



CIRAM

Boletim Ambiental

Síntese Trimestral - Primavera 2016



Epagri

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

Jorge Luiz Malburg
Administração e Finanças

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Extensão Rural



ISSN 0100-8986

DOCUMENTOS Nº 270

BOLETIM AMBIENTAL

SÍNTESE TRIMESTRAL

PRIMAVERA

2016

Kleber Trabaquini

Hamilton Justino Vieira

Organizadores



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

Florianópolis

2017

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: Kleber Trabaquini
Hamilton Justino Vieira
Revisão técnica: Angelo Mendes Massignan
Denilson Dortzbach
Revisão textual: Laertes Rebelo

Foto da capa: Rafael Censi Borges - Acervo Epagri
Arte da capa: Rafael Censi Borges

Mapas: Wilian da Silva Ricce

Edição: março de 2017 (*on-line*)

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

Ficha catalográfica

TRABAQUINI, K.; VIEIRA, H.J. (Orgs.). *Boletim Ambiental. Síntese Trimestral: Primavera 2016*. Florianópolis: Epagri, 2017, 77p. (Epagri. Documentos, 270).

Meteorologia; Hidrologia; Agrometeorologia;
Oceanografia.

ISSN: 0100-8986

AUTORES E REVISORES

Angelo Mendes Massignan

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

Áreas de atuação: Climatologia, agrometeorologia, modelagem ambiental.

Argeu Vanz

Oceanólogo, 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.

Cristina Pandolfo

Engenheira-agrônoma, Dra., Epagri/Ciram, e-mail: pandolfo@epagri.sc.gov.br

Áreas de atuação: Zoneamento agrícola, climatologia, agrometeorologia, mudanças climáticas.

Denilson Dortzbach

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

Áreas de atuação: Monitoramento ambiental, degradação dos solos, modelagem ambiental.

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, geoprocessamento, mudanças de uso do solo.

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.

Marilene de Lima

Meteorologista, M.Sc., 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	10
LISTA DE TABELAS	13
APRESENTAÇÃO.....	16
INTRODUÇÃO	17
1 METEOROLOGIA.....	19
1.1 Monitoramento da TSM e El Niño.....	19
1.2 Precipitação.....	20
1.3 Temperatura.....	22
1.4 Sistemas atmosféricos	26
1.4.1 Jato Subtropical.....	26
1.4.2 Frentes frias.....	28
1.4.3 <i>Ciclones extratropicais</i>	31
1.4.4 Massas de ar frio e massas de ar quente.....	33
2 HIDROLOGIA	35
2.1 Bacia do Rio Araranguá	43
2.2 Bacia do Rio Tubarão.....	43
2.3 Bacia do Rio Cubatão do Sul	43
2.4 Bacia do Rio Tijucas.....	44
2.5 Bacia do Rio Itajaí	44
2.6 Bacia do Rio Itapocu	45
2.7 Bacia do Rio das Antas	45
2.8 Bacia do Rio Chapecó.....	45

2.9 Bacia do Rio do Peixe	46
2.10 Bacia do Rio Canoas.....	46
3 OCEANOGRAFIA.....	47
3.1 Maré	47
3.2 Ondas.....	51
4 AGROMETEOROLOGIA	52
4.1 Balanço hídrico.....	52
4.2 Graus Dia	53
4.4 Influências do clima no desenvolvimento e na produtividade das culturas	56
4.4.1 Banana	58
4.4.2 Pastagens	59
4.4.3 Hortaliças	59
4.4.4 Grãos.....	60
4.5 Sanidade agrícola.....	60
4.5.1 Alface	61
4.5.1.1 Cercosporiose	61
4.5.1.2 Míldio	62
4.5.2 Banana	63
4.5.2.1 Sigatoka-negra	63
4.5.3 Maçã.....	64
4.5.3.1 Mancha da Gala	65

4.5.3.2 Podridão-amarga.....	65
4.5.3.3 Podridão-branca.....	66
4.5.3.4 Sarna (Ascósporos).....	66
4.5.3.5 Sarna (Conídios)	67
4.5.4 Soja	67
4.5.4.1 Ferrugem asiática.....	67
4.5.5 Tomateiro	68
4.5.5.1 Requeima do tomateiro	68
4.5.5.2 Septoriose	69
4.5.5.3 Pinta-preta.....	70
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
6 NOTA TÉCNICA.....	74
ANEXO I – MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DAS REGIÕES DE SANTA CATARINA	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar em dezembro de 2016	19
Figura 2 – Total de precipitação no trimestre outubro-novembro-dezembro de 2016 em Santa Catarina.....	20
Figura 3 – Anomalia de precipitação no trimestre outubro-novembro-dezembro de 2016 em Santa Catarina.....	21
Figura 4 – Temperatura média no trimestre outubro-novembro-dezembro de 2016 em Santa Catarina.....	23
Figura 5 – Anomalia de temperatura média mensal de outubro de 2016 em Santa Catarina.....	24
Figura 6 – Anomalia de temperatura média mensal de novembro de 2016 em Santa Catarina.....	25
Figura 7 – Anomalia de temperatura média mensal de dezembro de 2016 em Santa Catarina.....	26
Figura 8 – Campo médio da direção e magnitude do vento em 200 hPa em (a) outubro, (b) novembro (c) e dezembro de 2016, indicando a posição do JST. (Fonte: INPE/CPTEC).....	28
Figura 9 – Imagem do satélite GOES13/NOAA indicando (a) frente fria (linha com triângulos) no litoral de SC no dia 28/11/2016 e (b) sistema de baixa pressão (letra B) ocasionando chuva forte com temporais em SC no dia 17/10/2016	32
Figura 10 – Distribuição diária da precipitação em outubro-novembro-dezembro de 2016 em Florianópolis (a) e Chapecó (b)	33
Figura 11 - Imagem do satélite GOES13/NOAA indicando os ciclones extratropicais (letra B) nos dias (a) 07/10/2016 e (b) 27/10/2016.....	32

Figura 12 - Imagem do satélite GOES13/NOAA indicando os ciclones extratropicais (letra B) nos dias (a) 09/11/2016, (b) 16/11/2016 e (c) 22/11/2016.....	32
Figura 13 - Imagem do satélite GOES13/NOAA indicando os ciclones extratropicais (letra B) nos dias (a) 03/12/2016 e (b) 20/12/2016.....	33
Figura 14 - Distribuição temporal da temperatura média em outubro, novembro e dezembro de 2016 em São Joaquim, SC.....	35
Figura 15 - 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 Sul, Itajaí Açu, Itapocu, Tijucas, Tubarão, das Antas e do Peixe.	37
Figura 16 - Divisão da situação hidrológica em classes e subclasses para análise dos dados hidrológicos dos níveis rios monitorados em Santa Catarina.....	40
Figura 17 - Percentual de tempo das condições hidrológicas de estiagem, normal e enchente, no período de outubro a dezembro de 2016, das estações automáticas de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas - ANA nas bacias hidrográficas de Santa Catarina.....	42
Figura 18 - Valor médio diário da altura da maré em Florianópolis nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2016.....	47
Figura 19 - Altura da maré horária em Florianópolis (SC) ao longo dos meses de outubro, novembro e dezembro de 2016.....	48
Figura 20 - Variação da altura de maré medida no período 01/10/2016 a 31/12/2016 em Florianópolis em comparação à maré astronômica prevista por meio do programa Pacmaré.....	49
Figura 21 - Dados sobre-elevação da maré medida em Florianópolis e em São Francisco devido a evento meteorológico.....	50

Figura 22 - Excesso e deficiência hídrica (mm) decendial para o período de outubro a dezembro de 2016 nas estações meteorológicas de: São Miguel do Oeste, Chapecó, Videira, Major Vieira, São Joaquim, Itajaí, Florianópolis e Imbituba no estado de Santa Catarina.....53

Figura 23 – Graus Dia acumulado no período de outubro a novembro de 2016 para o estado de Santa Catarina. 55

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 2016.....	38
Tabela 2 - Extremos máximos e mínimos de maré (cm) para outubro, novembro e dezembro para Florianópolis, SC.	50
Tabela 3 - Características das ondas para cada mês do último trimestre de 2016.	51
Tabela 4. - Graus dia acumulados no período de outubro a dezembro de 2016 e recordes históricos nas regiões climáticas de Santa Catarina.....	56
Tabela 5 - Número de geadas estimadas, temperatura mínima e máxima absoluta, amplitude térmica e total de precipitação no trimestre de outubro a dezembro de 2016 para algumas localidades de Santa Catarina.....	57
Tabela 6 - Culturas e doenças que analisadas para o período da primavera de 2016.....	61
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 2016.....	62
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 2016.....	63
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 2016.....	64

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 2016.....65

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 2016.....65

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 2016.....66

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 2016.....66

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 2016.....67

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 2016.....68

Tabela 16 - Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Requeima do Tomateiro na cultura da Tomate, entre novembro e dezembro de 2016.....69

Tabela 17 - Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Septoriose na cultura da Tomate, entre novembro e dezembro de 2016.....70

Tabela 18 - Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da pinta-preta na cultura da tomate, entre novembro e dezembro de 2016.....	71
---	----

APRESENTAÇÃO

A Epagri/Ciram tem como objetivo gerar, disponibilizar e difundir informações e tecnologias ambientais, hídricas e meteorológicas, visando proporcionar o desenvolvimento sustentável e também melhorar as condições de vida da população de Santa Catarina. Indispensável para o monitoramento de inúmeros fenômenos naturais, a unidade tornou-se referência quanto a aquisição, tratamento e difusão das informações hidrometeorológicas. Além de contar com uma equipe técnica multidisciplinar composta por engenheiros ambientais, engenheiros civis, agrônomos, biólogos, meteorologistas e cartógrafos, o Centro Especializado da Epagri reúne tecnologia, informação e conhecimento para assegurar a qualidade e a divulgação eficiente dos dados usados na prestação de serviços e em pesquisas realizadas nas diferentes estações experimentais da Epagri.

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 sexta edição do Boletim Ambiental. O documento descreve de forma sintetizada as condições climáticas observadas nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2016 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

Maria Laura G. Rodrigues

Guilherme Xavier de Miranda Júnior

De modo geral, a chuva foi mais frequente no mês de outubro e últimos dias de dezembro, quando o jato de baixos níveis ficou direcionado para o Sul do Brasil. Os períodos mais secos ocorreram entre novembro e primeira quinzena de dezembro e estão dentro do esperado pela climatologia (Nimer, 1989). Nem todas as passagens frontais provocaram chuva, mas em todos os meses da primavera, mesmo no período mais seco, houve registro de chuvas intensas, que resultaram em alagamentos momentâneos, e de temporais localizados, com um episódio de tornado em 27/12 no Vale do Itajaí. A distribuição irregular da chuva durante o trimestre resultou em uma variabilidade muito grande entre valores máximos e mínimos do nível dos rios registrados em uma mesma bacia. Novembro foi caracterizado por maior deficiência hídrica no Sul Catarinense, que resultou em uma condição de estiagem hidrológica na região.

As temperaturas foram típicas de uma primavera, apresentando elevada amplitude diurna, e dentro da normalidade na maior parte das regiões catarinenses, o que está associado às condições de neutralidade do fenômeno ENSO (El Niño – Oscilação Sul). A entrada de massas de ar frio ainda foi observada até a primeira quinzena de dezembro, mas sem intensidade significativa, com temperatura próxima de 0°C somente no Planalto Sul e Meio-Oeste. O calor intenso, com atuação da massa de ar tropical, só chegou no final de dezembro. As condições meteorológicas do trimestre foram favoráveis para

as principais culturas de grãos, recuperação das pastagens, desenvolvimento de hortaliças e boa produção de cebola. Por outro lado, em algumas regiões do Estado, também favoreceram o desenvolvimento da *sigatoka-negra* na produção de banana e a requeima do tomateiro.

Os ciclones extratropicais, embora menos intensos em relação ao inverno, foram frequentes nesta primavera de 2016, causando eventos de elevação significativa do nível do mar. O ciclone que atingiu SC na madrugada do dia 04/12, provocou ventos de mais de 100km/h nos municípios entre Laguna e Grande Florianópolis.

1 METEOROLOGIA

Maria Laura G. Rodrigues

Marilene de Lima

Gilsânia de Souza Cruz

1.1 Monitoramento da TSM e El Niño

Conforme monitoramento das condições do ENOS (El Niño Oscilação Sul) no Oceano Pacífico Equatorial, os meses de primavera foram marcados pela condição de neutralidade do fenômeno, ou seja, sem atuação de El Niño ou La Niña no trimestre. Em dezembro, a região do Pacífico Equatorial apresentou anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) que variaram de $-0,5$ a $-1,5^{\circ}\text{C}$ (Figura 1), considerada como condição de neutralidade.

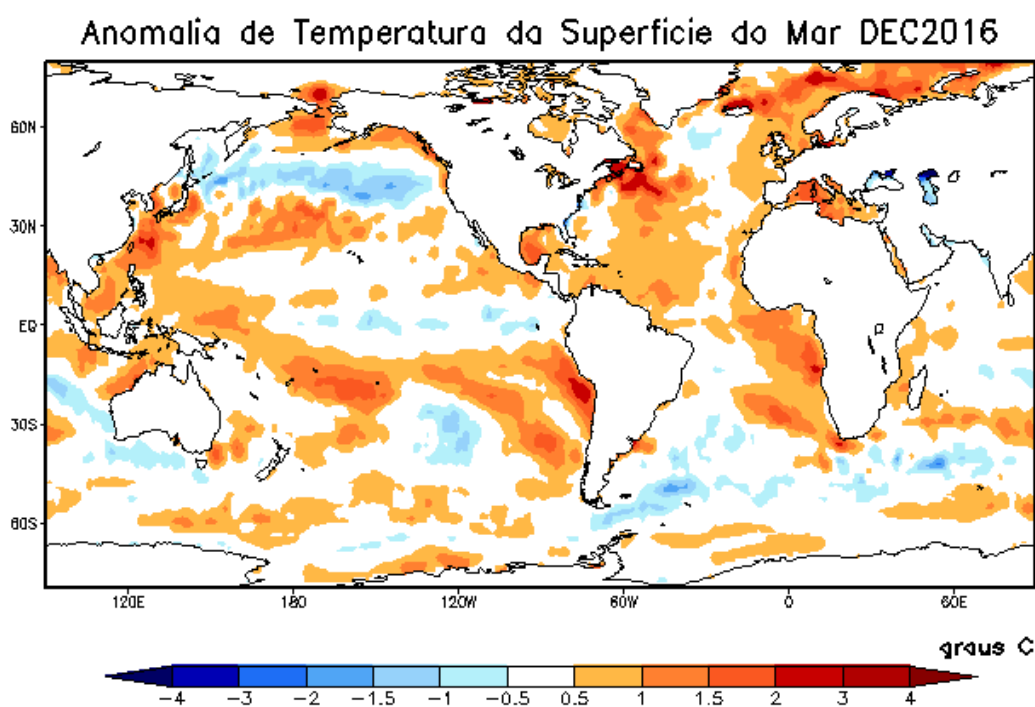


Figura 1 – Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar em dezembro de 2016
Fonte: CPTEC/INPE.

1.2 Precipitação

Na Figura 2, observa-se que o total de precipitação no trimestre Outubro-Novembro-Dezembro de 2016 ficou entre 400 e 600mm em grande parte de SC. Totais menores (300 a 400mm) foram observados em parte do Planalto Norte e Alto Vale do Itajaí.

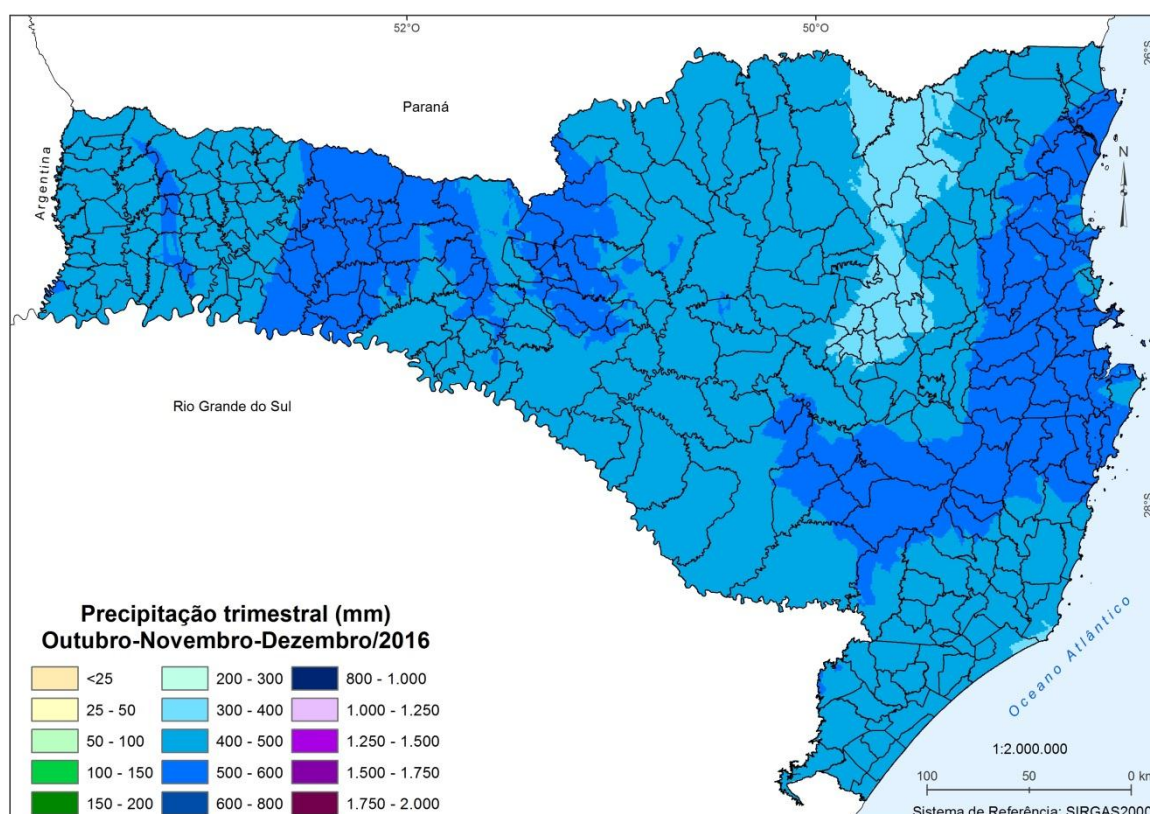


Figura 2 – Total de precipitação no trimestre outubro-novembro-dezembro de 2016 em Santa Catarina

A chuva ficou próxima a ligeiramente abaixo da média climatológica, com anomalias variando de 50 a -50mm em parte das regiões Oeste, Meio-Oeste, Planalto Norte e Alto Vale do Itajaí, durante o trimestre. No restante do Estado, os valores de precipitação ficaram acima da média climatológica, com anomalias positivas de 100 a 300mm, como mostra a Figura 3.

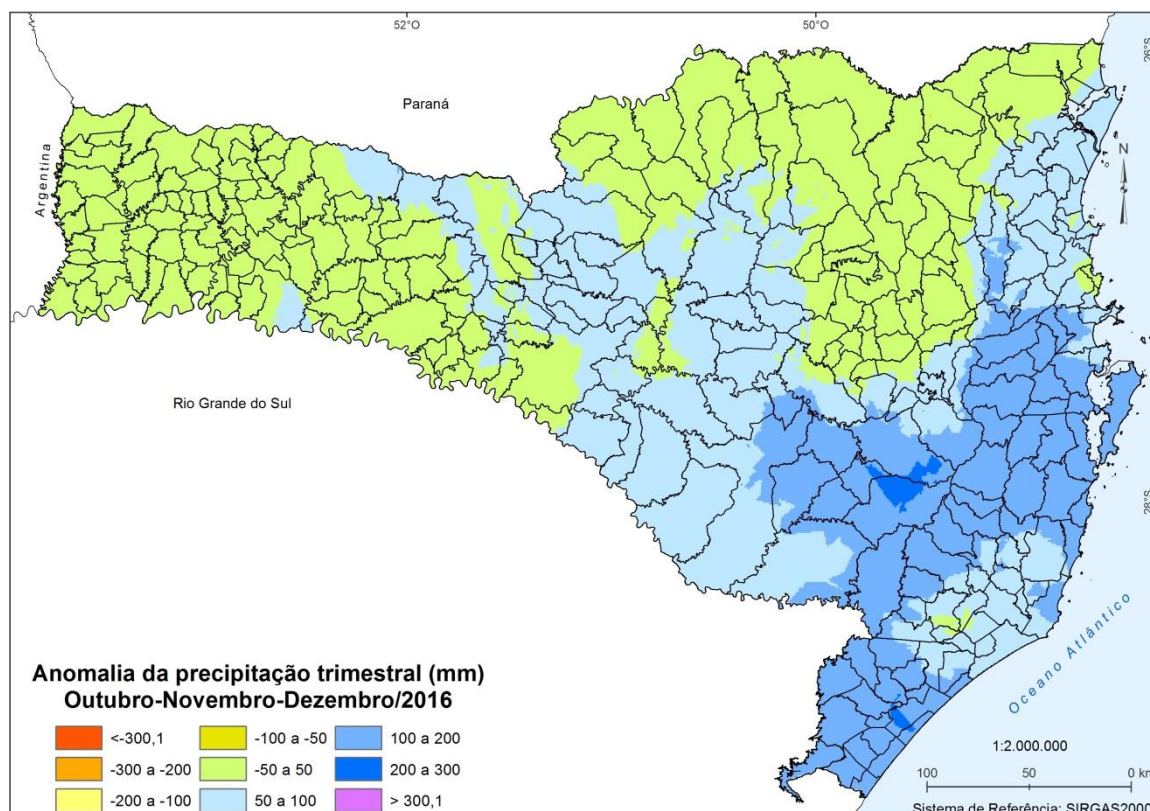


Figura 3 – Anomalia de precipitação no trimestre outubro-novembro-dezembro de 2016 em Santa Catarina

Em outubro, a precipitação foi frequente em Santa Catarina, com valores superiores à média climatológica (-50 a 100mm) na maioria das regiões de SC. Apenas em uma pequena área do Planalto Sul e Litoral Norte, a anomalia de precipitação foi maior (100 a 200mm). Os principais sistemas meteorológicos que atuaram neste mês foram as frentes frias, cavados (áreas alongadas de baixa pressão) nos níveis médios e em superfície, e do jato de baixos níveis (responsável pelo transporte de umidade da Amazônia para o Sul do Brasil) mais intenso nesta época do ano.

Em novembro, a precipitação foi mais escassa em SC, com valores próximos ou abaixo da média climatológica (50 a -50mm) na maioria das regiões. Em parte do Planalto Sul, do Litoral Sul e da Grande Florianópolis, a anomalia

de precipitação foi maior (-100 a -50mm). Os sistemas meteorológicos responsáveis por boa parte da chuva foram os sistemas de baixa pressão e frontais.

Em dezembro, mais uma vez a maioria das regiões registrou valores de precipitação próximos ou abaixo da média climatológica (50 a -50mm). No entanto, no Litoral Sul e na Grande Florianópolis, a chuva ficou acima da média, com anomalia positiva de 50 a 200mm. Boa parte da chuva esteve associada à passagem de frentes frias, mais ativas na faixa litorânea, a sistemas de baixa pressão e à convecção característica da época do ano (pancadas de chuva e temporais de verão).

1.3 Temperatura

A temperatura média do trimestre outubro-novembro-dezembro de 2016 (Figura 4) ficou mais elevada em algumas áreas do Oeste, Meio-Oeste, Litoral e Vale do Itajaí, apresentando valores entre 20 e 24°C. Nas regiões mais frias do Estado (áreas com maior altitude), do Oeste, Meio-Oeste e Planaltos, os valores registrados ficaram entre 14 e 18°C.

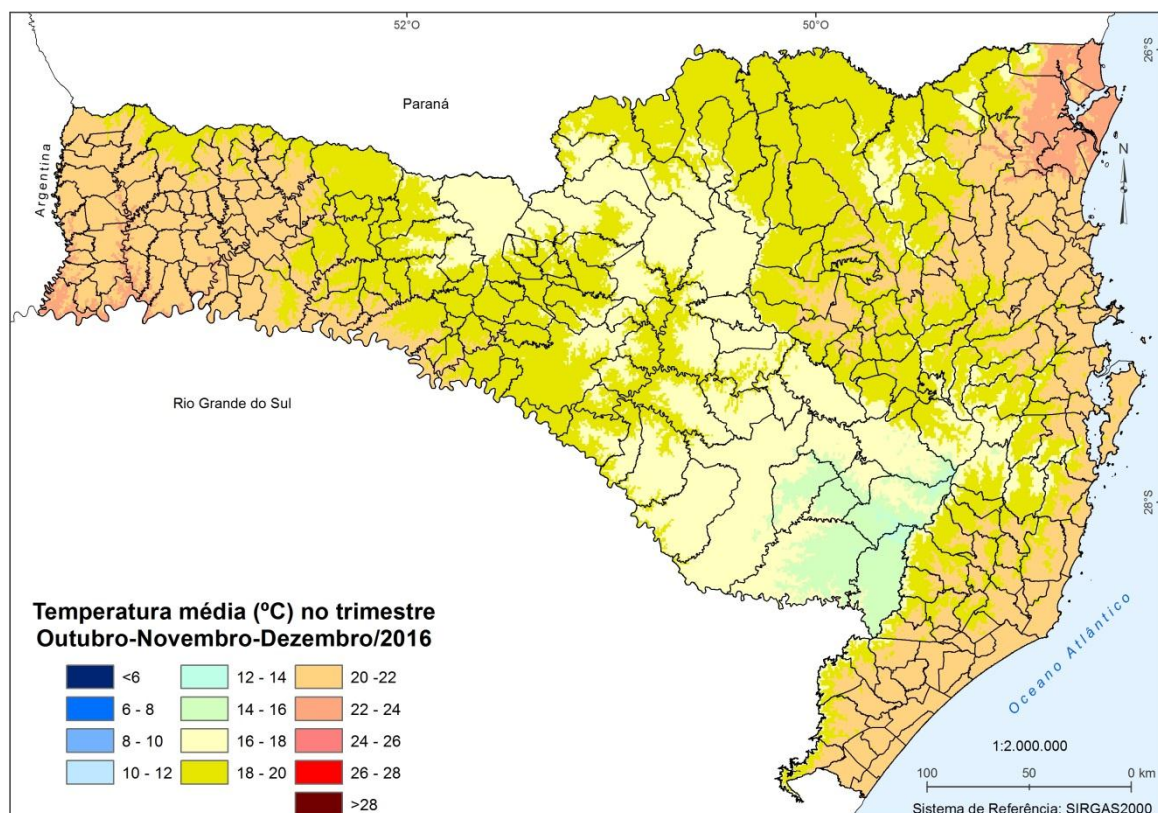


Figura 4 – Temperatura média no trimestre outubro-novembro-dezembro de 2016 em Santa Catarina

Os meses de outubro e novembro foram marcados por temperatura próxima à média climatológica em SC, com anomalias de -0,5 a 0,5°C em todo o Estado (Figuras 5 e 6), noites mais frias para época do ano que ocorreram devido à influência de massas de ar frio no Sul do Brasil.

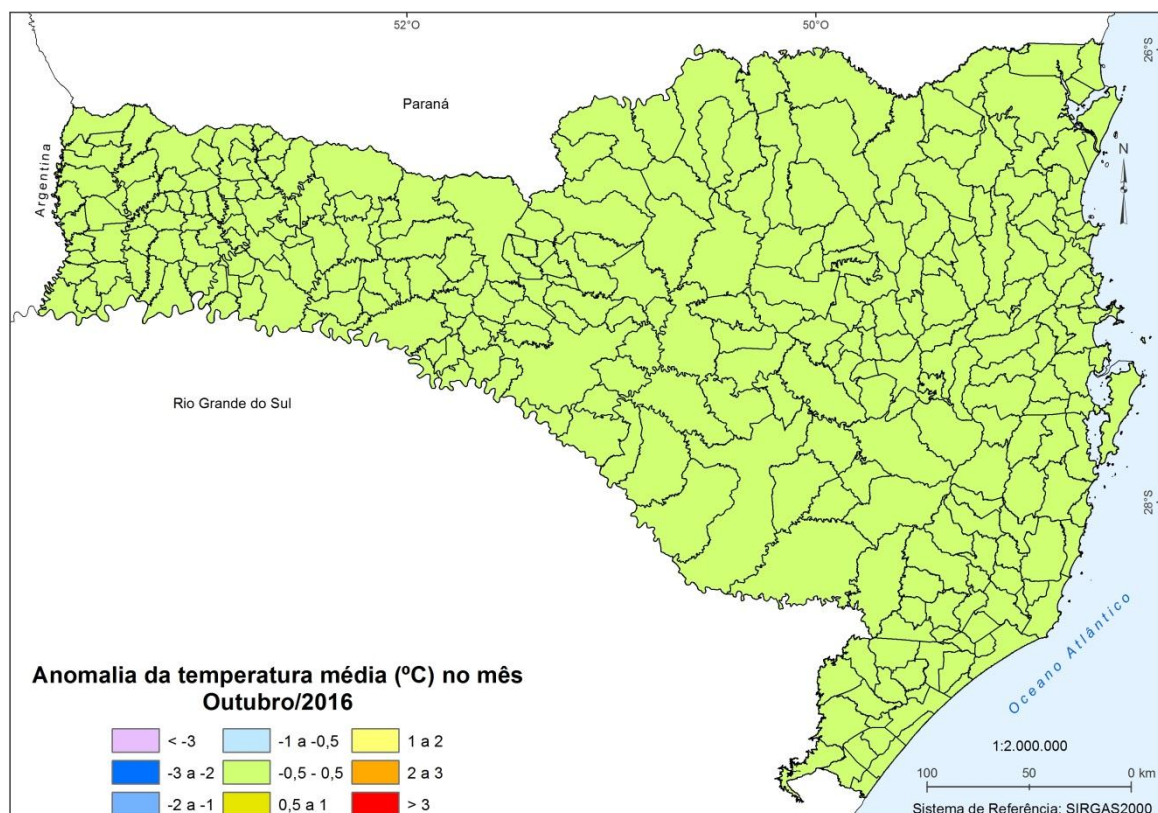


Figura 5 – Anomalia de temperatura média mensal de outubro de 2016 em Santa Catarina

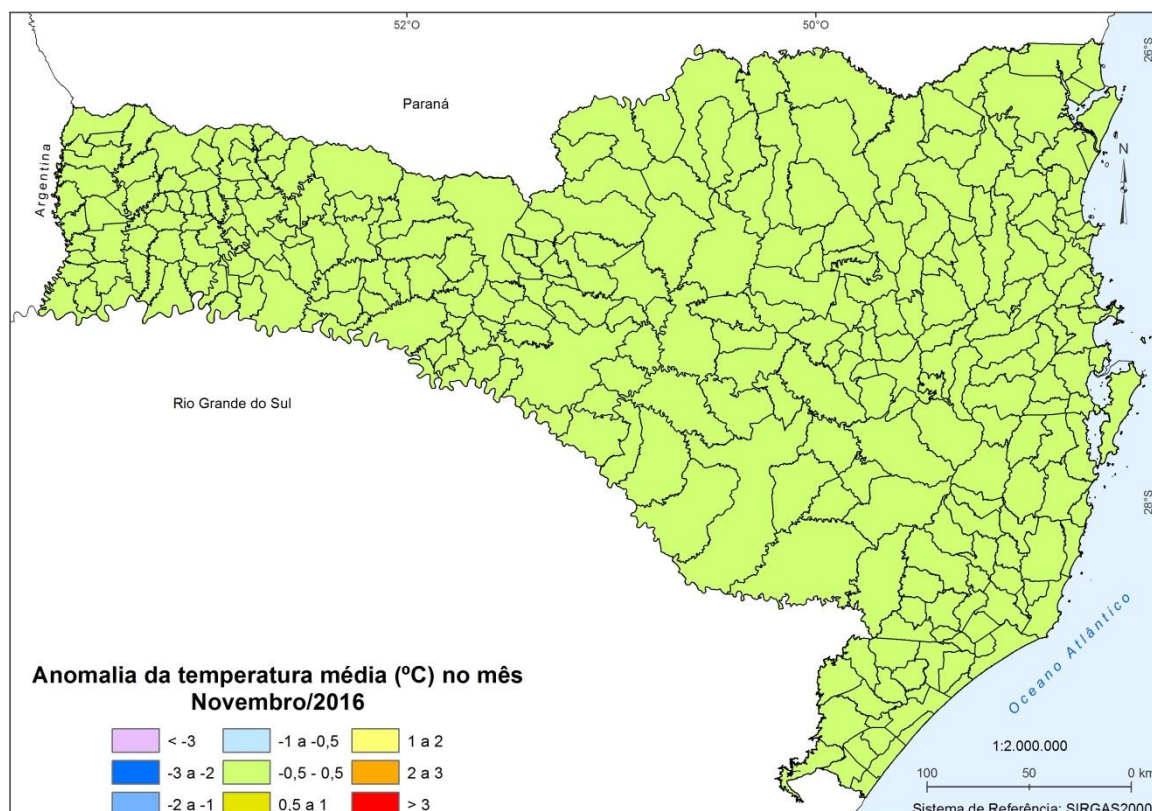


Figura 6 – Anomalia de temperatura média mensal de novembro de 2016 em Santa Catarina

Dezembro foi marcado por temperatura média mensal próxima à média em boa parte do Estado, com anomalia de $-0,5^{\circ}\text{C}$ a $0,5^{\circ}\text{C}$ (Figura 7). Em parte do Litoral Catarinense, o mês foi mais quente do que o normal, com anomalia positiva de $0,5$ a 1°C . Na primeira quinzena do mês duas massas de ar frio deixaram a temperatura mais baixa no Estado. A temperatura entrou em elevação na segunda quinzena do mês por influência de massas de ar tropicais, ficando típica de verão na última semana.

No trimestre, a temperatura média mensal ficou próxima à média climatológica.

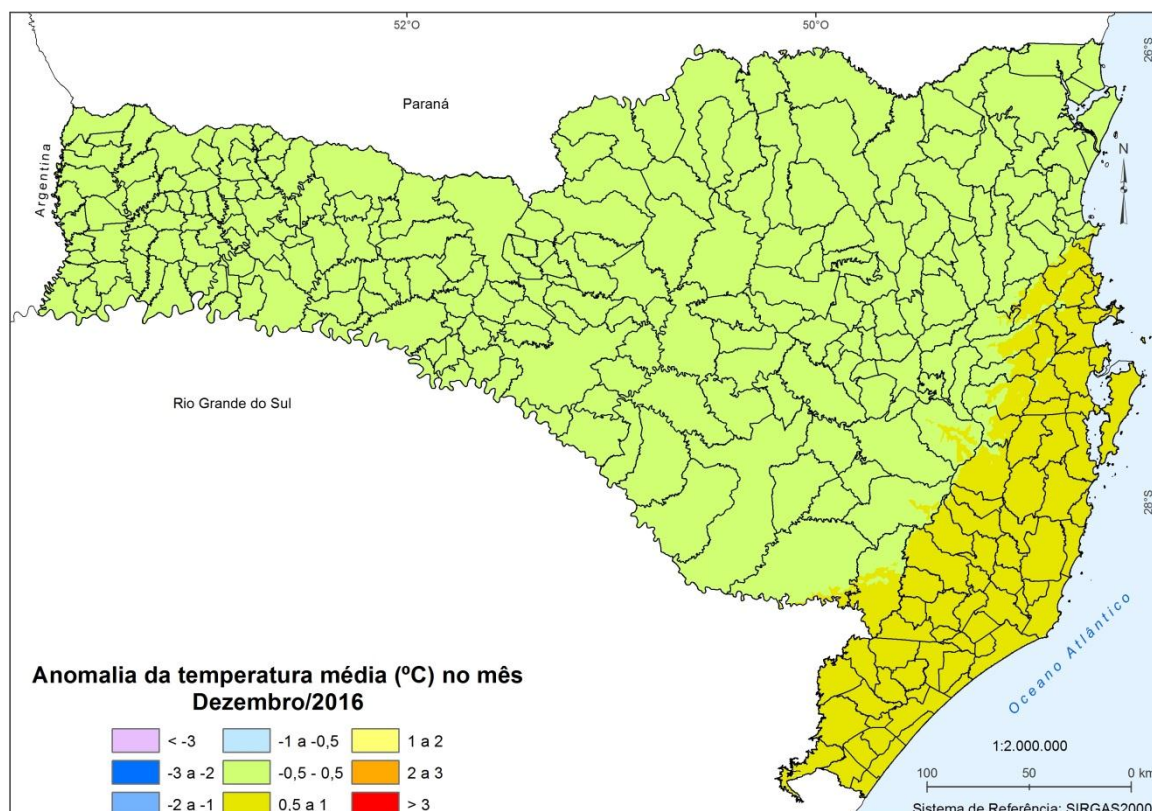


Figura 7 – Anomalia de temperatura média mensal de dezembro de 2016 em Santa Catarina

1.4 Sistemas atmosféricos

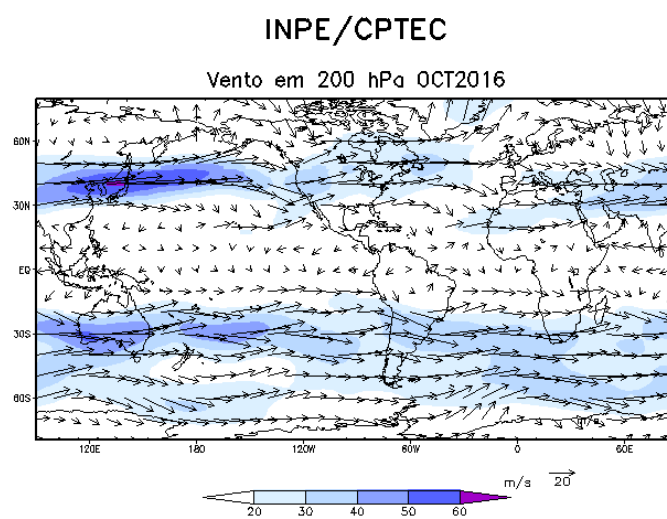
1.4.1 Jato Subtropical

Nos meses de primavera, é comum a atuação do jato subtropical (JST) no Sul do Brasil, intensificando os sistemas que provocam chuva na região, o que contribui para os elevados totais de precipitação em SC nessa época do ano. No verão, diminui a influência do JST no Estado, posicionando-se em latitudes ao sul do Uruguai.

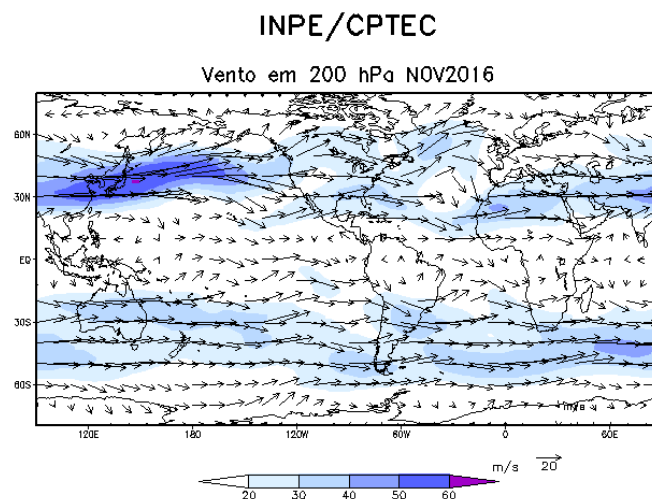
Nos meses de outubro e novembro de 2016 (Figuras 8a e 8b), o JST manteve-se com fluxo zonal sobre o norte da Argentina e a Região Sul do Brasil, sendo mais atuante em outubro, o mês mais chuvoso do trimestre. Em

novembro, o JST foi mais frequente no Sul Catarinense, especialmente na segunda quinzena, ocasionando mais nebulosidade na região.

Em dezembro, o JST (Figura 8c) posicionou-se em latitudes ao sul do Uruguai, apresentando menor influência nas condições de tempo do Sul do Brasil.



(a)



(b)

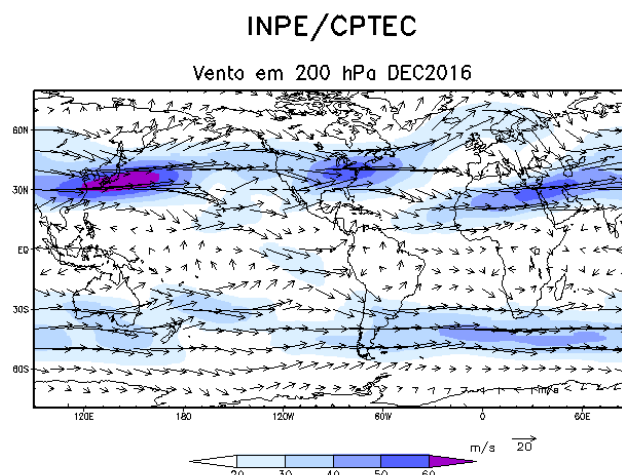


Figura 8 – Campo médio da direção e magnitude do vento em 200 hPa em (a) outubro, (b) novembro (c) e dezembro de 2016, indicando a posição do JST (Fonte: INPE/CPTEC).

1.4.2 Frentes frias

Em outubro, quatro frentes frias passaram por SC, nos dias 08, 16, 21 e 26/10. Os sistemas de 16 e 26/10 provocaram chuva em várias regiões catarinenses, enquanto as frentes frias dos dias 08 e 21/10, ao contrário, foram sem chuva significativa no Estado. Em novembro, foram três frentes frias deslocando-se sobre SC, nos dias 02, 17 e 28/11, causando temporais com granizo, intensas rajadas de vento e chuva forte em poucos minutos, o que provocou destelhamento e alagamentos em municípios localizados. Na Figura 9a, observa-se a frente fria que atuou em SC no dia 28/11/2016.

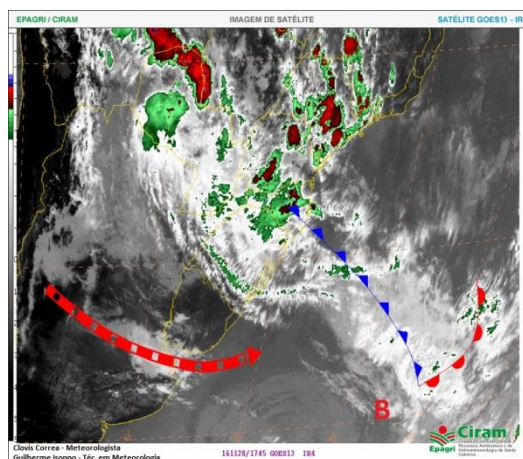
Se em outubro e novembro o número de passagens frontais em SC esteve dentro do esperado, conforme a climatologia (RODRIGUES et al., 2004), em dezembro esse número ficou acima da média, que seria de três frentes frias no mês. No total, foram cinco sistemas passando pelo Estado em dezembro de 2016, nos dias 07, 11, 14, 20 e 27/12, com maior atividade chuvosa no dia 20/12.

Os temporais com ventania e granizo ocorreram em 19 e 27/12, com registro de um tornado (27/12) no Vale do Itajaí, na cidade de Rodeio, causando destelhamento, queda de árvores e falta de energia.

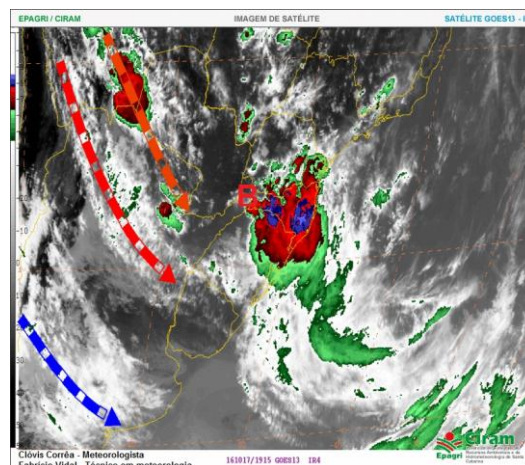
A atuação de sistemas de baixa pressão que se organizam no Paraguai e Paraná, e do jato de baixos níveis (JBN), foi verificada principalmente no mês de outubro e últimos dez dias de dezembro, contribuindo na intensificação da chuva e na ocorrência de temporais. Entre os dias 17 e 19/10, ocorreu chuva volumosa em SC, associada a sistema de baixa pressão no Sul do Brasil, que resultou no elevado total de precipitação de outubro em SC (item 1.2), e na condição de temporais com granizo e fortes rajadas de vento nesses dias. As chuvas mais intensas podem ser observadas nas áreas em cor vermelha no Sul do Brasil, na imagem de satélite do dia 17/10/2016, da Figura 9b.

Entre o mês de novembro e primeiros 20 dias de dezembro, o JBN foi menos atuante no Sul do Brasil e as frentes frias apresentaram deslocamento rápido pelo litoral, o que contribuiu para a chuva mal distribuída no período, com baixos totais mensais de precipitação em novembro, no interior do Estado (item 1.2).

Esses períodos com chuva melhor (outubro e final de dezembro) ou mal (novembro e primeira quinzena de dezembro) distribuída no trimestre podem ser observados nos dados diários das estações de Florianópolis e Chapecó (Figura 10).



a



b

Figura 9 – Imagem do satélite GOES13/NOAA indicando (a) frente fria (linha com triângulos) no litoral de SC no dia 28/11/2016 e (b) sistema de baixa pressão (letra B) ocasionando chuva forte com temporais em SC no dia 17/10/2016. Fonte: Epagri/Ciram (2016).

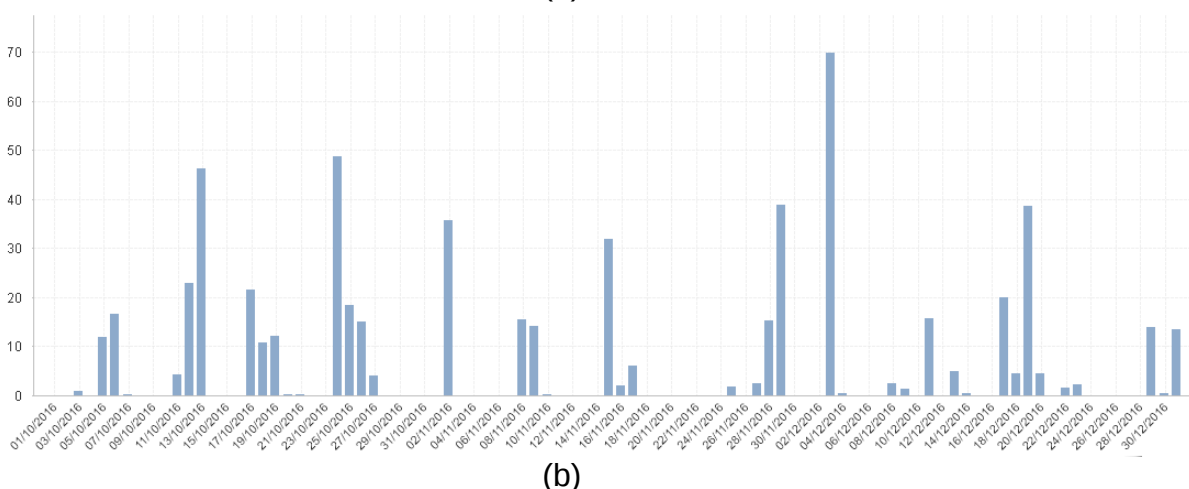
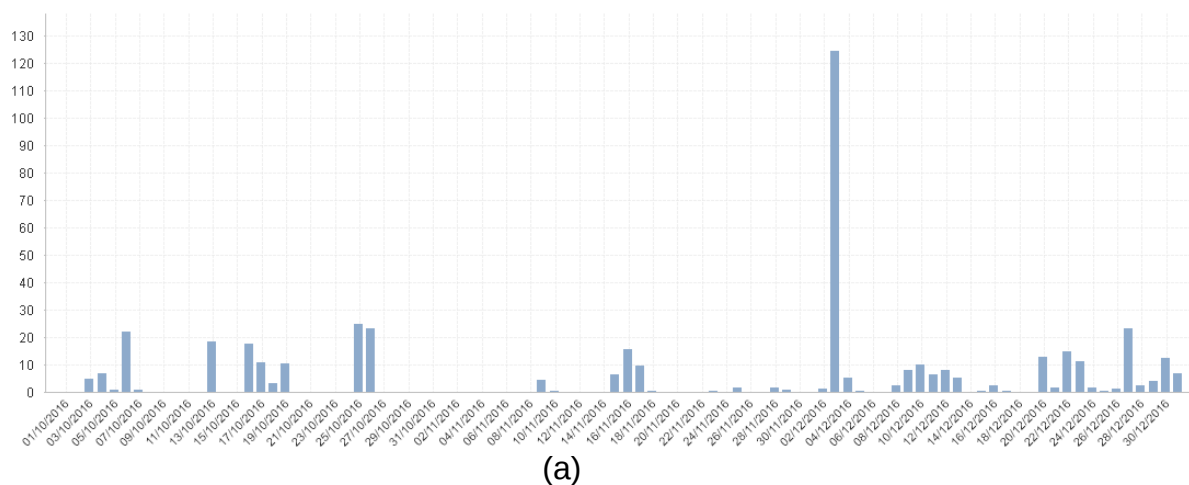


Figura 10 – Distribuição diária da precipitação em outubro-novembro-dezembro de 2016 em Florianópolis (a) e Chapecó (b)

1.4.3 Ciclones extratropicais

No período da primavera, é no mês de outubro que os ciclones extratropicais (sistemas de baixa pressão) são mais atuantes na costa Sul do Brasil (Gan & Rao, 1991), favorecendo ventos intensos e persistentes na região. Em meses de verão, a intensificação desses sistemas é esperada no litoral da Argentina, em latitudes mais afastadas do Sul do Brasil. Nesta primavera de 2016, no entanto, verificou-se uma atuação frequente de ciclones extratropicais influenciando o litoral de Santa Catarina, resultando em anomalia positiva da precipitação, durante o trimestre, no sul de SC e Grande Florianópolis (item 1.2), e em eventos significativos de elevação do nível do mar no litoral do Estado.

Em outubro, três ciclones extratropicais se formaram entre o litoral do Uruguai e o Rio Grande do Sul nos dias 07-08, 14-15 e 27-28/10. Em novembro, o número de ciclones influenciando o litoral catarinense foi ainda maior, num total de quatro sistemas (dias 09, 15-16, 20 e 22-23/11). O ciclone extratropical do dia 09/11 intensificou-se a partir de um vórtice ciclônico na atmosfera superior (VC), causando chuva significativa no sul de SC. O ciclone dos dias 15 e 16/11 atuou entre o litoral de SC e Paraná, provocando alagamentos no Vale do Itajaí e favorecendo a elevação do nível do mar em áreas costeiras de Florianópolis e Litoral Sul. Os outros dois ciclones, no final de novembro, intensificaram-se na costa do Rio Grande do Sul e do Uruguai.

Em dezembro, os ciclones extratropicais atuaram na costa de SC nos dias 03-04, 20 e 29/12. Entre os dias 03 e 04/12, um intenso ciclone intensificou-se entre o Sul Catarinense e a Grande Florianópolis, provocando chuva significativa

(acima de 50mm/dia) e declínio acentuado na pressão atmosférica. As rajadas de vento (acima de 100km/h) e a ressaca atingiram principalmente os municípios entre Laguna e Florianópolis.

Nas Figuras 11, 12 e 13, observam-se, respectivamente, os ciclones extratropicais mais significativos de outubro, novembro e dezembro de 2016.

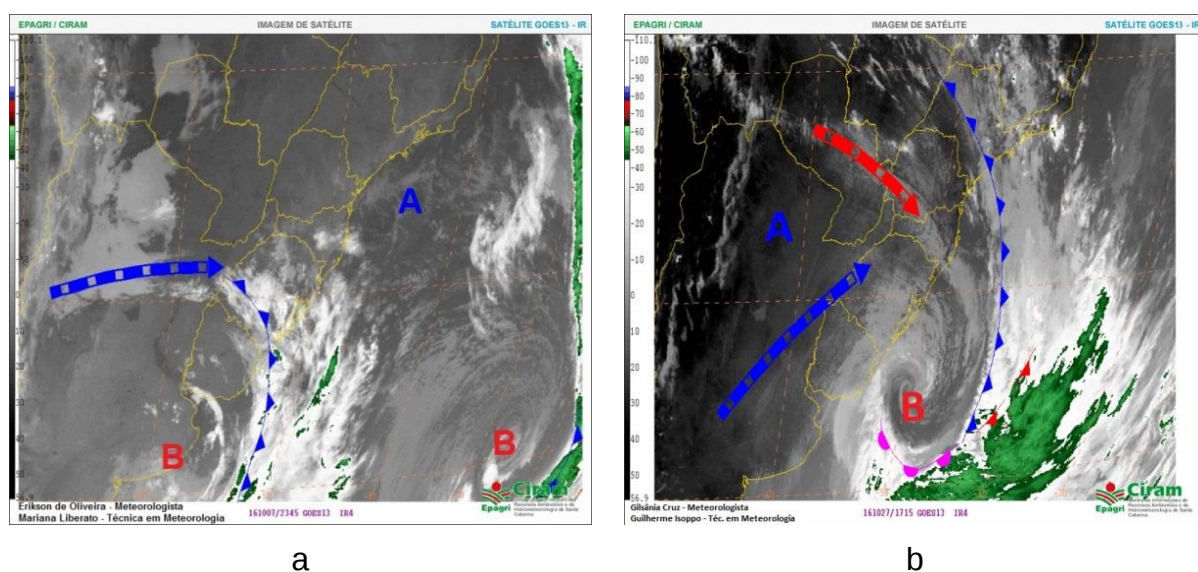


Figura 11 – Imagem do satélite GOES13/NOAA indicando os ciclones extratropicais (letra B) nos dias (a) 07/10/2016 e (b) 27/10/2016 Fonte: Epagri/Ciram (2016).

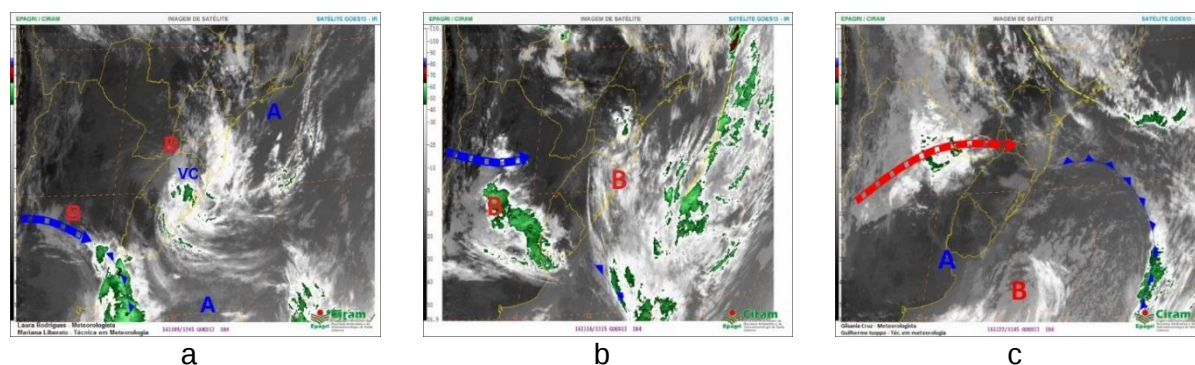


Figura 9 – Imagem do satélite GOES13/NOAA indicando os ciclones extratropicais (letra B) nos dias (a) 09/11/2016, (b) 16/11/2016 e (c) 22/11/2016. Fonte: Epagri/Ciram (2016).

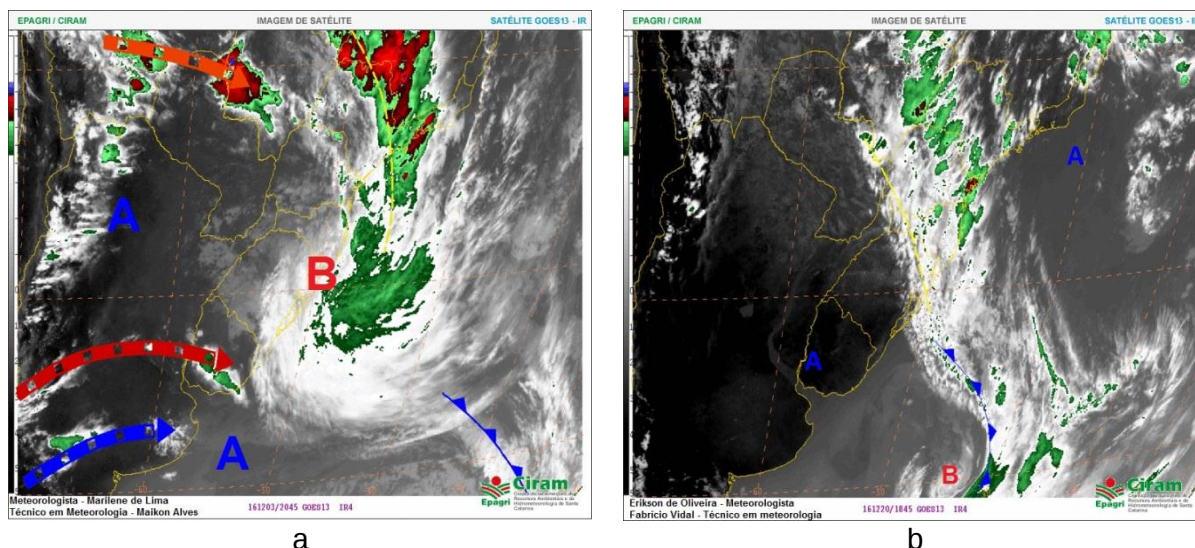


Figura 10 – Imagem do satélite GOES13/NOAA indicando os ciclones extratropicais (letra B) nos dias (a) 03/12/2016 e (b) 20/12/2016. Fonte: Epagri/Ciram (2016).

1.4.4 Massas de ar frio e massas de ar quente

As massas de ar frio atuaram em SC, acompanhando as passagens frontais, entre outubro e primeira quinzena de dezembro, favorecendo a ocorrência de geadas tardias. Com esses episódios de frio mais significativo, as temperaturas mínimas na madrugada ficaram ligeiramente abaixo do esperado para a época do ano nos meses de outubro e novembro. Mas não houve registro de frio intenso e a temperatura média do trimestre ficou próxima da média climatológica (ver item 1.3).

Em outubro, foram três massas de ar frio que atuaram em SC, atingindo o Estado nos dias 06, 21 e 28/10. Em novembro, as massas de ar frio atingiram SC em quatro episódios, nos dias 03, 12, 18 e 30/11. Em dezembro, ainda foram observadas entradas de massas de ar frio nos dias 04, 09 e 15/12. Nesses dias, as temperaturas ficaram mais baixas nas madrugadas, como pode ser observado na Figura 14, da temperatura média horária em São Joaquim em

outubro-novembro-dezembro de 2016. Os dias mais frios do trimestre foram 28-29/10 e 18-19/11, associados a massas de ar frio mais intensas, quando a temperatura mínima ficou próxima de 5°C em áreas mais altas do Estado e próxima de 0°C em São Joaquim (Figura 14).

Em geral, as massas de ar frio foram acompanhadas de ar mais seco. Especialmente em novembro e primeiros dias de dezembro, foram frequentes os períodos de cinco a sete dias consecutivos com predomínio de ar seco, favorecendo as madrugadas mais frias e grande amplitude térmica (diferença entre a temperatura máxima e temperatura mínima). Com isso, foram registradas temperaturas altas no trimestre, próximas ou acima de 30°C em alguns dias do trimestre.

Somente nos últimos dias de dezembro (a partir de 22/12) é que a massa de ar tropical, quente e úmida, passou a atuar no Sul do Brasil, acompanhando o período de início do verão no Hemisfério Sul. Esse sistema favoreceu o transporte de elevados índices de calor e umidade do norte do Brasil para SC, contribuindo para a ocorrência de temporais no Estado. As temperaturas ficaram bem elevadas no período, em todas as regiões de SC, com sensação de abafamento, o que é típico de verão. Na Figura 14, observa-se um marcante aumento da temperatura no final do trimestre analisado.

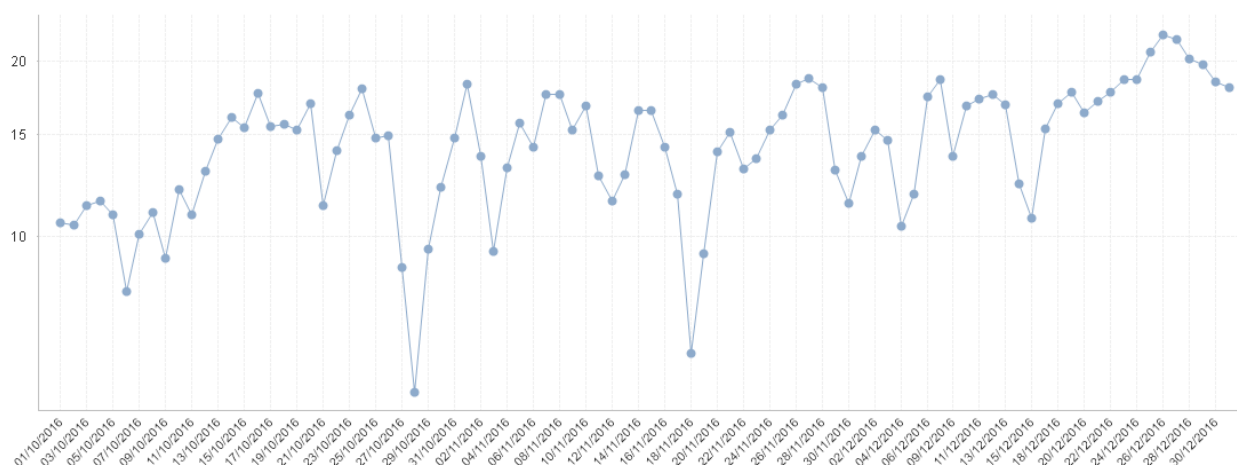


Figura 14 – Distribuição temporal da temperatura média em outubro, novembro e dezembro de 2016 em São Joaquim, SC

2 HIDROLOGIA

Guilherme Xavier de Miranda Júnior

Atualmente, a ANA possui 45 estações hidrológicas automáticas operando em SC, distribuídas em 10 bacias hidrográficas (Figura 15). Para esse trabalho foram utilizadas 27 estações que operaram integralmente durante o período de análise do 4º trimestre de 2016. 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 2016 para as 10 bacias hidrográficas monitoradas.

Durante esse período, os valores dos níveis dos rios variaram significativamente. No Rio Itajaí, o nível chegou a 1188cm na estação Rio do Sul - Novo. No Rio Manuel Alves, na bacia do rio Araranguá, o valor mínimo foi de - 95cm no município de Meleiro. A mudança do regime hídrico dos rios

monitorados em SC foi devida às variações espacial e temporal da precipitação, principalmente em novembro, mês em que choveu abaixo dos valores médios mensais em todo o território catarinense, afetando principalmente as bacias dos rios Tubarão, Cubatão do Sul e Itajaí do Sul.

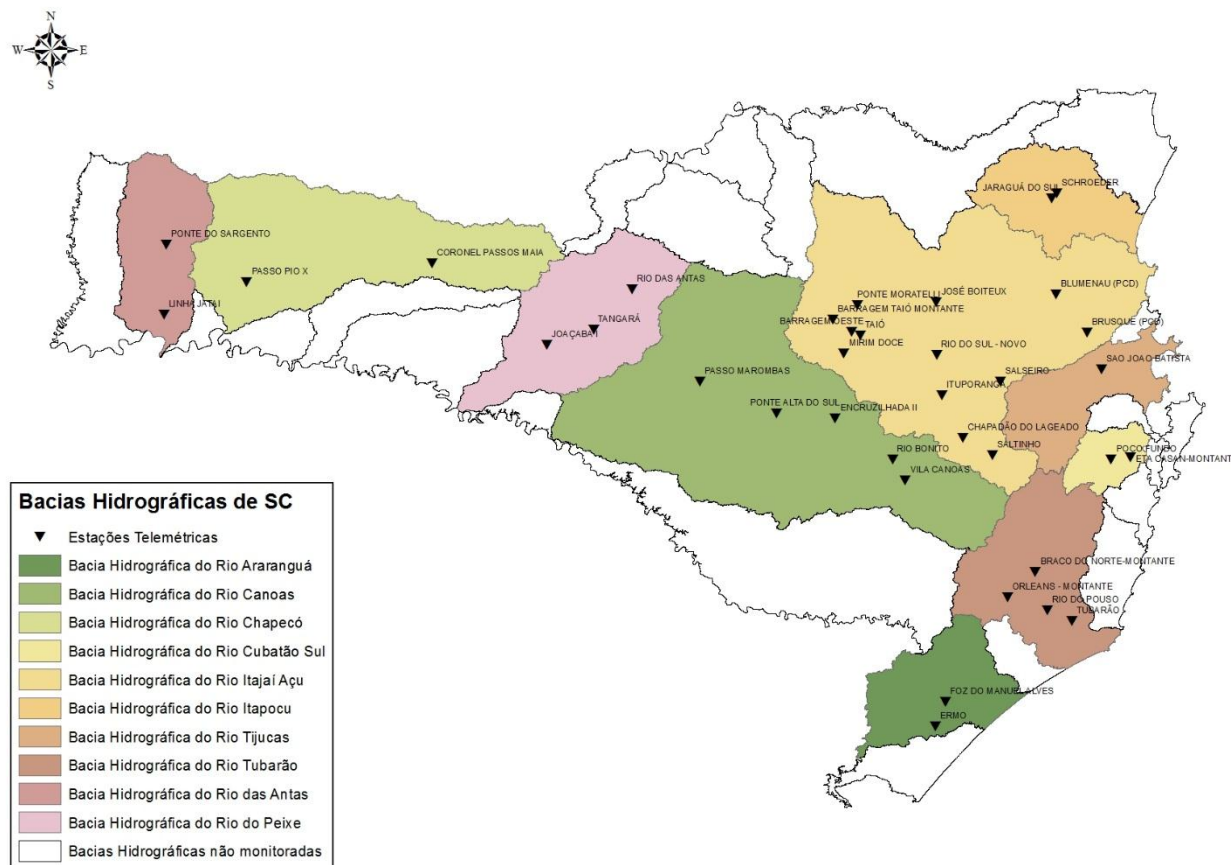


Figura 15 - Localização das estações automáticas de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas - ANA em Santa Catarina nas bacias hidrográficas dos rios Araranguá, Canoas, Chapecó, Cubatão Sul, Itajaí-Açu, Itapocu, Tijucas, Tubarão, das Antas e do Peixe

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 2016.

Bacia hidrográfica	Nome da estação	Município	Níveis dos Rios (cm)		
			Média	Máximo	Mínimo
Rio Canoas	Vila Canoas	Rio Rufino	210	612	1
	Rio Bonito	Lages	263	706	90
	Encruzilhada II	Otacílio Costa	244	538	127
	Passo Marombas	Curitibanos	229	388	59
Rio do Peixe	Tangará	Tangará	101	269	75
	Joaçaba I	Joaçaba	149	361	93
Rio Chapecó	Coronel Passos Maia	Passos Maia	53	132	26
	Passo Pio X	Pinhalzinho	144	283	113
Rio Antas	Ponte do Sargento -	Romelândia	44	214	16
Rio Itapocu	Schroeder	Schroeder	81	222	2
Rio Itajaí	Ponte Moratelli	Salete	70	196	56
	Barragem Taió - Montante	Taió	134	252	91
	Barragem Oeste	Taió	228	644	-13
	Mirim Doce	Mirim Doce	130	312	94
	Taió	Taió	211	648	4
	Chapadão do Lageado	Chapadão do Lageado	24	383	0
	Rio do Sul - Novo	Rio do Sul	230	1188	113
	Blumenau	Blumenau	148	483	37
Rio Tijucas	São João Batista	São João Batista	20	453	-10
Rio Cubatão do Sul	Poço Fundo	Santo Amaro da Imperatriz	197	410	25
	Eta Casan – Montante	Palhoça	110	404	60
Rio Tubarão	Orleans - Montante	Orleans	0	277	-36
	Rio do Pouso -	Tubarão	39	406	-9

Bacia hidrográfica	Nome da estação	Município	Níveis dos Rios (cm)		
			Média	Máximo	Mínimo
	Tubarão	Tubarão	124	383	-31
Rio Araranguá	Foz do Manuel Alves	Meleiro	12	290	-95
	Ermo	Ermo	142	520	60

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 16.



Figura 16 - 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, por meio de estudos hidrológicos existentes nos municípios; e a terceira pela 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 2º, 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, obtiveram-se para cada estação hidrológica as curvas de permanência e verificaram-se 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. 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.

Dadas as considerações relatadas anteriormente, realizou-se a análise dos dados horários de níveis dos rios do período do quarto trimestre de 2016. O resultado dessa análise é apresentado na

Figura 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 2016 observa-se que o regime hídrico dos rios Itajaí do Sul, Tubarão, Araranguá e Cubatão do Sul foram afetados pela estiagem hidrológica, principalmente no mês novembro de 2016. O reflexo dos baixos níveis destes rios é decorrência a baixa precipitação que ocorreu nestas bacias hidrográficas neste período de análise.

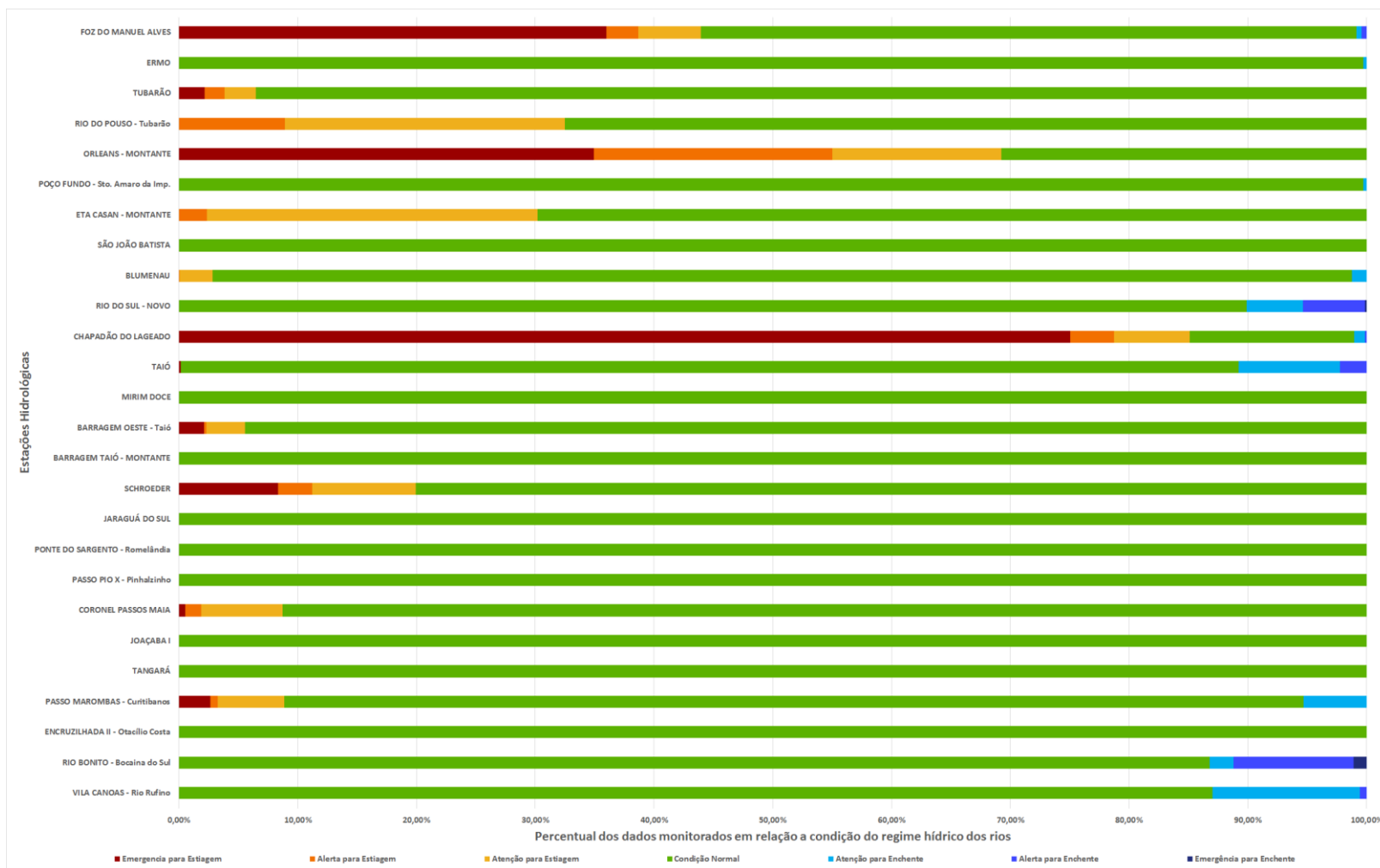


Figura 17 - Percentual de tempo das condições hidrológicas de estiagem, normal e enchente, no período de outubro a dezembro de 2016, das estações automáticas de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas - ANA nas bacias hidrográficas de Santa Catarina

2.1 Bacia do Rio Araranguá

Os rios monitorados da bacia hidrográfica do rio Araranguá apresentaram variações significativas nos regimes hídricos em seus afluentes rios Itoupava e Manuel Alves. Observa-se na

Figura que os níveis do Rio Manuel Alves ficaram com a maior percentual do tempo dentro da classe de estiagem, diferente do rio Itoupava em Ermo, onde os níveis ficaram dentro da classe de normalidade. As maiores variações foram observadas na estação Ermo, e os níveis oscilaram entre 520 e 60cm, porém dentro da faixa de normalidade para o regime hídrico.

2.2 Bacia do Rio Tubarão

Na bacia hidrográfica do Rio Tubarão, os rios monitorados apresentaram variações significativas nos regimes hídricos. Observa-se na

Figura que os níveis do rio Tubarão ficaram o maior percentual do tempo dentro da classe de estiagem. Na estação de Orleans, onde 69,23% 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 baixo índice pluviométrico registrado nessa região da bacia principalmente em novembro de 2016, conforme apresentado no capítulo de meteorologia, descrito anteriormente.

2.3 Bacia do Rio Cubatão do Sul

Foi constatado, conforme a Figura 17, que a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul apresentou variação significativa no regime hídrico. As maiores variações

observadas dos níveis desse rio foram na estação Poço Fundo em Santo Amaro da Imperatriz, oscilaram entre 410 e 25cm. No entanto, na estação ETA CASAN – Montante não foram observados durante o trimestre em análise condições hidrológicas de estiagem ou enchentes.

2.4 Bacia do Rio Tijucas

Na bacia hidrográfica do Rio Tijucas, observou-se que no trimestre analisado não ocorreu variação na condição hidrológica, pois os níveis ficaram 100% do tempo na faixa de normalidade, oscilando o nível entre 453 e -10cm, conforme Tabela 1.

2.5 Bacia do Rio Itajaí

Para a bacia hidrográfica do Rio Itajaí, no trimestre analisado, observou-se grande variação dos níveis dos rios e dos períodos de baixa e de alta precipitação nessa bacia hidrográfica. Essa grande variação no regime hídrico da bacia hidrográfica do Rio Itajaí é apresentada na

Figura . Constatou-se que os níveis dos rios desta bacia, durante o trimestre, encontram-se na situação estiagem, variando de 87,54% do tempo monitorado, principalmente na região do município de Chapadão do Lageado. Esta situação de escassez hídrica no Rio Itajaí do Sul, foi mencionado anteriormente no item sobre precipitação deste boletim.

Neste mesmo trimestre analisado, verificaram enchentes pontuais no dia 1º de outubro na cidade de Rio do Sul. Esse fenômeno repetiu-se nesse trimestre, nos dias 20 e 21 de outubro nos municípios de Rio do Sul e Taió para as respectivas datas.

2.6 Bacia do Rio Itapocu

Na bacia hidrográfica do Rio Itapocu se observou uma grande variação dos níveis dos rios associada à variação da precipitação, conforme comentado anteriormente. O regime hídrico dos rios manteve-se dentro da normalidade para a estação de Jaraguá do sul. Entretanto, na estação Schroeder 19,96% do tempo de monitoramento deste trimestre analisado, constatou-se a condição de estiagem, principalmente para as subclasses de atenção, alerta e emergência.

2.7 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 214 cm e 44 cm na estação Ponte do Sargento em Romelândia. No entanto, o regime hídrico manteve-se dentro da normalidade, conforme a Figura 17.

2.8 Bacia do Rio Chapecó

Na bacia hidrográfica do Rio Chapecó se observou nesse trimestre grande variação dos níveis dos rios, oscilando entre 283cm e 113cm na estação Passo Pio X em Pinhalzinho, mantendo-se o regime hídrico dentro da normalidade para esta estação, conforme a

Figura . Na estação Coronel Passos Maia, ocorreu uma pequena estiagem registrada em novembro de 2016. Constatou-se que em 8,72% do tempo de monitoramento hidrológico registrou-se a condição de estiagem, principalmente para as subclasses de atenção e alerta.

2.9 Bacia do Rio do Peixe

Para a bacia hidrográfica do Rio do Peixe, registrou-se no quarto trimestre de 2016 uma grande variação do nível, principalmente na estação Joaçaba, oscilando entre 361cm e 93cm, mas o regime hídrico manteve-se dentro da normalidade, conforme se observa na Figura 17.

2.10 Bacia do Rio Canoas

Para a bacia hidrográfica do Rio Canoas, observou-se grande variação dos níveis dos rios, porém em média 89,90% do tempo monitorado os dados permaneceram na faixa da normalidade. Constatou-se na

Figura a presença da condição de atenção para enchente, devido a chuvas pontuais que ocorreram nos dias 20 a 22 de outubro nas estações de Vila Canoas no município de Rio Rufino e rio bonito no município de Bocaina do Sul.

3 OCEANOGRAFIA

Argeu Vanz

Matias Guilherme Boll

Carlos Eduardo Salles de Araújo

Luis Hamilton Pospissil Garbossa

3.1 Maré

O valor médio diário da altura da maré registrada em Florianópolis nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2016 está representado na Figura 18.

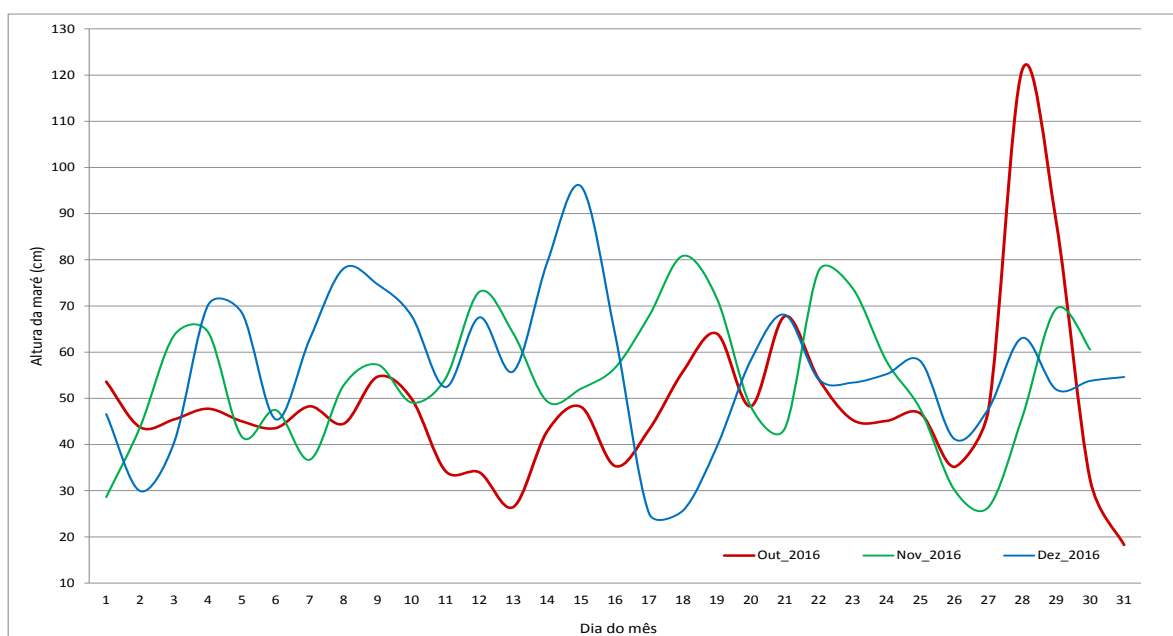


Figura 18 - Valor médio diário da altura da maré em Florianópolis nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2016

A Figura 19 apresenta a variação da altura de maré em Florianópolis com os valores horários instantâneos para o trimestre.

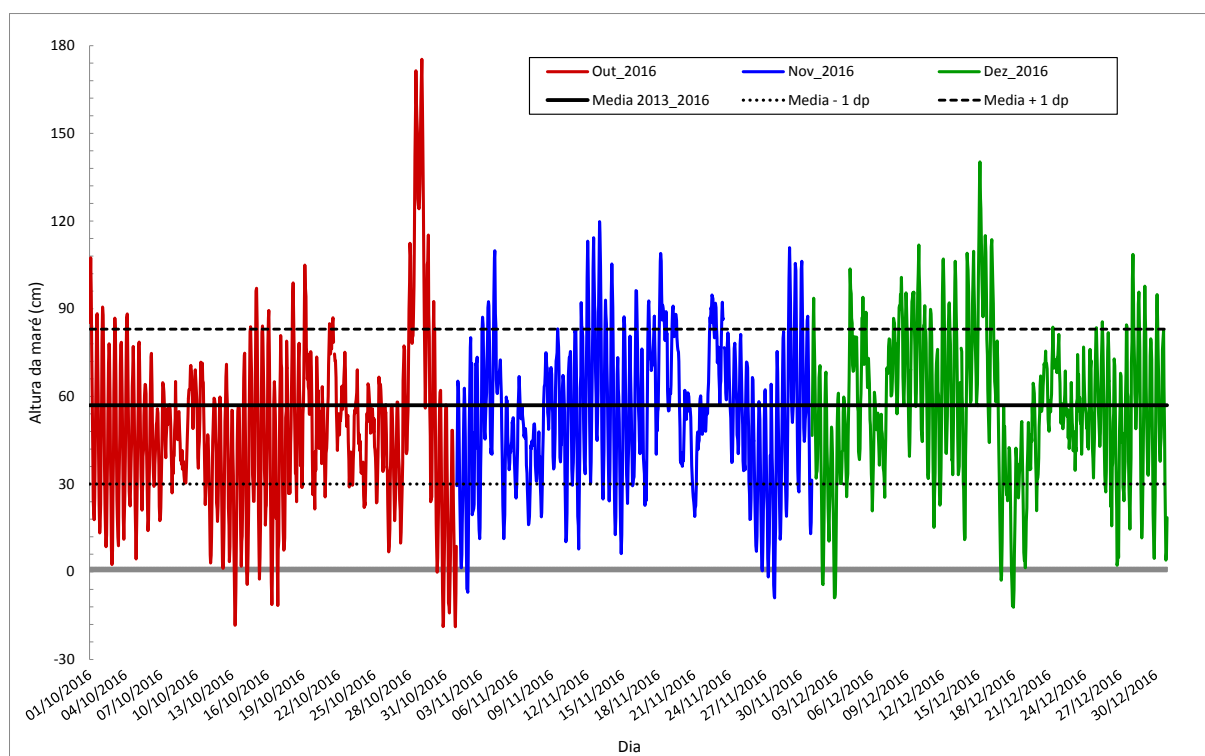


Figura 19 – Altura da maré horária em Florianópolis (SC) ao longo dos meses de outubro, novembro e dezembro de 2016

A Figura 20 mostra o comportamento da maré medida (maré meteorológica) em relação à prevista (maré astronômica). A diferença positiva significa que a maré medida foi maior que a prevista, enquanto a diferença negativa significa o contrário. As diferenças negativas predominaram no período.

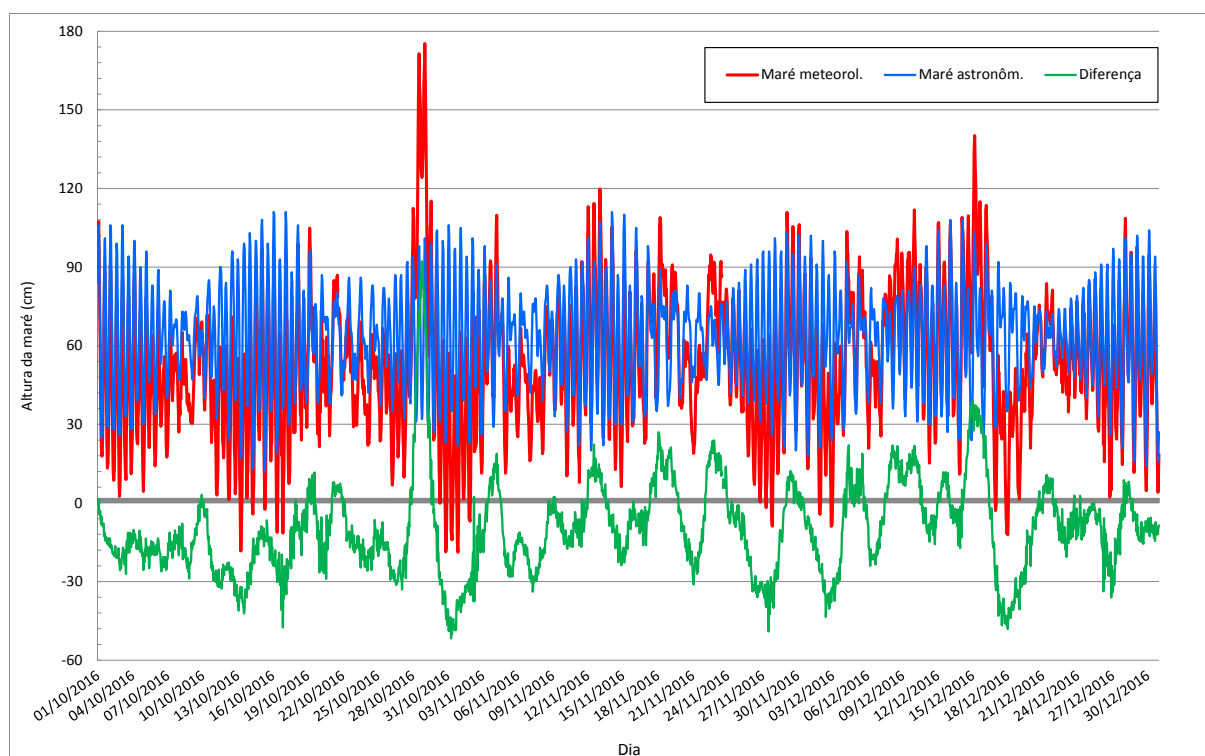


Figura 20 – Variação da altura de maré medida no período 01/10/2016 a 31/12/2016 em Florianópolis em comparação à maré astronômica prevista por meio do programa Pacmaré (Franco, 2009).

O trimestre foi marcado por dois eventos de maré alta com sobre-elevação em relação a maré astronômica acima de 37 cm, sendo que o evento de outubro foi o maior até então registrado com diferença entre a maré astronômica e meteorológica de 92cm, no dia 28/10 às 19 horas, conforme pode ser observado em detalhe na Figura 21.

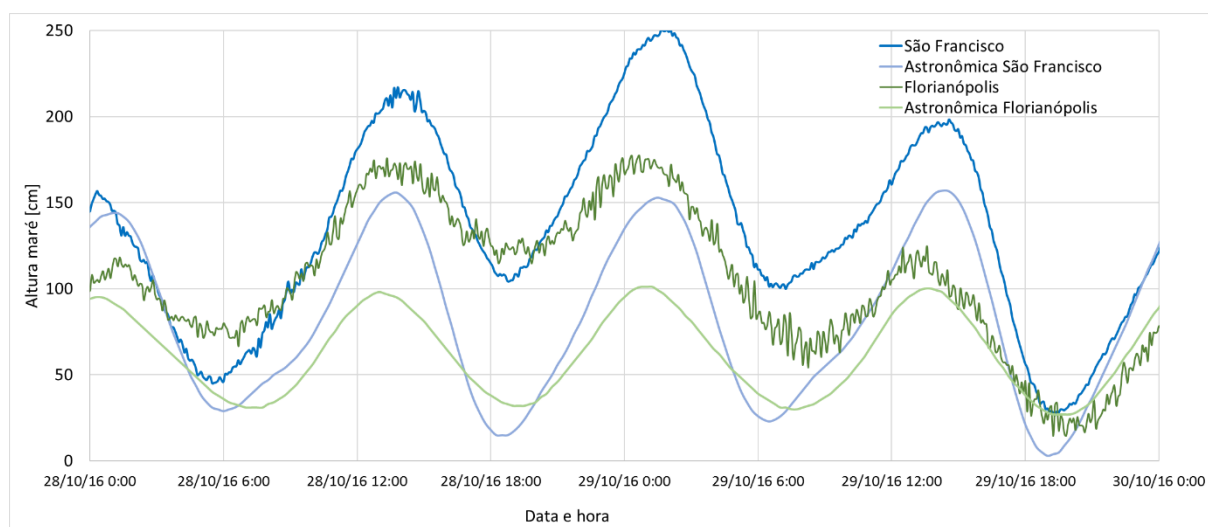


Figura 21 – Dados sobre-elevação da maré medida em Florianópolis e em São Francisco devido a evento meteorológico

As diferenças positivas de maré são resultantes principalmente da ação dos ventos do quadrante sul, presença de ciclones extratropicais e frentes frias, associadas às fases nova e cheia da lua (maré de sizígia). Enquanto as diferenças negativas estão relacionadas com ventos do quadrante norte que sopram no litoral catarinense associados a eventos de maré de sizígia.

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

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

Florianópolis	Mínimas			Máximas		
	Out.	Nov.	Dez.	Out.	Nov.	Dez.
Altura da maré (cm)	-19	-9	-12	175	120	140
Dia (d)	31	1	17	18	17	15
Hora (h)	7:00	8:00	8:00	1:00	14:00	14:00

O valor máximo e mínimo de 175 cm e -19 cm, respectivamente, foram obtidos no mês de outubro. Essa sobre-elevação da maré foi verificada ao longo de toda a Costa Catarinense e corresponde ao evento mais significativo de maré positiva registrado em cinco anos de monitoramento da Epagri.

3.2 Ondas

Os dados de ondas foram retirados da boia da Marinha do Rio Grande (RS), coordenadas 31°34'S, 49°53'W. As ondulações mais significativas registradas pela boia são apresentadas na Tabela 3. As maiores ondulações no trimestre apresentaram a direção de ondas SW, característica da costa sul do Brasil. As alturas obtidas ficaram entre 4,8 e 9,5m. Ondas de 9,5m não são comuns na costa e indicam a passagem de evento extremo com energia elevada pela costa. O fenômeno começou a influenciar a formação das ondulações às 10 h e 44 min do dia 27/10 com 2,95 m, 9 s e 282° de altura, período e direção, respectivamente. O evento terminou em 30/10 às 20h11min com 2,61m, 14s e 198° de altura, período e direção de onda, respectivamente. Nesse intervalo de tempo a altura de onda atingiu 9,5m. Os períodos entre 13s e 15s indicam que as ondulações foram geradas longe da boia.

Tabela 3 - Características das ondas para cada mês do último trimestre de 2016.

Mês	Dia (d)	Hora (h)	Altura signific. (m)	Período (s)	Direção (°)
Outubro	28	11:04	9,53	15	225
Novembro	12	23:25	4,79	13	204
Dezembro	-	-	-	-	-

Fonte: (DHN, 2016)

4 AGROMETEOROLOGIA

Éverton Blainski

Willian da Silva Ricce

4.1 Balanço hídrico

No boletim anterior (ARAUJO & VIEIRA, 2016) foram observadas deficiências hídricas em todas as regiões no último decêndio de setembro. Esse trimestre de setembro a dezembro foi marcado pela irregularidade das chuvas, fato observado pela oscilação entre deficiência e excesso hídrico (Figura 22). Maiores deficiências hídricas foram observadas em Florianópolis e Imbituba. São Miguel do Oeste e Chapecó apresentaram deficiência hídrica no último decêndio do período, enquanto as demais estações selecionadas apresentaram excesso no final do trimestre.

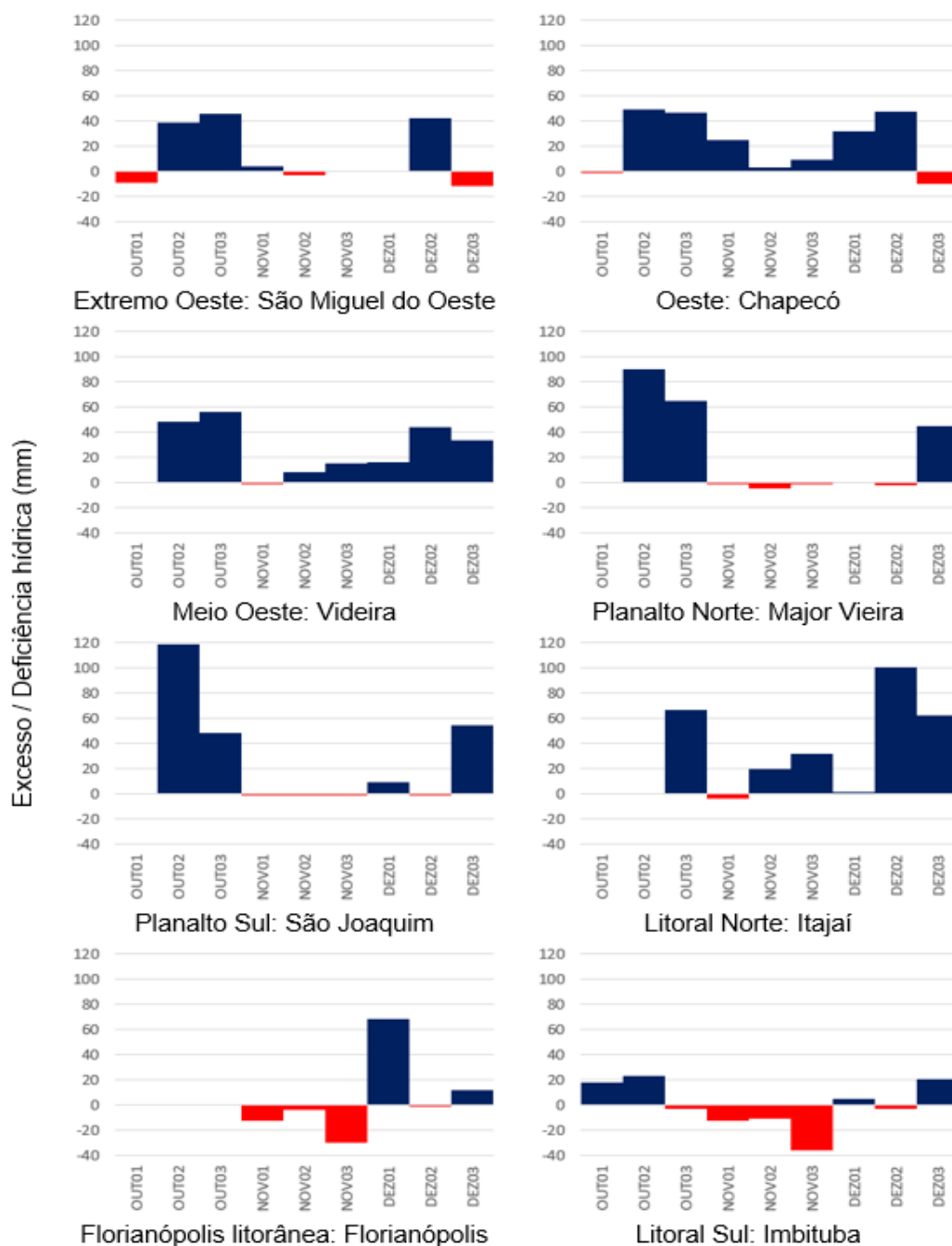


Figura 22 – Excesso e deficiência hídrica (mm) decenal para o período de outubro a dezembro de 2016 nas estações meteorológicas de: São Miguel do Oeste, Chapecó, Videira, Major Vieira, São Joaquim, Itajaí, Florianópolis e Imbituba no estado de Santa Catarina

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.

A metodologia utilizada para definição do 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 2016 para Santa Catarina é apresentado na Figura 23. Para cálculo dessa variável foi considerado como T_b o valor de 10°C, valor assumido para as principais espécies cultivadas no Estado.

Em relação ao trimestre anterior, apresentado por Araujo & Vieira (2016), houve um aumento natural no acúmulo de GD em todas as regiões do Estado motivado pelo aumento das temperaturas nessa época do ano.

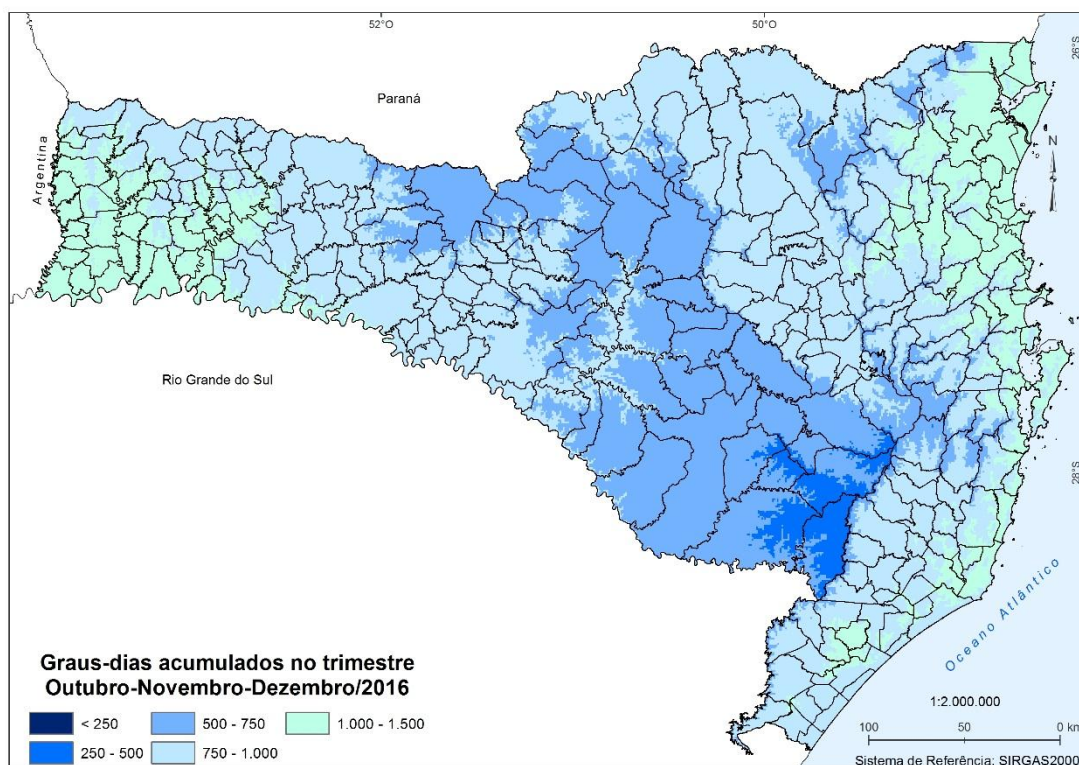


Figura 11 – Graus dia acumulado no período de outubro a novembro de 2016 para o estado de Santa Catarina

Na Tabela 4 é apresentado um detalhamento do número de GD acumulado entre outubro e dezembro de 2016 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, em todas as localidades monitoradas apresentaram um acumulado de GD dentro da normalidade, quando comparados aos recordes históricos (Tabela 4).

Tabela 4 – Graus dia acumulados no período de outubro a dezembro de 2016 e recordes históricos nas regiões climáticas de Santa Catarina.

Município	Região climática	GD acumulados no período	Recore no período
Caibi	Extremo Oeste	1.226,1	1.224,2
Itapiranga		1.256,0	1.283,4
Maravilha		1.070,2	1.124,2
Chapecó	Oeste	1.098,5	1.128,8
Xanxerê		935,1	953,7
Água Doce		678,7	693,2
Curitibanos	Meio Oeste	799,6	837,4
Campos Novos		858,8	905,8
Videira		953,0	953,0
Lages	Planalto Sul	748,1	757,0
São Joaquim		748,7	768,2
Urupema		556,1	553,5
Campo Belo do Sul		797,7	801,9
Rio Negrinho	Planalto Norte	847,2	796,8
Major Vieira		837,2	850,7
Ituporanga	Vale do Itajaí	927,4	993,1
José Boiteux		1.079,9	1.069,7
Botuverá		1.123,8	935,0
Alfredo Wagner	Florianópolis Serrana	865,1	902,8
Major Gercino		769,7	639,8
São Bonifácio		896,6	827,6
Florianópolis	Florianópolis litorânea	1.098,3	1.116
São José		1.042,8	1.159,2
Sto Amaro da Imperatriz		1.121,6	-
Itajaí	Litoral Norte	1.108,8	1.150,9
Araranguá	Litoral Sul	1.076,9	1.061,3
Laguna		968,7	976,2

4.4 Influências do clima no desenvolvimento e na produtividade das culturas

O trimestre de outubro a dezembro de 2016 foi caracterizado por temperaturas médias diárias variando de 14 a 24°C no Estado. Nesse período, as temperaturas ficaram próximas a normalidade, com anomalias entre -0,5 e 0,5°C.

Apesar das temperaturas médias amenas, o período foi caracterizado por ampla variação de temperatura (Tabela 5). Em alguns casos como: Urupema, Monte Carlo, Schroeder e Santo Amaro da Imperatriz, a amplitude térmica no período foi superior a 30°C.

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.

As geadas foram pouco frequentes no período ocorrendo somente nos municípios de Urupema e Tangará. Os volumes acumulados de precipitação foram bastante expressivos. Em Joinville, o acumulado no período foi de 867,6mm. Em José Boiteux foi registrada a menor precipitação com 310,6 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 2016 para algumas localidades do Santa Catarina.

Município	Região climática	Geadas dias*	Temperatura - °C			Amplitude térmica °C	Chuva mm
			Mín.	Max.	Med.		
Rio do Campo	Vale do Itajaí	0	5,7	34,5	19,3	28,8	660,8
Ituporanga		0	7,9	35,7	19,6	27,8	448,4
José Boiteux		0	8,5	37,5	20,8	29,0	310,6
Urupema	Planalto Sul	4	-2,0	30,0	16,6	32,0	561,8
Lages		0	4,1	31,1	17,2	27,0	410,4
Campo Belo do Sul		0	3,4	32,4	17,7	28,9	619,6
Canoinhas	Planalto Norte	0	4,7	34,3	20,9	29,7	468,6
Papanduva		0	4,4	33,2	19,6	28,8	562,4
Xanxerê	Oeste	0	7,3	31,0	19,8	23,7	413,4
Água Doce		0	2,3	29,3	16,1	27,0	542,5
Chapecó		0	6,7	33,7	21,5	26,9	592,2
Lebon Régis	Meio Oeste	0	2,5	29,4	16,5	26,9	445,8
Fraiburgo		0	2,4	32,2	18,3	29,8	481,6
Monte Carlo		0	1,7	32,1	18,2	30,4	445,2
Curitibanos		0	4,2	31,9	17,6	27,7	556,6
Campos Novos		0	4,2	32,2	18,3	28,0	566,8
Tangará		1	0,9	29,9	16,3	29,1	582,0
Araranguá	Litoral Sul	0	11,1	34,4	21,3	23,3	335,8
Urussanga		0	9,8	37,4	21,5	27,6	463,6

Schroeder	Litoral Norte	0	11,1	42,5	21,7	31,4	360,6
Massaranduba		0	11,6	38,0	21,5	26,4	660,6
Luiz Alves		0	11,7	37,2	22,1	25,5	674,2
Joinville		0	12,7	40,0	21,7	27,3	867,6
Major Gercino	Florianópolis Serrana	0	7,4	35,4	17,2	28,0	689,8
Rancho Queimado		0	5,8	30,4	15,9	24,6	597,6
São José	Florianópolis Litorânea	0	12,3	37,3	21,9	25,0	486,8
Florianópolis S. A. da		0	10,9	38,0	21,5	27,0	450,8
Imperatriz		0	8,6	38,7	21,5	30,1	562,4
Maravilha	Extremo Oeste	0	5,2	34,5	21,1	29,3	517,8
Itapiranga		0	7,8	37,2	22,4	29,4	535,2
Caibi		0	8,4	36,1	22,8	27,7	438,8

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

4.4.1 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 2016 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.

4.4.2 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 (ARAÚJO & VIEIRA, 2016) e o excesso de chuvas em algumas regiões trouxeram prejuízos às culturas. Assim, as condições favoráveis encontradas no último trimestre de 2016 foram determinantes para recuperação das áreas afetadas e para uma boa produtividade de matéria seca.

4.4.3 Hortaliças

As condições meteorológicas foram favoráveis para o desenvolvimento das hortaliças nas principais regiões produtoras de Santa Catarina. No caso do alho, a estimativa de safra é altamente positiva, segundo informações divulgadas no Boletim Agropecuário nº 43 divulgado pela Epagri/Cepa, o Estado deve ter uma das maiores produtividades dos últimos anos e com produtos de alta qualidade. Segundo especialistas, o frio mais rigoroso, a regularidade das chuvas durante o desenvolvimento da cultura e o período seco na colheita contribuíram para os bons resultados da cultura.

No caso da cebola, a regularidade das chuvas na região produtora durante o desenvolvimento das plantas contribuiu para a boa produção da cultura. Além disso, a ocorrência de períodos secos no mês de dezembro colaborou para o bom andamento da colheita, cura e armazenagem, o que irá proporcionar uma excelente qualidade ao produto final ofertado ao consumidor.

As condições ambientais também foram favoráveis para as demais hortaliças cultivadas no Estado. Culturas como tomate, pepino, repolho, alface e outras folhosas foram favorecidas pela regularidade das chuvas e temperaturas dentro da faixa ótima

de desenvolvimento, principalmente em áreas que compõem o cinturão verde da Grande Florianópolis.

4.4.4 Grãos

O último trimestre de 2016 foi considerado favorável ao desenvolvimento das principais culturas de grãos cultivados em Santa Catarina. A cultura do arroz teve bom desenvolvimento e não foram registrados períodos de excesso de chuva na fase de floração da cultura. Conforme apresentado na Figura 22, o balanço hídrico apresentou, inclusive alguns déficits no período em regiões importantes de produção como no litoral e norte do Estado. As lavouras de soja e milho apresentaram bom desenvolvimento desde a emergência das plântulas. O regime de chuvas se mostrou satisfatório e regular e as temperaturas permaneceram dentro da faixa ideal para o desenvolvimento da cultura. Atenção especial deve ser dada à ocorrência de doenças fúngicas nessas culturas.

4.5 Sanidade agrícola

O trimestre outubro a dezembro de 2016 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 analisadas para o período da primavera de 2016.

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

4.5.1 Alface

4.5.1.1 Cercosporiose

A Cercosporiose é uma doença causada pelo fungo *Cercospora longissima* (Cugini). Esse 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 fungo. Em resumo, 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 2016.

MUNICÍPIO/ MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem Risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Rancho Queimado	89	2	1	0
Joinville	57	13	10	12
Jaraguá do Sul	55	19	11	7
Major Gercino	79	10	3	0
Benedito Novo	74	15	2	1
Alfredo Wagner	91	1	0	0
Sto. Amaro da Imperatriz	66	9	7	10
Tijucas	72	0	0	20

4.5.1.2 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 8 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 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 2016.

MUNICÍPIO/ MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Rancho Queimado	16	10	66
Joinville	69	2	21
Jaraguá do Sul	69	3	20
Major Gercino	26	8	48
Benedito Novo	35	14	43
Alfredo Wagner	50	15	27
Santo. Amaro da Imperatriz	75	8	9
Tijucas	77	0	15

4.5.2 Banana

4.5.2.1 Sigatoka-negra

Na Tabela 6 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 a 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 2016.

MUNICÍPIO/ MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Jaraguá do Sul	21	21	30	20
Jaguaruna	20	23	25	24
Luiz Alves	14	18	33	27
Indaial	16	23	24	23
Urussanga	24	18	22	28
Joinville	19	20	26	27
Massaranduba	17	24	33	18
Schroeder	18	24	25	25
Corupá	20	21	28	23

4.5.3 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.

4.5.3.1 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 2016.

MUNICÍPIO / MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	37	40	15
Monte Castelo	86	6	0
Urupema	44	35	13
São Joaquim	46	35	11
Fraiburgo	43	37	12
Monte Carlo	41	32	19
Lebon Régis	47	34	11

4.5.3.2 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 2016.

MUNICÍPIO / MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	55	30	7
Monte Castelo	67	16	9
Urupema	59	27	6
São Joaquim	63	24	5
Fraiburgo	57	21	14
Monte Carlo	51	22	19
Lebon Régis	59	25	8

4.5.3.3 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 2016.

MUNICÍPIO / MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	72	20	0
Monte Castelo	61	31	0
Urupema	71	21	0
São Joaquim	68	24	0
Fraiburgo	65	27	0
Monte Carlo	69	23	0
Lebon Régis	65	27	0

4.5.3.4 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 2016.

MUNICÍPIO / MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	75	6	11
Monte Castelo	90	2	0
Urupema	72	4	16
São Joaquim	75	8	9
Fraiburgo	73	9	10
Monte Carlo	72	6	14
Lebon Régis	72	8	12

4.5.3.5 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 2016.

MUNICÍPIO / MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO		
	Sem Risco	Risco Leve/Moderado	Risco Severo
Painel	72	6	12
Monte Castelo	91	1	0
Urupema	72	4	16
São Joaquim	72	11	9
Fraiburgo	70	9	11
Monte Carlo	71	6	15
Lebon Régis	72	9	11

4.5.4 Soja

4.5.4.1 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 2016. 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, principalmente se comparada ao mesmo período de 2015. Entre os municípios monitorados, as maiores favorabilidades foram observadas em Major Vieira, Zortea, Mafra, Porto União, Canoinhas 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 2016.

MUNICÍPIO/ MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Chapecó	88	2	2	0
Campos Novos	80	1	6	5
Curitibanos	89	1	2	0
Xanxerê	87	3	2	0
Dionísio Cerqueira	89	3	0	0
Porto União	73	0	5	14
Papanduva	72	5	2	13
Major Vieira	60	3	8	21
Canoinhas	72	4	2	14
Itaiópolis	73	7	6	6
Zortéa	72	1	6	13
Maíra	70	3	1	18
Maravilha	84	0	0	8

4.5.5 Tomateiro

4.5.5.1 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).

Em Santa Catarina, a doença começa a ser monitorada a partir de 01 de novembro. Assim, na Tabela 16 é mostrado o número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da doença nesse período. Entre novembro e dezembro de 2016 as condições ambientais ocasionar um grande número de dias com risco moderado a severo para a ocorrência da doença. As microrregiões mais favoráveis no período foram Indaial, Presidente Getúlio e Santo Amaro da Imperatriz.

Tabela 16 – Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Requeima do Tomateiro na cultura da Tomate, entre novembro e dezembro de 2016.

MUNICÍPIO/ MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Indaial	16	6	15	20
Joaçaba	47	3	6	10
Canoinhas	45	4	4	11
Alfredo Wagner	37	6	11	13
Sto. Amaro da Imperatriz	27	5	16	18
Presidente Getúlio	20	9	14	19
Bom Retiro	32	10	10	15
Lebon Régis	43	4	7	12
Caçador	41	6	5	12

4.5.5.2 Septoriose

A septoriose ou mancha-de-septória tem ganhado destaque nos últimos anos em cultivos de tomateiro. Assim, a partir desta edição do Boletim Ambiental, será apresentada a favorabilidade meteorológica à ocorrência dessa doença nas principais regiões produtoras do estado de Santa Catarina.

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. Assim como para as demais doenças do tomateiro, o monitoramento inicia-se a partir de 1º de novembro.

Tabela 17 – Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da Septoriose na cultura da Tomate, entre novembro e dezembro de 2016.

MUNICÍPIO/ MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem Risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Indaial	26	12	14	9
Canoinhas	37	9	11	4
Alfredo Wagner	38	7	10	1
Sto. Amaro da Imperatriz	25	11	19	6
Presidente Getúlio	20	14	19	8
Bom Retiro	32	13	11	5
Lebon Régis	33	6	17	3
Caçador	34	9	15	3

4.5.5.3 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 utilizado, assim como as condições ambientais prevaletentes.

A doença é favorecida por longos períodos de molhamento foliar associado a temperaturas acima de 13°C. Os dados de favorabilidade meteorológica à ocorrência da pinta-preta na cultura do tomateiro no período de novembro a dezembro de 2016 são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 – Número de dias com condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da pinta-preta na cultura da tomate, entre novembro e dezembro de 2016.

MUNICÍPIO/ MICRORREGIÃO	CLASSIFICAÇÃO			
	Sem Risco	Risco Leve	Risco Moderado	Risco Severo
Indaial	42	10	7	2
Canoinhas	42	11	4	4
Alfredo Wagner	43	8	6	4
Sto. Amaro da Imperatriz	33	12	12	5
Presidente Getúlio	32	15	10	4
Bom Retiro	40	8	9	4
Lebon Régis	42	6	11	2
Caçador	42	6	11	2

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, I.S.; VIEIRA, H.J. (Orgs.) **Boletim Ambiental. Síntese Trimestral: Inverno 2016**. Florianópolis: Epagri, 2016, 68p. (Epagri. Documentos, 267).

DHN (2016). **Dados Observacionais – Serviço Meteorológico Marinho. Diretoria de Hidrografia e navegação, DHN**. Centro de Hidrografia da Marinha. Marinha do Brasil. Acesso em: 13 de outubro 2016. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/dados/dados.htm>.

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

GAN, M.A.; RAO, V.B. (1991) Surface cyclogenesis over South America. **Mon Wea Rev** 119:1293–1302

GIEHL, A.L.; PADRÃO, G. de A.; ALVES, J.R.; GUGEL, J.R.; JUNIOR, R.G.; MARCONDES, T. **Boletim Agropecuário**, nº 43, 2016. In: http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Boletim_agropecuário/boletim_agropecuário_nº43 pdf. Acesso em 30 de janeiro de 2017.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1989. 421p.

PETRI, J.L.; COUTO, M.; SEZERINO, A.A.; PEREIRA, E.S. **Monitoramento do frio**, n.5, 2016. In: http://ciram.epagri.sc.gov.br/images/monitora_frio/it00516_outubro2016.pdf. Acesso em: 30 de janeiro de 2017.

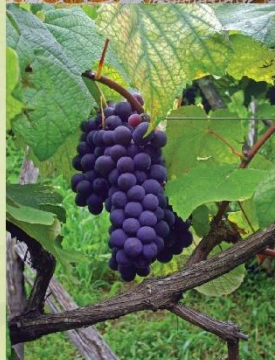
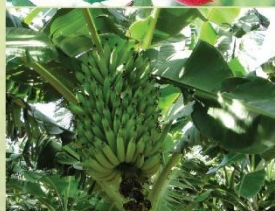
PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET J.H.J.; MATOS, C.S., POLA, A.C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: Epagri, 1996. 110p.

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.

INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS EM SANTA CATARINA



Cristina Pandolfo
Wiliam da Silva Ricce
Angelo Mendes Massignam
Edson Silva
Hamilton Justino Vieira



A Indicação Geográfica (IG) é uma importante ferramenta na proteção e promoção de áreas geográficas vinculadas a produtos e serviços específicos. Proporciona melhoria da qualidade de produtos e serviços e pode oportunizar o acesso ao mercado. A IG colabora no aprimoramento das cadeias produtivas, desenvolvimento das áreas geográficas demarcadas e a valorização das pessoas que ali vivem e produzem. Além disso, faz com que os produtores participem da gestão dos recursos naturais e culturais.

O registro e a proteção de uma IG possibilitam agregar valor a ativos intangíveis de uma região em particular, garantindo aos produtos e aos serviços uma identidade que os diferencia no mercado, em função das características geográficas, históricas e socioculturais, projetando-os para além de sua área geográfica.

As IGs, conforme a Lei da Propriedade Industrial, são divididas em duas espécies: Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO). De forma resumida, pode-se dizer que a IP valoriza a tradição produtiva e o reconhecimento público de que o produto de uma determinada região possui uma qualidade diferenciada. Enquanto a DO, define que uma determinada área tenha um produto cujas qualidades sofram influência exclusiva ou essencial por causa das características daquele lugar, incluídos fatores naturais e humanos que afetam o produto final de forma muito característica e mensurável.

O estado de Santa Catarina, devido à diversidade geográfica e ao tipo de colonização, possui cidades, microrregiões e localidades conhecidas como centros de extração, produção e fabricação de produtos com características notórias para a obtenção de IGs. O objetivo dessa nota técnica é relatar os trabalhos que a Epagri desenvolveu, está desenvolvendo e as perspectivas futuras de novos produtos para obtenção de IGs em Santa Catarina.



2011
VALES DA UVA
GOETHE

VALES DA UVA GOETHE

A Uva Goethe, variedade desenvolvida há aproximadamente 160 anos, adaptou-se ao Litoral Sul de Santa Catarina. A região é uma das poucas no mundo em que essa uva é produzida em escala comercial.

Epagri, Sebrae, Associação PROGOETHE e UFSC elaboraram o dossiê técnico-científico sobre o cultivo da uva Goethe e a produção de vinhos da região para compor o pedido do registro junto ao INPI. A Epagri/Ciram participou efetivamente da caracterização edafoclimática e da paisagem da região, identificando e indicando as diferenças existentes com as regiões circunvizinhas.



2016
BANANA
DA REGIÃO
DE CORUPÁ
"DOCE POR
NATUREZA"

BANANA DA REGIÃO DE CORUPÁ "DOCE POR NATUREZA"

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de banana, e na Safra de 2015/2016, o estado de Santa Catarina ficou em terceiro lugar em produtividade e em quarto lugar em área produzida.

A Região Norte de Santa Catarina, mais especificamente a Região de Corupá, através da Asbanco, apresentou ao INPI, documentação requisitando a IG, na modalidade DO para a Banana da Região de Corupá – "Doce por Natureza". A região onde o produto é cultivado abrange os municípios de Schroeder, Corupá, Jaraguá do Sul e São Bento do Sul. Esses municípios, juntos, produziram em 2015 aproximadamente 40% da banana colhida no Estado.

As primeiras ações iniciaram em 2005 e foram desenvolvidos pela Epagri, Sebrae, Asbanco e UFSC. Naquele ano já foram identificadas a potencialidade de uma região que produz um fruto de qualidade diferenciada de outras regiões do Estado. Os trabalhos técnicos envolveram a cadeia produtiva local da banana, representada pelos municípios participantes do estudo, associações de produtores e diversos profissionais e técnicos para apoiar os trabalhos. O registro foi cedido em 2016.

A Epagri/Ciram participou efetivamente da caracterização edafoclimática e da paisagem da região. O objetivo foi identificar e indicar as diferenças existentes com as regiões circunvizinhas. Participaram técnicos dessa instituição com diversas especialidades, de forma a apoiar e justificar a solicitação da implementação de uma DO para a Banana da Região de Corupá.

Observa-se que a Região de Corupá apresenta conformação característica de relevo que interfere na intensidade e direção do vento. Possui um microclima de vale quente e úmido, com maior amplitude térmica e precipitações bem distribuídas ao longo do ano. A conjunção dos fatores climáticos apresentados, entre outros, faz com que a banana produzida tenha teores maiores de açúcares, seja saborosa e aromática.

Trabalhos em desenvolvimento

Campos
de Cima
da Serra



2017
QUEIJO
ARTESANAL
SERRANO
(QAS)

QUEIJO ARTESANAL SERRANO (QAS)

No Brasil, o Queijo Artesanal Serrano é um dos queijos artesanais mais antigos do Brasil. É provável que sua origem esteja associada à povoação dos Campos de Cima da Serra dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Na primeira metade do século XVIII, os portugueses da Ilha dos Açores migraram para a região, "subiram a serra" e encontraram gado trazido dos Sete Povos das Missões. A origem do queijo serrano é anterior à fundação da principal cidade polo da Região (Lages). O leite obtido das criações de gado foi transformado em queijo e tornou-se parte da alimentação da região. É um queijo produzido com leite cru logo após a ordenha. Tem massa semidura, baixa umidade, sabor e aroma acentuados e textura levemente amanteigada.

Desde então, é um produto que vem contribuindo para a renda de milhares de agricultores, normalmente se constituindo na principal fonte de entrada de recursos na propriedade. O queijo sempre foi comercializado na informalidade, o que causou o desestímulo da produção, pressionada por diversas formas de fiscalização. A busca pela indicação geográfica e o registro do selo, quando efetivado, são ações que ajudarão centenas de famílias a se fixarem no campo, estimulando a produção do queijo, que além de importante para a renda dos agricultores, mantém viva a tradição local.

Os trabalhos necessários para depositar junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) a solicitação da indicação geográfica na modalidade DO iniciaram em setembro de 2012. O término das atividades do trabalho está previsto para final de 2017.

Sob coordenação do pesquisador Ulisses de Arruda Córdova, da Estação Experimental de Lages, o projeto envolve diversos colaboradores pertencentes à Gerência Regional e Estação Experimental de Lages, Escritórios Municipais de São Joaquim, Capão Alto, São José do Cerrito e Palmeira, Epagri/Ciram. O interessante nesse projeto é a parceria com a Emater/RS e a geração de resultados para SC e RS pelos técnicos da Epagri/Ciram.

Na Epagri/Ciram a composição do dossiê técnico está sendo coordenado pelo pesquisador Valci Francisco Vieira. O dossiê é um documento fundamental para a solicitação da DO do Queijo Artesanal

Serrano. Os técnicos da Epagri/Ciram participaram da caracterização climática, caracterização de solos e paisagem da região de estudo, memorial descritivo da região geográfica do QAS, mapa de uso e ocupação do solo da IG e mapa de delimitação geográfica do QAS.



2017

**ERVA-MATE
DA REGIÃO DO
PLANALTO NORTE
CATARINENSE**

ERVA-MATE DA REGIÃO DO PLANALTO NORTE CATARINENSE

A erva-mate tem ocorrência espontânea em meio a outras espécies e pode ser encontrada na América do Sul, nos campos de quatro estados brasileiros, do Rio Grande do Sul ao Mato Grosso do Sul. Em Santa Catarina, a grande quantidade da planta da erva-mate foi identificada pelos bandeirantes e tropeiros no século XVIII. A partir do estado do Paraná, na época pertencente à província de São Paulo, que a exploração da erva se estendeu para o Planalto Norte Catarinense.

A erva-mate é uma das principais riquezas naturais da região, onde a erva produzida é de qualidade reconhecida. A busca e aquisição de uma IG traz a valorização da cadeia produtiva dos produtos derivados da erva. A valorização da erva-mate se depara com a baixa sensibilização dos atores da cadeia da erva-mate quanto à busca de uma IG, a grande dimensão do território e a dificuldade em qualificá-la como única região produtora, além de sistemas de exploração num nível ainda tradicional resistindo à modernização, bem como poucas ações na certificação de qualidade.

Esses desafios, entre outros, estão sendo superados à medida que o processo para requerimento da IG de produtos derivados de erva-mate vai tomando corpo. O coordenador geral do projeto é o extensionista da Epagri, Gilberto Neppel e os trabalhos iniciaram em 2012. Os estatutos e regulamentos da Indicação Geográfica Planalto Norte Catarinense para produtos da erva-mate estão sendo formatados.

A participação efetiva da Epagri/Ciram é na elaboração do dossiê técnico, que trata da caracterização edafoclimática da região da erva-mate. Os trabalhos estão em desenvolvimento, sob a coordenação do pesquisador Denilson Dortzbach. A previsão da entrega da solicitação do registro ao INPI deve ocorrer no final do ano de 2017.



2018

**VINHOS DE
ALTITUDE DA
SERRA
CATARINENSE**

VINHOS DE ALTITUDE DA SERRA CATARINENSE

Nos últimos anos o estado de Santa Catarina tem investido em tecnologia moderna, na busca de conhecimento técnico-científico visando à produção de vinhos diferenciados. A ideia é atender ao mercado dos vinhos finos tranquilos e espumantes, pois se observa uma crescente preferência pelos consumidores brasileiros por essa opção de produto.

O cultivo da videira está se expandindo em zonas de altitude, acima de 900 metros do nível do mar. Essas regiões se caracterizam por propiciar maturação tardia da videira para períodos em que as condições climáticas sejam mais favoráveis à maturação fisiológica completa e, por isso, têm sido foco de interesse e investimentos. A qualidade dos vinhos de altitude tem sido associada a características edafoclimáticas particulares, bem como à geografia das regiões mais altas de Santa Catarina que apresentam vinhedos cultivados a até 1400m de altitude. Tais características e o desenvolvimento atingido pelo setor vitivinícola nesta região, a partir dos anos 2000, indicam a possibilidade e a oportunidade de estruturação de uma IP para valorizar e diferenciar os "Vinhos de Altitude" da Serra Catarinense. A produção dos vinhos finos desta região já é conhecida com o qualificativo Vinhos de Altitude de Santa Catarina.

As atividades para caracterizar o meio geográfico, incluindo os fatores naturais e os fatores humanos, necessárias para a estruturação e o pedido de registro da Indicação de Procedência para os Vinhos de Altitude da Serra Catarinense, terão início previsto para 2017. Participarão diversos grupos de trabalho, incluindo Epagri, Sebrae, Embrapa, Associações de Produtores e Universidades de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A coordenação das ações de caracterização do meio geográfico para a estruturação e registro da IG estará sob a coordenação da pesquisadora Cristina Pandolfo, da Epagri/Ciram. As ações a serem executadas estão sendo programadas, e a previsão é de que ao final de 2018 as informações necessárias para o pedido de registro do IG estejam apuradas e organizadas num dossiê técnico.



**PERSPECTIVAS
FUTURAS**

PERSPECTIVAS FUTURAS

Existe perspectiva de que outros produtos venham a fazer parte da listagem de IGs solicitadas para o estado de Santa Catarina nos próximos anos. Entre eles, podem ser citados: Mel de Melato, Cebola Crioula do Alto Vale, Milho Crioulo de Anchieta, Mandioca e derivados do sul do Estado, Palmáceas do Litoral Norte, Maçã Fuji de São Joaquim, Arroz do Alto Vale, Alho de Curitiba e Queijo tipo Kochkase.

EPAGRI / CIRAM (2017)

ANEXO I – Mapa da distribuição das regiões de Santa Catarina

