência baseada nas condições extremas do regime hídrico, dividindo em três classes os dados analisados: dados normais, dados em estiagem e dados em enchentes. Para melhor representar as condições extremas, dividiu-se em três subclasses: atenção, alerta e emergência, representadas graficamente na Figura 18.



Figura 18. Divisão da situação hidrológica em classes e subclasses para análise dos dados hidrológicos dos níveis rios monitorados em Santa Catarina.

Para cada estação hidrológica monitorada, obtiveram-se os parâmetros de classificação das subclasses de atenção, alerta e emergência na situação extrema de enchente. Essas informações foram obtidas de três maneiras: a primeira junto às defesas civis municipais e estadual; a segunda, através de estudos hidrológicos existentes nos municípios; e a terceira através da análise do levantamento da seção transversal do rio e da vistoria no local monitorado,

relacionando o nível do rio monitorado aos critérios de permanência desse nível.

A Portaria nº 36, de 29 de julho de 2008, da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), estabeleceu, no artigo 4º, que, para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo). Com base nessa norma, obteve-se para cada estação hidrológica as curvas de permanência e verificou-se as suas referências na curva-chave em relação aos níveis dos rios.

Nesse caso, foram consideradas as subclasses de estiagem atenção, alerta e emergência como os valores da curva de permanência de 90, 95 e 98% do tempo para cada estação hidrológica. Foram consideradas as subclasses de estiagem atenção, alerta e emergência como os valores da curva de permanência de 90, 95 e 98% do tempo para cada estação hidrológica.

Dadas as considerações relatadas anteriormente, realizou-se a análise dos dados horários de níveis dos rios do período do quarto trimestre de 2017. O resultado dessa análise é apresentado na Figura 19 que representa o percentual no tempo das situações hidrológicas de estiagem, normalidade e enchente para as estações hidrológicas das bacias hidrográficas de SC.

Neste quarto trimestre de 2017 observa-se que o regime hídrico dos rios das Araranguá, Jacutinga, Canoinhas, Tubarão, Negro, Tijucas, Camboriú, e parte montante dos rios Itajaí do Sul e Norte, foram afetados pela estiagem hidrológica, principalmente nos meses de novembro. O reflexo dos baixos

níveis destes rios é decorrência a baixa precipitação que ocorreu nestas bacias hidrográficas neste período de análise. Foram emitidos 08 avisos de estiagens entre o período de 11 a 12 de dezembro de 2017. O mês de outubro foi caracterizado pela alta precipitação, principalmente no extremo oeste e oeste catarinense, provocando pequenas enchentes na estação de Guatapara de Baixo na bacia hidrográfica do Rio das Antas.

Percentual de Classificação dos Dados Disponíveis de 01/10/2017 a 31/12/2017



Figura 19. Percentual de tempo das condições hidrológicas de estiagem, normal e enchente, no período de julho a setembro de 2017, das estações automáticas de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas - ANA nas bacias hidrográficas de Santa Catarina.

2.1 Bacia do Rio das Antas

Na bacia hidrográfica do rio das Antas se observou grande variação dos níveis dos rios, conforme a Tabela 1, oscilando entre 131 cm e 468 cm na estação Linha Jataí em Mondaí. Porém na estação de Guatapara de Baixo, em Guaraciaba, observou-se uma pequena enchente no mês de outubro, nos dias 11 e 21 de outubro e 04 de novembro de 2017, conforme a Figura 19.

2.2 Bacia do Rio Araranguá

Os rios monitorados da bacia hidrográfica do rio Araranguá apresentaram variações significativas no regime hídrico em seu afluente rio Mãe Luzia. Observa-se na Figura 19 que os níveis na estação Forquilha ficaram com percentual 84,72% do tempo dentro da classe de estiagem, diferente do rio Itoupava, onde os níveis ficaram dentro da classe de normalidade. O rio Manuel Alves também apresentou níveis baixos durante o 4º trimestre de 2017, onde ficaram 15,21% do tempo dentro da classe de estiagem. As maiores variações foram observadas na estação Ermo, e os níveis oscilaram entre 146 e 392 cm.

2.3 Bacia do Rio Canoas

Para a bacia hidrográfica do rio Canoas, observou-se uma pequena variação dos níveis dos rios, permanecendo 68% dentro da normalidade para o período analisado. Na estação Encruzilhada II, observou-se em média que 72,74% do tempo monitorado os dados permaneceram na faixa de situação de normalidade para o trimestre analisado. Constatou-se na Figura 19 a presença da condição de estiagem, devido chuvas abaixo da média histórica para este 4º trimestre na bacia nas estações de Rio Bonito e Encruzilhada II.

2.4 Bacia do Rio Canoinhas

O regime do rio canoinhas foi afetado parcialmente pelos índices de pluviometria, principalmente nos meses de novembro. Observou-se que 49,58% do tempo monitorado o rio Canoinhas se manteve na condição de normalidade. O restante do tempo monitorado, o regime situou-se na condição de estiagem, dentro das subclasses de alerta e atenção, conforme se observa na Figura 19.

2.5 Bacia do Rio Cubatão do Sul

Foi constatado, conforme a Figura 19, que a bacia hidrográfica do rio Cubatão do Sul apresentou pequena variação significativa no regime hídrico. As maiores variações observadas dos níveis desse rio foram na estação ETA CASAN montante em Palhoça, oscilaram entre 74 e 237cm. No entanto, esta variação registrada durante o 4º trimestre de 2017 analisado estiveram dentro das condições hidrológicas de normalidade.

2.6 Bacia do Rio Chapecó

Na bacia hidrográfica do rio Chapecó se observou nesse 4º trimestre grande variação dos níveis dos rios, oscilando entre 4 cm e 638 cm na estação Saudades em Saudades, mantendo-se o regime hídrico dentro da normalidade para esta estação, conforme a Figura 19. Na estação Coronel Passos Maia, ocorreu uma pequena estiagem registrada em novembro de 2017. Constatou-se que 31,93% do tempo de monitoramento hidrológico registrou-se a condição de estiagem, principalmente para as subclasses de atenção, alerta e emergência.

2.7 Bacia do Rio do Peixe

Para a bacia hidrográfica do rio do Peixe, registrou-se, no quarto trimestre de 2017 uma pequena variação do nível, principalmente na estação Joaçaba I,

oscilando entre 29cm e 347cm. Nesta estação constatou-se que 11,96% do tempo de monitoramento hidrológico registrou-se a condição de pequena estiagem, principalmente para as subclasses de atenção, alerta e emergência conforme se observa na Figura 19.

2.8 Bacia do Rio Itajaí

Para a bacia hidrográfica do rio Itajaí, no trimestre analisado, observou-se pequena variação dos níveis dos rios da bacia devido aos índices de precipitação do 4º trimestre analisado. Essa pequena variação no regime hídrico da bacia hidrográfica do rio Itajaí é apresentada na Figura 19. Constatou-se que os níveis dos rios desta bacia, durante o trimestre, encontram-se na situação normalidade e estiagem.

A estação de Chapadão do Lageado apresentou escassez hídrica no rio Itajaí do Sul, foi mencionado anteriormente no item sobre precipitação deste boletim. Neste caso, durante 89,16% do tempo de monitoramento do trimestre, esta estação esteve na situação de estiagem. Esta condição hidrológica foi observada na estação Ponte Moratelli, onde 51,76% do tempo a situação de estiagem manteve-se na classe atenção e alerta.

2.9 Bacia do Rio Itapocu

Na bacia hidrográfica do rio Itapocu o regime hídrico dos rios manteve-se em condição de normalidade deste trimestre analisado para as estações de Schroeder e Massaranduba.

2.10 Bacia do Rio Tijucas

Na bacia hidrográfica do rio Tijucas, observou-se que no trimestre analisado ocorreu variação na condição hidrológica, os níveis ficaram 76,93% do tempo na faixa de estiagem, oscilando o nível entre 147 e -41 cm, conforme Tabela 1.

2.11 Bacia do Rio Tubarão

Na bacia hidrográfica do rio Tubarão, os rios monitorados apresentaram variações significativas nos regimes hídricos. Observa-se na Figura 19 que os níveis do rio Capivari, afluente do rio Tubarão, apresentou maior percentual do tempo, 66,16% dentro da classe de estiagem. Esta variação está associada principalmente as regras operativas das pequenas centrais hidrelétricas que estão instaladas a montante do ponto de monitoramento de São Martinho. Na estação de Orleans, onde 32,24% do tempo do monitoramento os dados estiveram na condição de estiagem. Nesta estação, o nível do rio Tubarão permaneceu na situação de estiagem, principalmente para as subclasses de atenção, alerta e emergência. Esse regime hídrico foi devido ao índice pluviométrico registrado nessa região da bacia principalmente entre outubro a dezembro de 2017, conforme apresentado no capítulo de meteorologia, descrito anteriormente.

2.12 Bacia do Rio Jacutinga

Para a bacia hidrográfica do rio Jacutinga, observou-se grande variação dos níveis dos rios, porem em média 60,06% do tempo monitorado os dados estiveram na condição de estiagem a estação Ponte Rua João Susin Marini. Por se tratar de uma bacia hidrográfica muito pequena e com características urbanas, o regime hídrico do rio dos Queimados é muito baixo, pois não possui baixa capacidade de retenção da água.

2.13 Bacia do Rio Camboriú

Para a bacia hidrográfica do rio Camboriú, observou-se que os dados permaneceram na faixa da normalidade. Entretanto, constatou-se na Figura 19 a presença da condição de atenção para estiagem, na estação Rio Canoas, estando 63,23% do tempo monitorado na condição de estiagem.

2.14 Bacia do Rio Negro

Na bacia hidrográfica do rio Negro, observou-se uma variação dos níveis dos rios, chegando no máximo na ordem de 256cm para a estação Fazenda Rudnick. Esta estação apresentou a situação mais crítica para a condição de estiagem, onde 93,2% do tempo de monitorado os dados permaneceram na faixa de estiagem nas subclasses alerta e atenção. As demais estações desta bacia monitorada também estiveram nesta condição hidrológica de estiagem.

2.15 Bacia do Rio Peperi-Guaçú

Para a bacia hidrográfica do rio Uruguai, observou-se que os dados permaneceram na faixa da normalidade, permanecendo 55,48% do tempo nesta condição hidrológica. Entretanto, constatou-se na Figura 19 a presença da condição de atenção e alerta para estiagem, devido a variação da chuva em toda a bacia do rio Uruguai.

3 OCEANOGRAFIA

Argeu Vanz

Matias Guilherme Boll

Carlos Eduardo Salles de Araújo

Luís Hamilton Pospissil Garbossa

3.1 Maré

A variação média diária da altura da maré registrada em Florianópolis nos meses de outubro a dezembro de 2017 está representada na Figura 20.

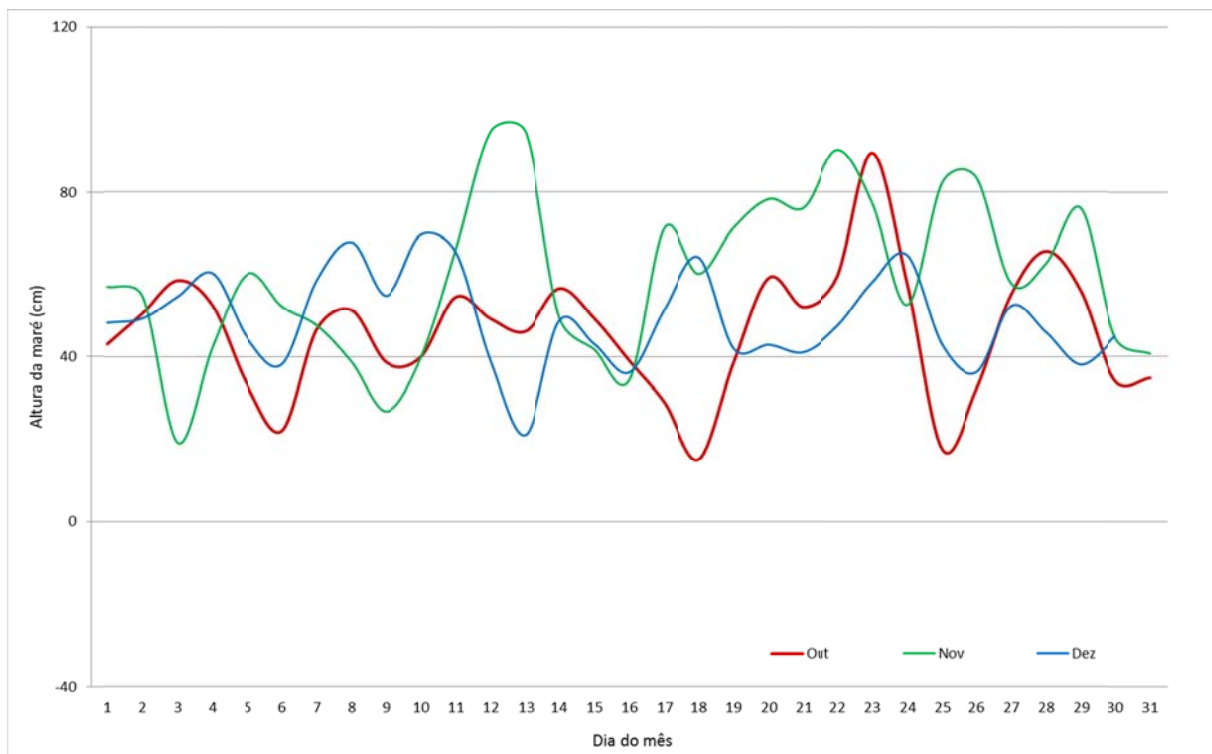


Figura 20. Variação da altura da maré em Florianópolis nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2017.

A Figura 21 apresenta a variação da altura de maré em Florianópolis com intervalo horário para o trimestre.

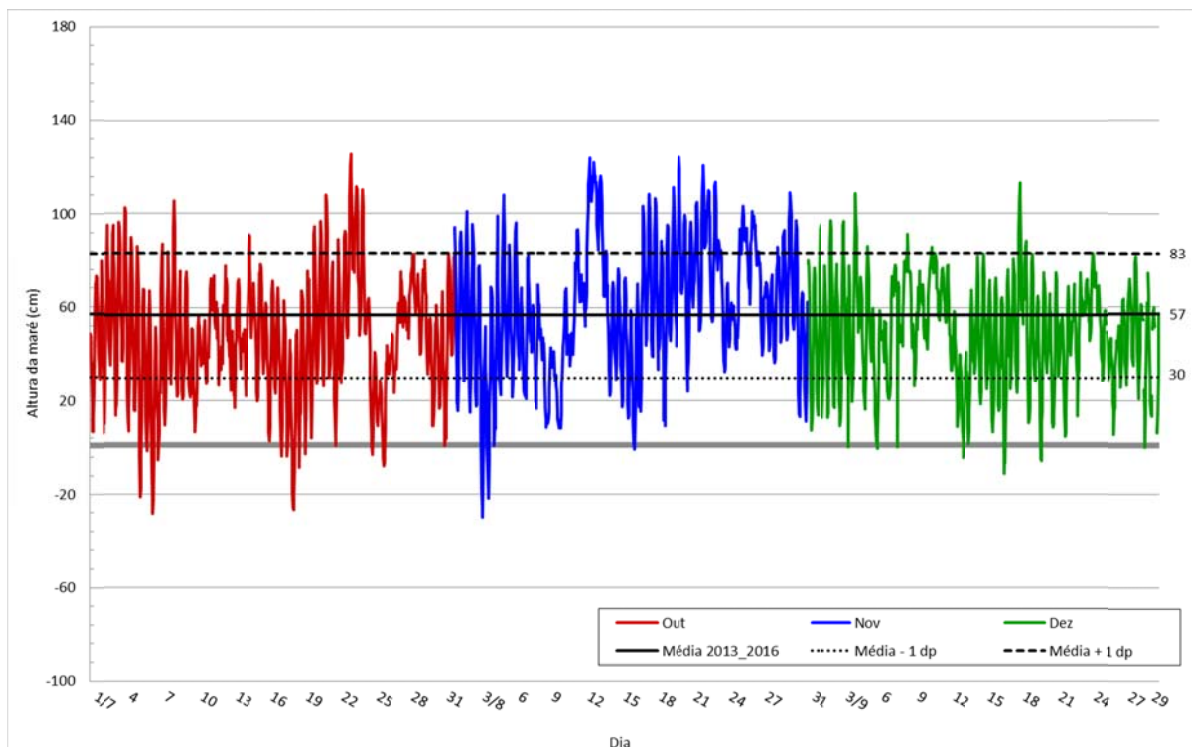


Figura 21. Altura da maré horária em Florianópolis (SC) ao longo dos meses de outubro, novembro e dezembro de 2017.

A Figura 22 mostra a diferença (linha verde) entre a maré medida pelo marégrafo (linha vermelha) e a maré astronômica prevista (linha azul). Esta diferença é devida a influência de fatores como a corrente superficial gerada pelo vento e a pressão atmosférica, que podem tanto empilhar (diferença positiva), quanto retirar água da costa (diferença negativa). Esta diferença é conhecida como maré meteorológica.

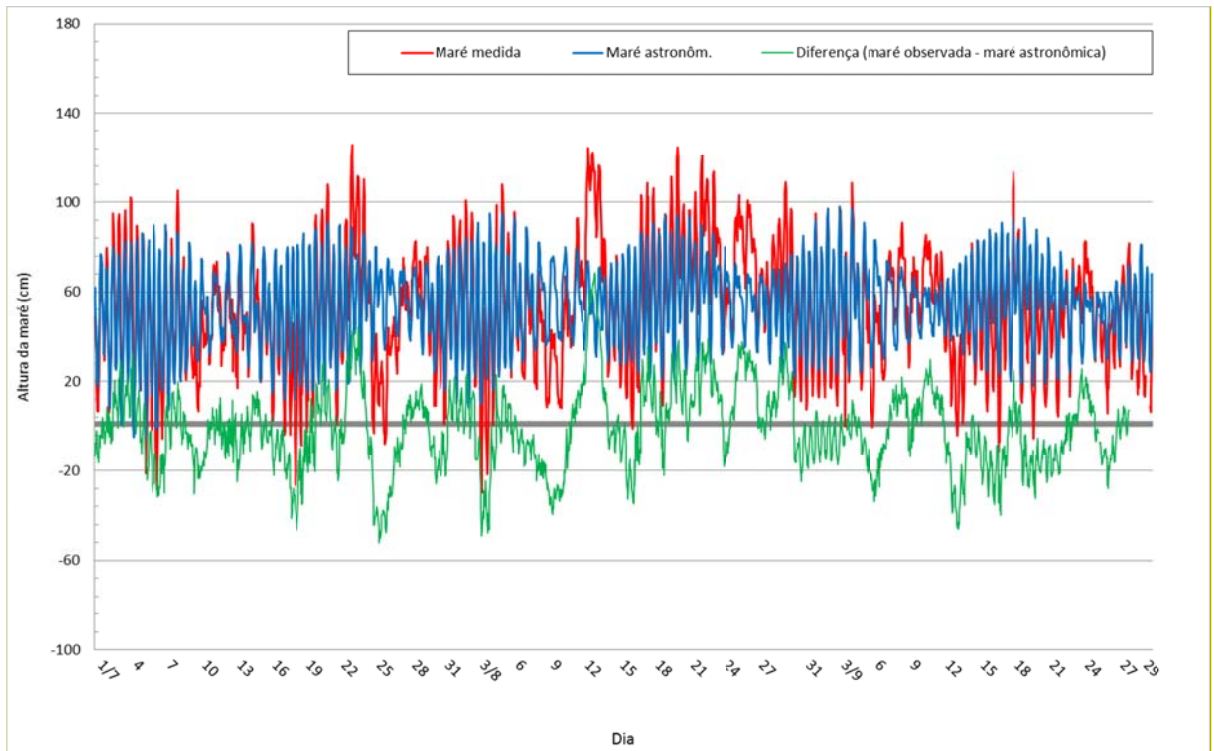


Figura 22. Variação da altura de maré medida no período 01/10 a 31/12/2017 em Florianópolis em comparação à maré astronômica prevista por meio do programa Pacmaré (Franco, 2009).

As diferenças positivas são resultantes principalmente da ação dos ventos do quadrante sul, presença de ciclones extratropicais e frentes frias associadas aos centros de baixa pressão atmosférica. As diferenças negativas são resultantes da atuação de ventos do quadrante Norte e Nordeste gerados pelos centros de Alta Pressão localizados no Oceano Atlântico. No trimestre houve um equilíbrio entre as marés positivas e negativas. Entre os dias 9 e 15 de novembro ocorreu as maiores diferenças entre as marés medida e prevista.

Os resultados pontuais mais expressivos de maré medida para cada mês são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Extremos máximos e mínimos de maré (cm) para outubro, novembro e dezembro de 2017 para Florianópolis, SC.

Florianópolis	Mínimas			Máximas		
	Out	Nov	Dez	Out	Nov	Dez
Altura da maré (cm)	-28	-30	-11	126	125	113
Dia do mês (d)	6	3	17	23	20	19
Hora (h)	9:00	9:00	19:00	4:00	3:00	3:00

3.2 Correntes

Em janeiro de 2017 foi instalado um correntômetro no Porto de São Francisco, adquirido com recursos do projeto Climasul/FINEP, o equipamento é mantido e operado por meio de uma parceria entre a Epagri e o Porto de São Francisco. O correntômetro fornece dados de velocidade da água próximo ao cais de atracação dos navios. A Figura 23 apresenta um diagrama no formato de rosa dos ventos com os resultados de correntes para os meses de outubro, novembro e dezembro de 2017. O diagrama se utilizava do sistema de coordenadas polar, no qual os dados são plotados indicando a distância angular em relação ao Norte. Ademais, o diagrama apresenta o percentual de tempo em que as correntes ficaram em uma determinada direção assim como a faixa de intensidade das correntes para cada uma das direções registradas.

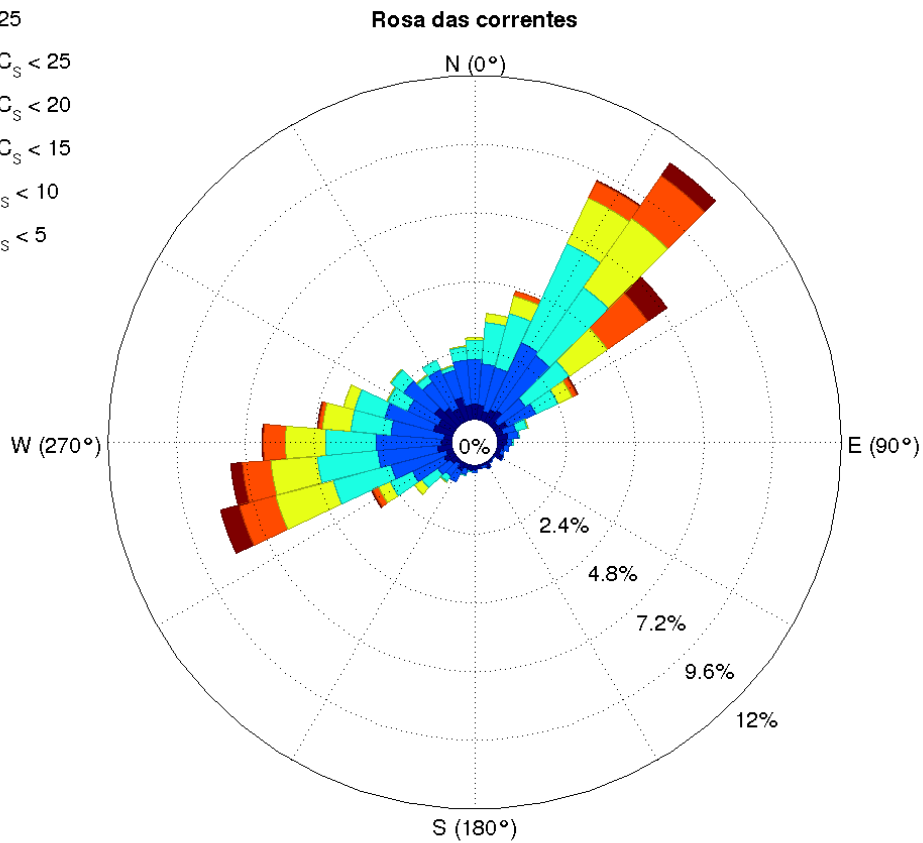


Figura 23. Direção e intensidade das correntes no Porto de São Francisco para os meses de outubro, novembro e dezembro de 2017.

Conforme apresentado na Figura 23 os quadrantes predominantes são NNE durante o período de maré vazante e SWS durante período de maré enchente. As correntes de vazante são, percentualmente, mais fortes que as de enchente. As direções predominantes são influenciadas principalmente pela proximidade com o píer e a morfologia do entorno de onde está instalado o correntômetro.

3.3 Ondas

Os dados de ondas foram retirados das observações horárias da boia da Marinha de Itajaí (SC), coordenadas 27°25'S, 47°16'W. As ondulações mais significativas registradas para cada mês são apresentadas na Tabela 3.

As maiores ondulações no trimestre apresentaram as direções SW e SE, característica da costa sul do Brasil e atingiram mais de quatro metros no mês de outubro.

O período corresponde ao tempo em segundos observado entre a passagem de duas cristas de ondas consecutivas. O período registrado, entre 7,1 e 11,1 segundos, revela que estas ondulações foram geradas por ventos que ocorreram perto (7,1 s) e distantes (9,5 e 11,1 s) da localização da boia.

Tabela 3. Características das ondas para cada mês do trimestre (DHN, 2017).

Mês	Dia	Hora	Alt. Sig. (m)	Período (s)	Direção
Outubro	23	06:00	4,27	7,1	SW (208°)
Novembro	12	17:00	3,71	11,1	SW (205°)
Dezembro	25	07:00	3,01	9,5	SE (166°)

Fonte: DHN – boia de Santa Catarina

4 AGROMETEOROLOGIA

Éverton Blainski

Wilian da Silva Ricce

4.1 Balanço Hídrico

No trimestre anterior foi observada deficiência hídrica no mês de setembro em praticamente todo o estado de Santa Catarina, com exceção do Litoral Norte, do Vale do Itajaí e de Florianópolis Litorânea. O trimestre de outubro a dezembro de 2017 (Figura 24) iniciou-se com excesso hídrico em todas as regiões. Valores mais baixos de excedentes e período com maior deficiência hídrica foram observados no Planalto Sul, em Florianópolis Litorânea e no Litoral Sul. Litoral Norte e Planalto Sul apresentaram maiores excedentes no último decêndio do trimestre.

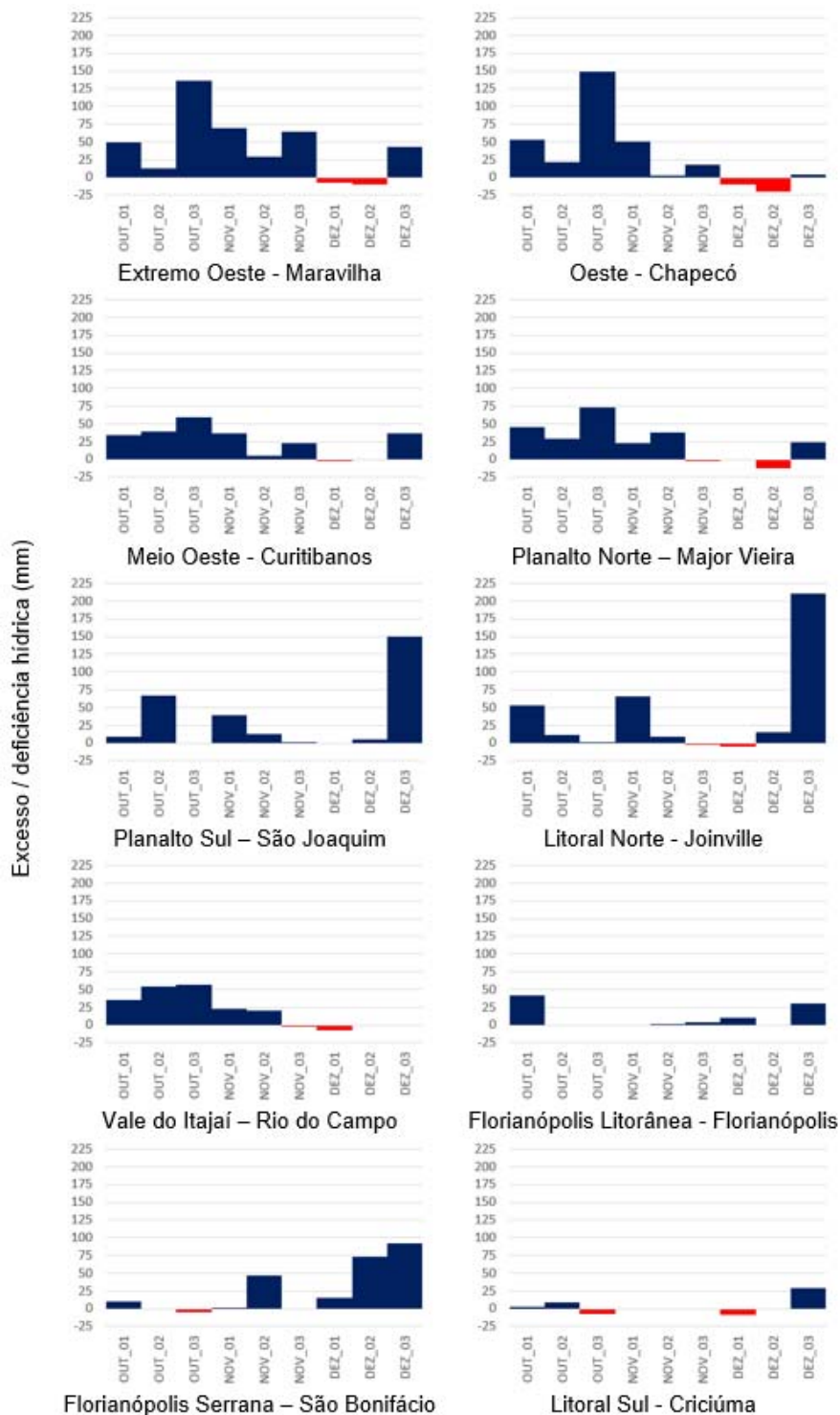


Figura 24. Excesso e deficiência hídrica (mm) decenal para o trimestre de outubro a dezembro de 2017 nas estações meteorológicas de: Maravilha, Chapecó, Curitiba, Major Vieira, São Joaquim, Joinville, Rio do Campo, Florianópolis, São Bonifácio e Criciúma no estado de Santa Catarina.

4.2 Graus-Dia

O desenvolvimento de espécies vegetais se dá em função de um número específico de unidades térmicas acumuladas ao longo do ciclo das culturas. Esse conceito é denominado Graus Dia (GD) e sua variação pode acarretar a maturação precoce ou até mesmo prolongar o ciclo de determinadas culturas.

O conceito de GD associa a taxa de desenvolvimento de uma espécie vegetal à temperatura do ambiente. Este conceito pressupõe a existência de temperaturas basais (inferior e superior) aquém ou além das quais as plantas não se desenvolvem.

O acumulado de GD no trimestre de outubro a dezembro de 2017 para Santa Catarina é apresentado na Figura 25. Para cálculo dessa variável foi considerado como T_b o valor de 10°C , valor assumido para as principais espécies cultivadas no Estado.

Em todas as regiões os acumulados foram maiores em comparação ao trimestre anterior. Os maiores valores foram registrados ao longo do litoral e no extremo oeste do estado, ambas as regiões com acumulados superiores a 1000 unidades térmicas.

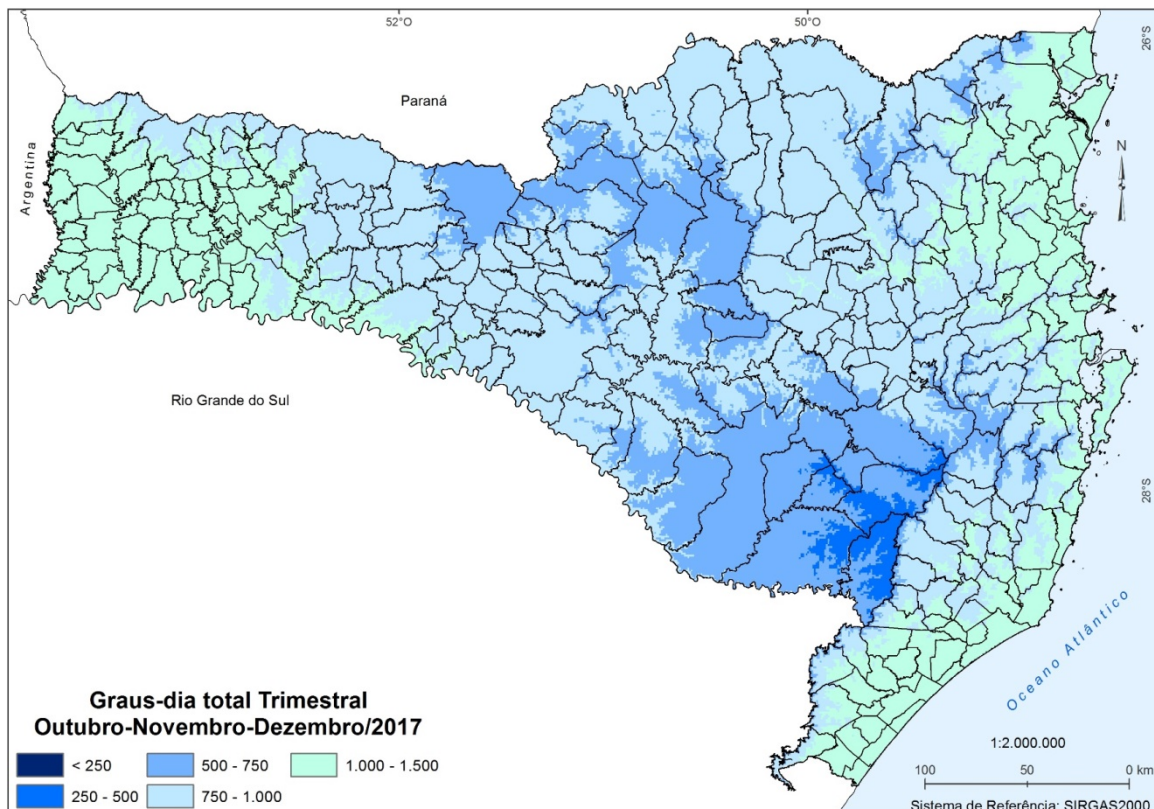


Figura 25. Graus dia acumulado no trimestre de outubro a dezembro de 2017 para o estado de Santa Catarina.

Na Tabela 4 é apresentado um detalhamento do número de GD acumulado entre outubro e dezembro de 2017 para as localidades monitoradas representativas de cada região climática do estado de Santa Catarina. Além disso, é apresentado o recorde de GD registrado no período.

De maneira geral, as localidades monitoradas apresentaram um acumulado de GD dentro da normalidade, quando comparados aos recordes históricos (Tabela 4). As maiores diferenças em relação aos recordes foram para Urupema onde o acumulado de GD foi cerca de 6,6% menor e para Major Gercino onde o GD acumulado foi 8,3% acima do maior valor registrado para o trimestre.

Tabela 4. Graus dia acumulados no trimestre de outubro a dezembro de 2017 nas regiões climáticas de Santa Catarina.

Município	Região climática	GD acumulados no período	Recorde no período
Caibi	Extremo Oeste	1.165,4	1.226,1
Itapiranga		1.283,7	1.283,4
Maravilha		1.068,3	1.124,2
Chapecó	Oeste	1.150,6	1.128,8
Xanxerê		956,4	953,7
Água Doce		699,8	693,2
Curitibanos	Meio Oeste	835,6	837,4
Campos Novos		883,2	905,8
Joaçaba		992,3	965,4
Lages	Planalto Sul	773,8	757,0
São Joaquim		722,0	768,2
Urupema		519,5	556,1
Campo Belo do Sul	Planalto Norte	824,4	801,9
Rio Negrinho		892,9	847,2
Major Vieira		907,6	850,7
Ituporanga	Vale do Itajaí	960,8	993,1
José Boiteux		1.143,0	1.079,9
Botuverá		1.162,3	1.123,8
Alfredo Wagner	Florianópolis Serrana	921,5	902,8
Major Gercino		833,6	769,7
São Bonifácio		886,8	896,6
Florianópolis	Florianópolis litorânea	1.145,8	1.116,0
São José		1.164,3	1.159,2
Sto Amaro da Imperatriz		1.150,6	1.121,6
Itajaí	Litoral Norte	1.153,9	1.150,9
Araranguá	Litoral Sul	1.098,3	1.076,9
Laguna		962,0	976,2

Maior valor de graus dia acumulado no período

4.3 Influências do Clima no Desenvolvimento e na Produtividade das Culturas

O trimestre de outubro a dezembro de 2017 foi caracterizado por temperaturas médias diárias variando de 12 a 24°C no Estado. Nesse período, as temperaturas ficaram próximas a normalidade, com anomalias entre -0,5 e 1,0°C.

Apesar das temperaturas médias amenas, o período foi caracterizado por ampla variação de temperatura (Tabela 5). Em alguns casos como: Itapiranga, Campos Novos, Fraiburgo, Canoinhas, Major Vieira, Urupema, São Joaquim, Bom Retiro e Santo Amaro da Imperatriz a amplitude térmica no período foi superior a 30°C. A menor amplitude térmica registrada no trimestre foi em Laguna com 15,2°C (Tabela 5).

Ainda na Tabela 5, são apresentados os valores de temperatura mínima, máxima e média do ar (°C) e chuva acumulada em municípios representativos de cada região climática do Estado. Também é apresentado o número de dias com registro de temperatura favorável à formação de geada nas localidades monitoradas. Vale ressaltar que na metodologia utilizada a geada é um fenômeno estimado, indiretamente, a partir dos valores de temperatura mínima do ar. Assim, é considerada a ocorrência de geada quando a temperatura do ar registrada no abrigo termométrico atinge 1°C.

Nos municípios listados na Tabela 5, as geadas foram pouco frequentes no período ocorrendo somente em Fraiburgo, Urupema, São Joaquim, Paineira e Bom Retiro. Os volumes acumulados de precipitação foram bastante expressivos. Em Garuva, o acumulado no período foi de 821,2 mm. Em Alfredo Wagner foi registrada a menor precipitação com 301 mm (Tabela 5).

Tabela 5. Número de geadas estimadas, temperatura mínima e máxima absoluta, amplitude térmica e total de precipitação no trimestre de outubro a dezembro de 2017 para algumas localidades do Santa Catarina.

Município	Região	Favorabilidade geadas	Temperatura - °C			Amplitude térmica - °C	Chuva mm
			Mín.	Max.	Med.		
Caibi		0	8,3	36,4	22,5	28,2	681,6
Novo Horizonte	Região Climática	0	5,7	31,0	17,9	25,3	583,6
Itapiranga	Extremo Oeste	0	8,0	38,9	22,5	30,8	641,8
Maravilha		0	5,6	35,3	20,8	29,7	718,0
Xanxerê	Região Climática	0	5,7	33,0	19,9	27,3	724,4
Água Doce	Oeste	0	2,9	29,6	16,4	26,7	552,8
Chapecó		0	9,3	34,8	21,7	25,5	621,8
Tangará		0	5,0	31,5	17,5	26,5	494,0
Campos Novos	Região Climática	0	3,2	33,4	18,7	30,2	532,7
Curitibanos	Meio Oeste	0	3,0	32,7	18,1	29,7	444,6
Fraiburgo		1	0,0	32,8	18,2	32,8	456,8
Canoinhas		0	3,8	35,3	19,5	31,5	518,2
Papanduva	Região Climática	0	4,2	32,9	18,8	28,7	501,2
Major Vieira	Planalto Norte	0	3,4	34,6	18,8	31,2	500,4
Matos Costa		0	3,3	30,4	17,4	27,1	590,6
Luiz Alves		0	9,9	35,3	22,1	25,3	384,4
Itajaí	Região Climática	0	11,1	34,0	21,8	22,9	374,2
Garuva	Litoral Norte	0	10,3	37,5	22,1	27,3	821,2
Joinville		0	13,1	36,6	22,4	23,4	732,2
Corupá		0	11,9	40,1	21,1	28,2	451,0
Rio do Campo	Região Climática	0	5,6	34,8	19,7	29,2	453,8
Ituporanga	Vale do Itajaí	0	6,4	34,6	19,8	28,2	317,6
José Boiteux		0	8,6	37,8	21,3	29,2	440,0
Urupema		4	-3,2	29,5	15,0	32,7	414,0
Campo Belo do Sul	Região Climática	0	3,4	32,8	18,0	29,4	552,0
São Joaquim	Planalto Sul	2	-0,6	30,6	14,7	31,2	516,6
Painel		2	0,0	29,3	16,2	29,3	391,0
Bom Retiro		1	0,0	33,6	18,0	33,6	452,8
Rancho Queimado		0	6,0	29,9	16,4	23,9	383,4
Major Gercino	Região Climática	0	6,3	33,4	18,1	27,1	386,6
São Bonifácio	Fpolis Serrana	0	6,3	33,8	18,6	27,6	502,2
Alfredo Wagner		0	5,7	33,5	19,0	27,8	300,9
Florianópolis	Região Climática	0	10,0	36,5	22,2	26,5	404,7
São José	Fpolis Litorânea	0	11,9	32,9	22,3	21,0	446,6
S, Amaro da Imperatriz		0	1,7	35,9	21,8	34,1	503,4
Laguna	Região Climática	0	12,1	27,3	20,1	15,2	337,6
Urussanga	Litoral Sul	0	9,3	39,0	21,8	29,7	387,4

Baseado nos dados apresentados na Tabela 5, é apresentado a seguir, uma síntese dos impactos das características atmosféricas registradas no trimestre outubro-dezembro sobre os principais cultivos instalados nessa época do ano.

BANANA

A banana é uma fruta típica de regiões tropicais, em função disso, é uma cultura altamente prejudicada por condições de frio intenso, Em Santa Catarina as regiões produtoras se concentram no litoral, principalmente nas encostas da serra do mar.

Entre outubro e dezembro de 2017 o aumento das temperaturas em relação ao trimestre anterior foi favorável para a emissão de folhas novas e para o desenvolvimento e maturação de frutos. Não foram registradas geadas e nem temperaturas baixas capazes de trazer prejuízos aos frutos. Todavia, o aumento das temperaturas associado ao elevado volume de chuvas e altos períodos de molhamento foliar ocasionaram condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças, entre essas, a Sigatoka-negra.

PASTAGENS

O trimestre de outubro a dezembro foi caracterizado por condições favoráveis ao desenvolvimento das pastagens. Vale ressaltar que a ocorrência de geadas no inverno em algumas regiões trouxe prejuízos às culturas. Assim, as condições favoráveis encontradas no último trimestre de 2017 foram determinantes para recuperação das áreas afetadas e para uma boa produtividade de matéria seca.

HORTALIÇAS

As condições meteorológicas trouxeram algum tipo de prejuízo para o desenvolvimento das hortaliças nas principais regiões produtoras de Santa Catarina. Esse tipo de cultura tem, via de regra, a característica de utilizar sistemas irrigados, assim, as perdas ocasionadas pelo regime de chuvas foram minimizadas, todavia, os custos de produção foram aumentados em alguns cultivos. No caso do alho, segundo informações divulgadas no Boletim Agropecuário nº55 divulgado pela Epagri/Cepa as regiões de Joaçaba e Curitibanos tiveram perdas de produção e de qualidade em função da falta de chuvas, além disso, as condições meteorológicas favoreceram a ocorrência de doenças nas principais regiões produtoras.

No caso da cebola, as condições meteorológicas favoreceram o cultivo de cebola do tipo precoce. Estas condições acarretaram uma aceleração do ciclo com antecipação do estágio de maturação e colheita. As temperaturas elevadas, principalmente no mês de setembro, contribuíram para a formação de bulbos menores do que o esperado. Outro aspecto importante foi a necessidade do uso contínuo de irrigação, acarretando aumento dos custos de produção e, em alguns casos, redução da produtividade.

Culturas como tomate, pepino, repolho, alface e outras folhosas foram menos afetadas. Nas principais regiões produtoras o regime de chuva e de temperatura mantiveram-se dentro da normalidade, não impactando significativamente na produtividade e na qualidade desses produtos, principalmente em áreas que compõe o cinturão verde da grande Florianópolis.

GRÃOS

O último trimestre de 2017 foi considerado favorável ao desenvolvimento das principais culturas de grãos cultivados em Santa Catarina, A cultura do arroz teve

bom desenvolvimento, o regime hídrico manteve-se dentro da normalidade e as temperaturas não problemas de desenvolvimento da cultura. As lavouras de soja e milho apresentaram bom desenvolvimento desde a emergência das plântulas. O regime de chuvas nas regiões produtoras se mostrou satisfatório e regular e as temperaturas permaneceram dentro da faixa ideal para o desenvolvimento da cultura.

4.4 Sanidade Agrícola

O trimestre outubro a dezembro é considerado estratégico para as principais culturas cultivadas em Santa Catarina. Em alguns casos, está é a fase de maturação e em outras abrange o período de plantio/semeadura e fase vegetativa. Assim, nessa edição do boletim ambiental serão abordadas a ocorrência de condições meteorológicas favoráveis à ocorrência de doenças nas culturas em pleno desenvolvimento.

Os parâmetros utilizados para classificar a favorabilidade à ocorrência de doenças foram definidos com base em modelos descritos na literatura adaptados às condições de Santa Catarina conforme orientação de profissionais especializados para cada cultura. Com base na favorabilidade, foram definidas quatro classes relacionadas ao risco de ocorrência das doenças: sem risco, risco leve, risco moderado, risco severo.

Na Tabela 6 são mostradas as culturas e as doenças que serão abordadas nesse boletim.

Tabela 6. Culturas e doenças que foram analisadas neste boletim para o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

CULTURA	DOENÇAS ANALISADAS
---------	--------------------

Alface	Cercosporiose Míldio
Banana	Sigatoka-negra Mancha da Gala
Maçã	Podridão Amarga Sarna Ascósporos Sarna Conídios
Soja	Ferrugem Asiática Requeima do Tomateiro
Tomate	Septoriose Pinta Preta

ALFACE

Cercosporiose

A Cercosporiose é uma doença causada pelo fungo *Cercospora longissima* (Cugini). O fungo é favorecido por umidade relativa alta (>90%), temperatura entre 20 e 30°C e longos períodos de molhamento foliar (>16 horas consecutivas),

Na Tabela 7 é apresentado um resumo do número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento do patógeno. Em linhas gerais, é possível afirmar que o período não foi favorável ao desenvolvimento da doença nas regiões monitoradas, possivelmente ocasionado pela combinação de temperaturas noturnas abaixo de 20°C e/ou por poucas horas de molhamento foliar.

Tabela 7. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Cercosporiose na cultura do Alface, durante a o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem Risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Rancho Queimado	90	1	1	0
Joinville	60	15	10	7
Jaraguá do Sul	64	15	7	6
Major Gercino	86	4	2	0
Benedito Novo	77	15	0	0
Alfredo Wagner	91	1	0	0

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem Risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Sto. Amaro da Imperatriz	67	15	4	6
Tijucas	75	9	4	4

Míldio

O Míldio da alface, causado pelo oomiceto *Bremia lactucae*, representa uma das maiores ameaças ao cultivo dessa folhosa, podendo causar perdas superiores a 80%. A doença é favorecida por alta umidade e temperaturas na faixa de 12 a 20 °C. Uma vez presente na área, apresenta rápida disseminação pela ação de ventos e presença de água livre.

Na Tabela 5 é apresentado um resumo da favorabilidade meteorológica à ocorrência do Míldio na cultura da alface. Os resultados demonstram uma maior favorabilidade nas microrregiões de Rancho Queimado, Major Gercino e Benedito Novo (Tabela 8). Nos municípios de Santo Amaro da Imperatriz, Joinville e Tijucas as condições ambientais foram menos favoráveis para o desenvolvimento da doença.

Tabela 8. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Míldio na cultura do Alface, durante a o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Rancho Queimado	18	18	56
Joinville	81	2	9
Jaraguá do Sul	71	3	18
Major Gercino	28	24	40
Benedito Novo	34	22	36
Alfredo Wagner	60	12	20
Sto. Amaro da Imperatriz	81	5	6
Tijucas	79	2	11

BANANA

Sigatoka-Negra

Na Tabela 9 é mostrado o número de dias em que as condições meteorológicas favoreceram o desenvolvimento do fungo causador da Sigatoka-Negra, conforme classificação adotada, nas principais regiões produtoras.

De maneira geral, as condições meteorológicas registradas no período foram muito favoráveis ao desenvolvimento da doença nas principais regiões produtoras monitoradas (Tabela 9). Entre os fatores ambientais que contribuíram para a elevada favorabilidade meteorológica destacam-se as temperaturas e umidade relativa do ar elevadas e os longos períodos com molhamento foliar.

Tabela 9. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Sigatoka-Negra na cultura da Banana, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Jaraguá do Sul	11	23	32	26
Jaguaruna	11	31	38	12
Luiz Alves	3	29	36	24
Indaial	6	23	35	28
Urussanga	5	23	24	15
Joinville	4	25	33	30
Massaranduba	4	29	36	23
Schoreder	12	24	31	25
Corupá	8	25	33	26

MAÇÃ

A maçã é uma das principais culturas de Santa Catarina, o Estado se destaca nacionalmente como o principal produtor da fruta. Assim como em outros cultivos, as doenças podem causar perdas importantes para o produtor, ocasionando diminuição da produtividade, morte de plantas e perda da qualidade do produto.

Nas tabelas 10 a 14 são mostradas as principais doenças que atingem as lavouras do estado e ainda um resumo da ocorrência de condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento dos patógenos.

Em linhas gerais, as condições meteorológicas não favoreceram o desenvolvimento das doenças nas áreas monitoradas. Esses índices sinalizam para uma boa sanidade dos cultivos e para uma safra com alta produtividade e qualidade dos frutos.

Mancha da Gala

Tabela 10. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Mancha da Gala na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO / MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	41	43	8
Monte Castelo	38	44	10
Urupema	41	40	8
São Joaquim	48	37	7
Fraiburgo	42	43	9
Monte Carlo	34	48	10
Lebon Régis	27	40	7

Podridão Amarga

Tabela 11. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Podridão Amarga na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	67	18	7
Monte Castelo	58	24	10

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Urupema	80	10	2
São Joaquim	72	15	5
Fraiburgo	58	24	2
Monte Carlo	62	26	4
Lebon Régis	61	25	6

Podridão Branca

Tabela 12. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Podridão Branca na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	71	21	0
Monte Castelo	61	31	0
Urupema	71	21	0
São Joaquim	68	24	0
Fraiburgo	68	24	0
Monte Carlo	69	23	0
Lebon Régis	65	27	0

Sarna (Ascósporos)

Tabela 13 . Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Sarna (Ascósporos) na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	91	1	0
Monte Castelo	89	0	3
Urupema	85	4	3
São Joaquim	90	2	0
Fraiburgo	88	2	2
Monte Carlo	91	0	1
Lebon Régis	83	5	4

Sarna (Conídios)

Tabela 14. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Sarna (Conídios) na cultura da Macieira, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	91	0	1
Monte Castelo	88	2	2
Urupema	86	3	3
São Joaquim	87	2	3
Fraiburgo	90	1	1
Monte Carlo	90	1	1
Lebon Régis	85	2	5

SOJA

Ferrugem Asiática

A ferrugem Asiática tem trazido grandes prejuízos aos produtores de soja de diversas regiões do Brasil. Além de causar perdas de produtividade, a doença acarreta um aumento do custo de produção.

Na Tabela 15 é apresentado o número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento do fungo no período de outubro a dezembro de 2017. A favorabilidade foi dividida em quatro classes baseado na temperatura e umidade relativa do ar e no molhamento foliar,

De maneira geral, a favorabilidade meteorológica à ocorrência da Ferrugem Asiática foi bastante reduzida. Compara ao ano anterior (2016), o comportamento foi bastante parecido. Entre os municípios monitorados, as maiores favorabilidades foram observadas em Major Viera, Zortea, Mafra, Porto União, Maravilha e Papanduva (Tabela 15).

Tabela 15. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Ferrugem Asiática na cultura da Soja, durante o trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Chapecó	85	3	2	0
Campos Novos	87	2	1	2
Curitibanos	91	0	0	0
Xanxerê	91	0	0	0
Dionísio Cerqueira	91	0	0	0
Porto União	78	0	4	10
Papanduva	78	2	8	4
Major Vieira	74	0	8	10
Canoinhas	77	0	9	6
Itaiópolis	81	0	2	9
Zortéa	78	0	2	12
Mafra	73	0	3	16
Maravilha	81	0	1	10

TOMATEIRO

Requeima do Tomateiro

A requeima do Tomateiro é uma doença que atinge folhas e frutos da cultura. O agente causador é favorecido por temperaturas noturnas amenas, umidade relativa do ar elevada e longos períodos de molhamento foliar (causador por chuva fina, orvalho ou neblina).

Na Tabela 16 é mostrado o número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da doença no trimestre de outubro a dezembro. Nesse período as condições ambientais ocasionaram um grande número de dias sem favorabilidade à ocorrência da doença, todavia, a grande ocorrência de dias com risco leve e/ou moderado demandaram atenção por parte dos produtores.

Tabela 16. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Requeima do Tomateiro na cultura da Tomate no trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Canoinhas	44	29	11	8
Alfredo Wagner	72	12	3	5
S, Amaro da Imperatriz	45	15	17	15
Presidente Getúlio	31	25	17	19
Bom Retiro	40	35	8	9
Lebon Régis	47	26	13	6
Caçador	37	37	10	8

Septoriose

A doença é causada pelo fungo *Septoria Lycopersici Spegazzini* e ocorre praticamente em todas as regiões produtoras de tomate do mundo, sendo mais comum em épocas quentes e chuvosas. O patógeno causa severa desfolha das plantas, reduzindo de forma significativa a produtividade e a qualidade dos frutos.

A Septoriose pode ocorrer em qualquer fase de desenvolvimento do tomateiro, mas os sintomas normalmente aparecem nas folhas baixas logo após o início da frutificação. Os sintomas ocorrem principalmente nas folhas, mas também podem aparecer nos pecíolos, caule e flores da planta, raramente nos frutos.

Na tabela 17 é apresentado um resumo da favorabilidade meteorológica para o surgimento ou desenvolvimento desta doença. De maneira geral houve uma maior ocorrência de dias sem risco para ocorrência da doença, todavia a elevada frequência de ocorrência de risco leve e/ou moderado, indicaram uma necessidade da adoção de medidas de controle por parte dos produtores.

Tabela 17. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Septoriose na cultura da Tomate, no trimestre outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem Risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Canoinhas	56	19	13	4
Alfredo Wagner	53	15	21	3
S, Amaro da Imperatriz	46	17	22	7
Presidente Getúlio	54	18	16	4
Bom Retiro	51	21	15	5
Lebon Régis	60	12	17	3
Caçador	56	17	15	4

Pinta Preta

A pinta-preta ou Mancha de Alternaria é uma das mais frequentes e importantes doenças que atingem a cultura, estando disseminada por todas as regiões produtoras do país. As perdas provocadas por esta doença variam em função de inúmeros fatores, tais como época em que a doença se estabelece, taxa de progresso da doença, cultivar utilizada, assim como as condições ambientais prevaletentes.

A doença é favorecida por longos períodos de molhamento foliar associado às temperaturas acima de 13°C. Os dados de favorabilidade meteorológica à ocorrência da Pinta Preta na cultura do tomateiro no período são apresentados na Tabela 18. A maior concentração de dias sem risco para a ocorrência da doença indica um período favorável a cultura e com baixa necessidade de controle.

Tabela 18. Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Pinta Preta na cultura da Tomate no trimestre de outubro a dezembro de 2017.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem Risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Canoinhas	72	12	6	2
Alfredo Wagner	77	7	6	2
S, Amaro da Imperatriz	52	24	12	4
Presidente Getúlio	58	15	16	3
Bom Retiro	64	18	7	3
Lebon Régis	78	6	6	2
Caçador	69	13	7	3

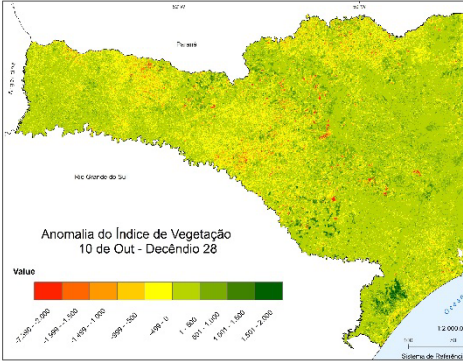
5 MONITORAMENTO ESPECTRAL DA VEGETAÇÃO CATARINENSE

*Kleber Trabaquini
Wilian da Silva Ricce
Luiz Fernando de Novaes Vianna
Denilson Dortzbach*

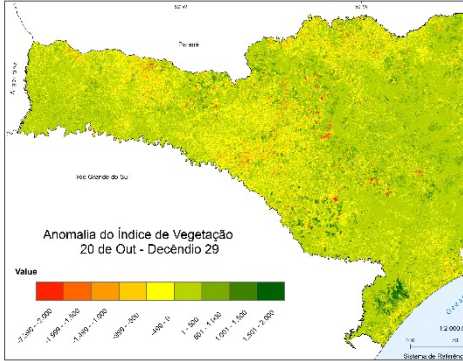
Nesse boletim, inicia-se o monitoramento da vegetação no estado com o uso de imagens de satélite. Através de imagens do sensor MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) foi obtido o produto Índice de Vegetação (IV) NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), disponibilizado a cada 7 dias combinando os satélites Terra e Aqua. A partir dessas imagens a cada 7 dias, foram agrupadas por decêndio, quando existiam duas imagens dentro de um mesmo decêndio, a última data foi considerada como a representativa da vegetação no período. Assim, foram calculadas as médias decendiais com base em toda a série disponível de 2001 a 2017. Na Figura 26 são apresentadas as anomalias de vegetação para o período de outubro a dezembro de 2017 para o estado de Santa Catarina. O cálculo é realizado através da imagem do decêndio da primavera de 2017 comparado às médias dos anos anteriores.

De forma geral, os valores de anomalia do último trimestre de 2017 se apresentam em equilíbrio para todo o estado de Santa Catarina. Valores positivos são encontrados no sul do estado, onde representam culturas anuais no pico do estado vegetativo ou talhões de silvicultura (pinus ou eucalipto). Já no planalto sul, há também valores positivos, representados normalmente por pastagens plantadas. Os locais onde a anomalia se apresenta negativa, valores abaixo da média histórica, são regiões que representam solos expostos, ou solo em preparo para culturas. Anomalias negativas normalmente também estão relacionadas à menor ocorrência

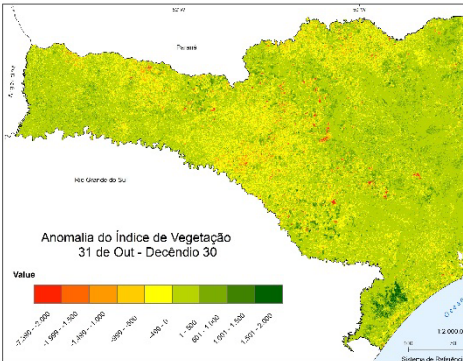
de chuvas, fazendo com que a vegetação demonstre uma queda de crescimento ou de vigor vegetativo.



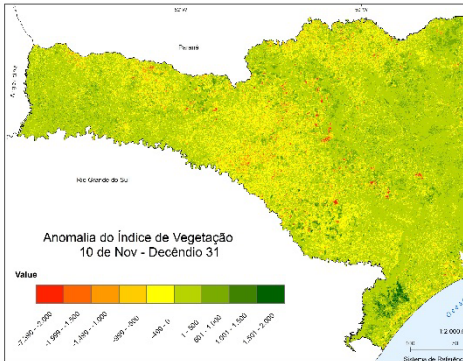
(a)



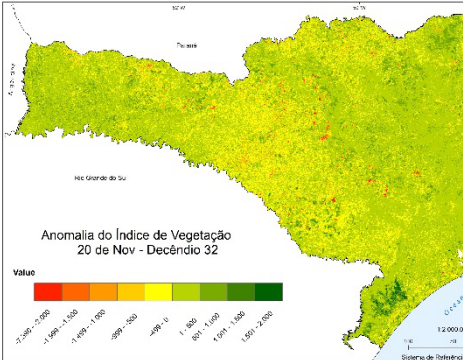
(b)



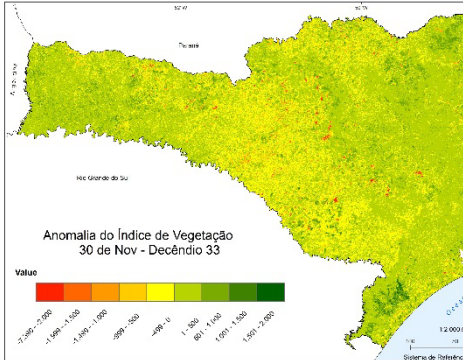
(c)



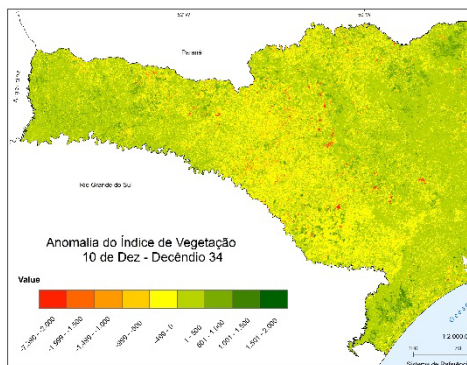
(d)



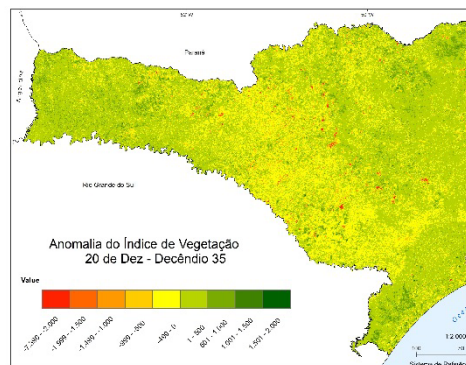
(e)



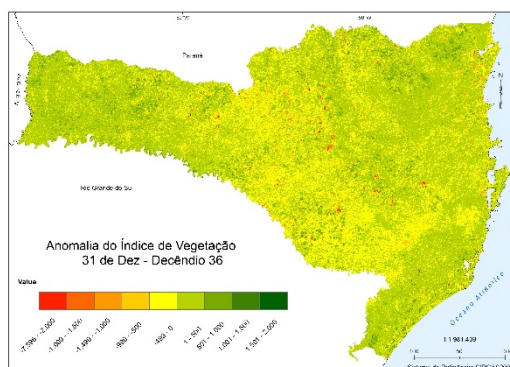
(f)



(g)



(h)



(i)

Figura 26. Anomalias de vegetação para o período da primavera de 2017 apresentados em decênios de outubro a dezembro. Decênio de 10 de outubro (a); decênio de 20 de outubro (b); decênio de 31 de outubro (c); decênio de 10 de novembro (d); decênio de 20 de novembro (e); decênio de 30 de novembro (f); decênio de 10 de dezembro (g); decênio de 20 de dezembro (h) e decênio de 31 de dezembro (i).

6 NOTA TÉCNICA

Denilson Dortzbach
Kleber Trabaquini

A importância da erva-mate na manutenção das florestas no Planalto Norte Catarinense

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St Hil.) é uma espécie arbórea nativa da Floresta de Araucária, que apresenta domesticação incipiente e é muito provável que sua expansão na área de ocorrência pelo Sul do país tenha sido influenciada pelos humanos, e desta forma, apresenta significativa importância econômica e social.

A erva-mate, muito além que gerar recursos financeiros significativos, apresenta grande importância do ponto de vista ambiental e social, constituindo-se uma atividade que produz uma renda segura, com poucos investimentos, assumindo uma importante função de reserva de valor e de estabilização das unidades familiares.

Cabe destacar que nos ervais nativos não ocorrem plantios significativos, ficando clara a ação humana na promoção da erva-mate na paisagem. Os ervais nativos não se formaram pela natureza em si, mas sim pela ação da natureza com a ajuda do manejo dos agricultores, sendo assim essencialmente paisagens modificadas, ou promovidas ou então paisagens culturais.

Deve-se considerar que apesar dos remanescentes florestais possuírem fisionomias bem distintas das florestas naturais, essas florestas só persistiram no tempo, devido ao uso agroflorestal entre floresta e extração de erva-mate (Figura 27). Pode-se dizer que a exploração dos ervais nativos foi um dos elementos centrais na formação das paisagens do Planalto Norte Catarinense. Assim, a

atividade pode contribuir para a conservação dos remanescentes florestais, aumentar a conectividade entre estes fragmentos, gerando diversos serviços ecossistêmicos, resultando na conservação dos solos e da água (Marques, 2014).



Figura 27. Paisagem de erva-mate junto à floresta.

Entretanto as paisagens com maior conservação florestal, de forma geral, produzem uma menor quantidade de biomassa de erva-mate, fato que é compensado pelo fato que destes ambientes sombreados resulta um produto de melhor qualidade, de maior aceitação no mercado. Essa valorização normalmente representa um valor maior de mercado entre 30% a 50% da erva-mate nativa em relação à plantada (CEPA, 2018).

No Planalto Norte Catarinense a maioria dos ervais florestais está em áreas de excelente à boa aptidão (65%) e ainda 21% estão em áreas regulares para a agricultura, conseqüentemente, tiveram no passar dos anos, alta pressão para conversão em lavouras.

Assim, mesmo com esta possibilidade de produzir culturas economicamente mais rentáveis, observa-se no estudo de avaliação do uso e cobertura do solo da região realizado através de classificação supervisionada (*Maximum Likelihood*), utilizando imagem Landsat-8 (28/04/2017), que na maioria dos municípios avaliados, valores superiores a 40% ocupado com florestas (Figura 28). Dados muito superiores aos observados no estudo da SOS Mata Atlântica em que restavam em 2012 no estado apenas 23,23 % da cobertura original. Segundo os dados do Inventário Florístico Florestal publicado em 2011, o estado apresentava cerca de 36 % da sua cobertura original.

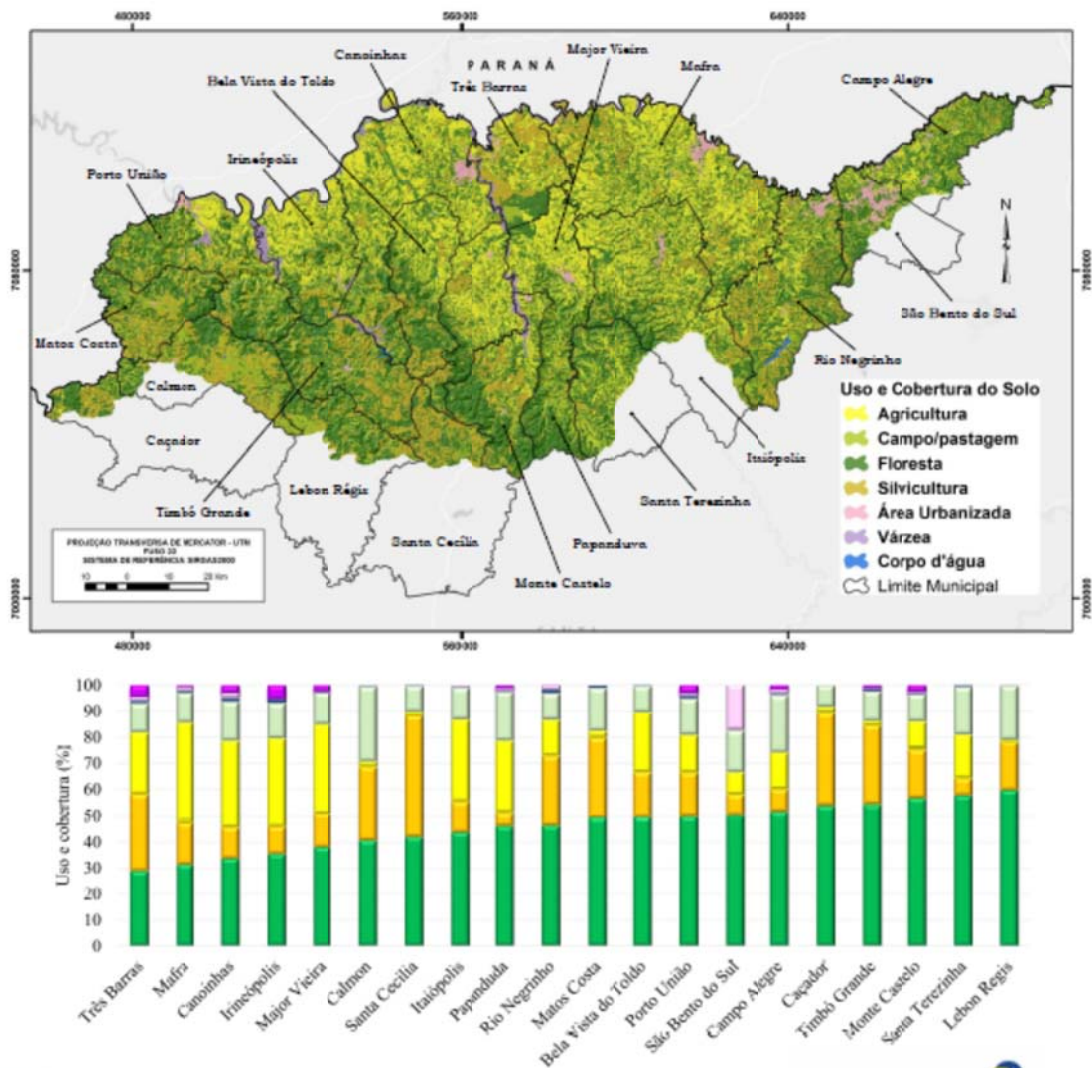


Figura 28. Mapa de uso e cobertura do solo da região do Planalto Norte Catarinense e classes de uso por municípios.

Deve-se considerar que a legislação ambiental tem papel fundamental para a atividade e para os produtores rurais do Planalto Norte Catarinense. De um lado a legislação colabora a segurar a abertura dos ervais, o que pode aos poucos ser vencido, devido à elevação do preço da erva-mate e da menor rejeição da produção oriunda de ervais plantados frente à falta de matéria prima, por outro lado são muito restritivas e, praticamente, impedem o manejo das florestas, embora essas possibilidades existam.

Neste sentido, são necessárias políticas públicas ou novas legislações que visem contemplar o manejo da erva-mate e a conservação ambiental, pois o impedimento às práticas de manejo faz a produção tornar-se inviável frente ao avanço da floresta. Um melhor manejo da erva-mate nativa, amparado legalmente, com apoio da pesquisa, da extensão rural e de programas de incentivo e que consiga compatibilizar, além da conservação genética, produção com as demais funções sociais e ecológicas dos ervais se constitui em um grande desafio no Planalto Norte Catarinense (Marques, 2014).

Dessa forma, por contribuir para a conservação do meio ambiente, ao mesmo tempo em que contribui em aspectos econômicos, sociais e culturais junto aos agricultores familiares, a atividade ervateira apresenta grande importância para a manutenção das florestas no Planalto Norte Catarinense.

7 REFERÊNCIAS

EPAGRI. Centro de Informações de Recursos Naturais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/images/monitora_frio/it00516_outubro2017.pdf>.

Acesso em: 10 nov. 2017.

EPAGRI. Centro de Informações de Recursos Naturais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/litoral_online>. Acesso em: 15 fev. 2018.

FRANCO, A. S. 2009. Marés: fundamentos, análise e previsão. 2ª ed. Niterói, RJ:

DHN. DHN (2017). Dados Observacionais – Serviço Meteorológico Marinho.

Diretoria de Hidrografia e navegação, DHN. Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil. Disponível em:

<http://www.goosbrasil.org/login/?next=/pnboia/dados/downloadvalid/>

MIRANDA JUNIOR, G.X.M., C.; VIEIRA, H. J. (Orgs.) Boletim Ambiental. Síntese Trimestral: Outono/2017. Florianópolis: Epagri, 2018, 78p. (Epagri. Documentos, 275).

PETRI, J.L.; COUTO, M.; SEZERINO, A.A.; PEREIRA, E.S. Monitoramento do frio, n.5, 2016. Disponível em:

<http://ciram.epagri.sc.gov.br/images/monitora_frio/it00516_outubro2016.pdf>.

Acesso em: 30 jan. 2017.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET J.H.J.; MATOS, C.S., POLA, A.C. Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 1996. 110p.

RODRIGUES, M.L.G.; FRANCO, D.; SUGAHARA, S. Climatologia de Frentes Frias no Litoral de Santa Catarina. Revista Brasileira de Geofísica, v.22, n. 2, p. 135- 151, 2004.

RODRIGUES, M.; YNOUE, R. Mesoscale and synoptic environment in three orographically-enhanced rain events on the coast of Santa Catarina (Brazil). Weather and Forecasting. v.31, n. 5, p. 1529- 1546, 2016.