

# A estiagem do outono 2020 em Santa Catarina: a atuação da Epagri, da medição do dado à análise da informação

Guilherme Xavier de Miranda Junior<sup>1</sup>, Maria Laura Guimarães Rodrigues<sup>2</sup> e Gilsânia Cruz<sup>3</sup>

Rúbia Cristina Marian Horstn olha desolada para o rio Itajaí do Sul. “Em 32 anos de observação, nunca vi esse rio tão seco”. Rúbia é observadora da Estação Hidrológica Saltinho, no município de Alfredo Wagner, na Região Metropolitana de Florianópolis (SC). Ela compõe o grupo de observadores que diariamente enviam à Epagri/Ciram dados de chuva e altura do nível dos rios, medidos nas estações da Agência Nacional das Águas (ANA), e que fazem parte da Rede de Monitoramento de Informações Ambientais coordenada pelo Ciram. Como Rúbia, observadores de diferentes regiões do Estado acompanharam a diminuição do nível dos rios durante o outono de 2020 (Figura 1), quando Santa Catarina registrou acumulados de chuva entre 20% a 40% da média climatológica.

A severa e prolongada estiagem teve grande impacto na agricultura e nos setores de abastecimento público, dessedentação de animais e geração de energia elétrica, com destaque para o Oeste e o Meio-Oeste (rio Uruguai e rio do Peixe, principalmente).

A seguir apresenta-se uma análise dos dados de precipitação registrados nas regiões catarinenses, bem como da medição de nível dos rios, sendo estas informações monitoradas diariamente pelos profissionais da Epagri/Ciram. A análise é realizada não somente para o outono de 2020, mas desde o inverno de 2019, também marcado por estiagem no Estado.

## A chuva do outono 2020 (ou a falta dela)

O outono de 2020 apresentou chuva abaixo da média climatológica em grande parte de SC, quando massas de ar seco (sistemas de alta pressão) predominaram por longos períodos. As frentes frias passaram pelo Estado provocando chuva mal distribuída, em geral com fraca intensidade. Em março, a maioria das regiões catarinenses registrou percentual de precipitação inferior a 40% da média climatológica (Figura 2). No Planalto Sul, no Planalto Norte e em algumas localidades no leste do Estado, os totais de precipitação não passaram

de 25mm, o que representa menos de 20% da normal climatológica (áreas em vermelho na Figura 2). Nos municípios de Camboriú, Canoinhas, Mafra e Bom Retiro, esse total ficou entre 5 e 10mm, com 25 a 29 dias sem registro de chuva.

Nos meses de abril (Figura 3) e maio (Figura 4), a precipitação não passou de 60% da média climatológica nas regiões dos Planaltos, Vale do Itajaí e Litoral. Acumulados com apenas 20% da normal climatológica foram registrados em algumas localidades litorâneas, no mês de abril, e no Litoral e Vale do Itajaí, em maio. Em Florianópolis, Camboriú e Aurora o acumulado de abril não chegou a 2mm, ou seja, praticamente zero. Totais mensais abaixo de 10mm foram registrados em maio na Grande Florianópolis e no Litoral Sul, com 24 a 28 dias sem registro de chuva.

A precipitação ficou na média e até acima da média em áreas muito restritas do Estado nestes meses de outono. Em março (Figura 2), isso também ocorreu no Litoral Norte, próximo à divisa com o PR, por influência da umidade do mar. Em abril (Figura 3), as precipitações foram elevadas no Extremo-Oeste e no Litoral Sul, devido à atuação das frentes frias que chegaram ao Rio Grande do Sul. Esses sistemas trouxeram chuva mais abundante para o Oeste do Estado somente no mês de maio (Figura 4). As chuvas foram concentradas em poucos dias, mas com acumulados suficientes para que o total se aproximasse ou mesmo superasse a média mensal. Como se pode observar na Figura 4, enquanto no Litoral a chuva de maio foi inferior a 20% da média climatológica, no Oeste o total superou essa marca.

Não é a primeira vez que SC atravessou eventos de estiagem, muitos deles registrados na primeira década deste século (Rodrigues & Monteiro, 2005; Rodrigues & Lopes, 2008). Mas este foi ▶



Fig. 1. Rio São Bento com nível crítico de água no município de Siderópolis em junho de 2020. Foto: José Nicolau Fernandes

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram), Rod. Admar Gonzaga, 1347, Florianópolis, SC, Fone: (48) 3665-5006, e-mail: gmiranda@epagri.gov.sc.br

<sup>2</sup> Meteorologista, Dra., Epagri/Ciram, e-mail: laura@epagri.gov.sc.br

<sup>3</sup> Meteorologista, MSc., Epagri/Ciram, e-mail: gil@epagri.gov.sc.br

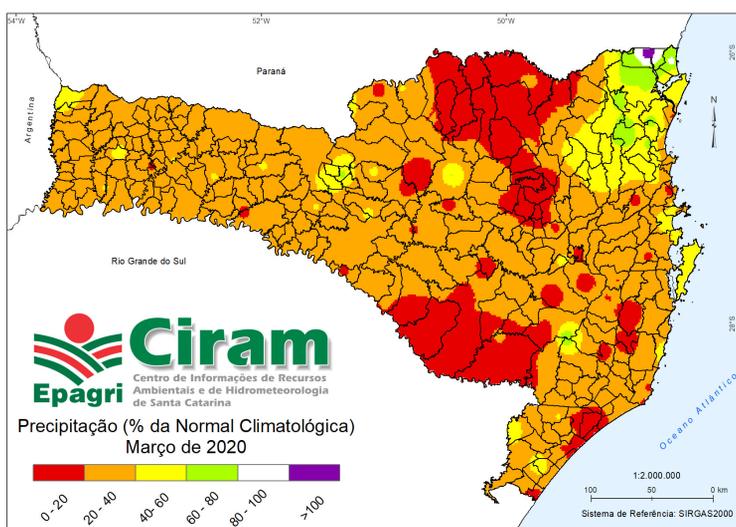


Figura 2. Percentual de chuva de março de 2020 em Santa Catarina.  
 Autor: Maikon Alves- Epagri/Ciram

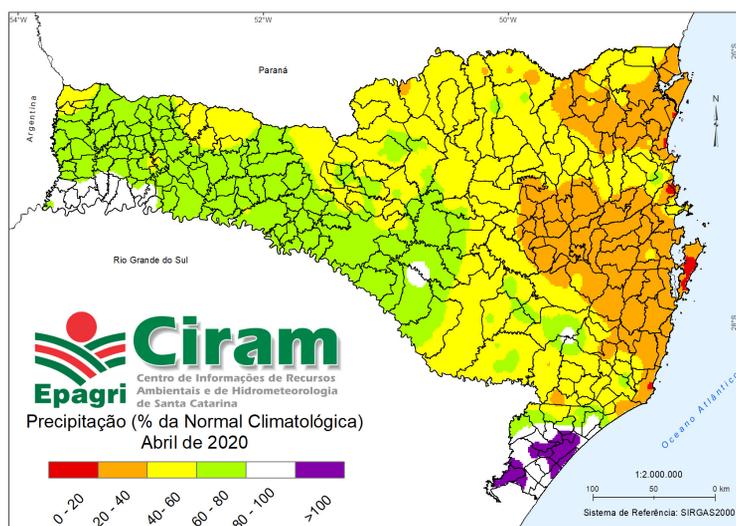


Figura 3. Percentual de chuva de abril de 2020 em Santa Catarina.  
 Autor: Maikon Alves- Epagri/Ciram

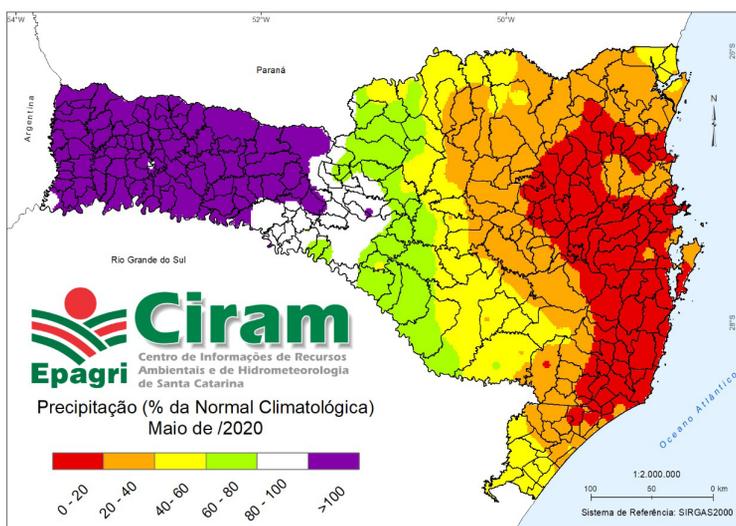


Figura 4. Percentual de chuva de maio de 2020 em Santa Catarina.  
 Autor: Maikon Alves- Epagri/Ciram

um dos mais prolongados. No outono de 2020, agravou-se uma falta de chuva observada desde junho de 2019. O inverno (junho a agosto) e setembro de 2019 foram meses com prolongados períodos secos no Estado, especialmente junho e agosto. No segundo semestre de 2019, somente em outubro e novembro é que a precipitação foi mais bem distribuída e acima da média histórica. No verão 2019/2020, a chuva voltou a ficar abaixo da média climatológica, sendo o Litoral uma das poucas regiões do Estado com anomalias positivas de precipitação. Esse cenário resultou em anomalias negativas entre 600 e 800mm, em boa parte do Estado, no período de 12 meses entre junho/2019 e maio/2020 (Figura 5). Em algumas regiões catarinenses, as anomalias negativas chegaram a 1000mm. Para efeitos de comparação, no Oeste a média anual de chuva fica em torno de 2.000mm (INMET, 2020), sendo esta uma das regiões de maior volume de precipitação no Sul do Brasil.

### Situação hidrológica: da atenção à emergência

A situação hidrológica dos rios de SC agravou-se no outono de 2020, devido à baixa recarga natural dos aquíferos que mantêm os cursos de água. Mas o baixo déficit hídrico vinha sendo acompanhado desde junho de 2019 pela Epagri/Ciram, que diariamente monitora a condição hidrológica no Estado e realiza análise de dados horários dos níveis dos rios. Através do Sistema Rios-On-Line, no site do Centro, pode-se observar os níveis dos principais rios catarinenses a cada 15 minutos. Para um melhor entendimento dessas informações, efetua-se uma breve descrição da metodologia utilizada.

Uma das maneiras de representar a influência da distribuição espacial e temporal da precipitação no regime hídrico das bacias hidrográficas é realizar uma análise da frequência dos níveis dos rios, para cada estação hidrológica monitorada. Nesse sentido, desenvolveu-se uma análise de frequência baseada nas condições extremas do regime hídrico, dividindo os dados analisados em três classes: estiagem, normal e enchente. Para melhor informar ao público as condições extremas de estiagem ou de enchente, estes eventos foram subdivididos em três subclasses: atenção, alerta e emergência (Figura 6).

Os parâmetros de classificação das subclasses são obtidos para cada estação hidrológica. Essas informações podem ser obtidas de três maneiras: junto às defesas civis municipais e estaduais, através de estudos hidrológicos existentes nos municípios ou através de monitoramento realizado pela própria Epagri/Ciram. Como a Portaria 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 de SC, será

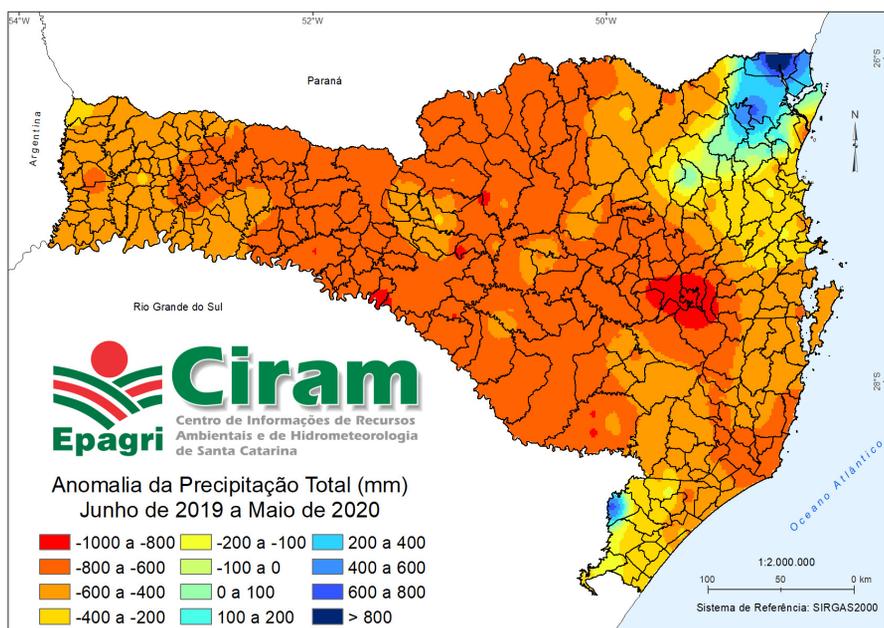


Figura 5. Anomalia de chuva entre junho de 2019 e maio de 2020 em Santa Catarina Autor: Maikon Alves- Epagri/Ciram



Figura 6. Classes de representação das condições extremas hidrológicas de atenção, alerta e emergência, para estiagem e enchentes. Autor: Guilherme Xavier de Miranda Junior Epagri/Ciram

adotada a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo) como vazão de referência, as informações hidrológicas locais devem ser convertidas para esse parâmetro.

Para obter a curva de permanência para cada estação hidrológica, obtêm-se as vazões a partir dos níveis observados ou registrados no curso de água, empre-

gando-se para esse fim a curva-chave previamente ajustada para a seção do rio monitorado (uma curva-chave é obtida por medidas da velocidade do fluxo de água na seção transversal que corresponde a certas posições do nível da água no rio, desde condições de estiagem até de cheias). Neste artigo, foram consideradas as subclasses de estiagem

(Figura 6) como valores da curva de permanência de 90, 95 e 98% do tempo, para cada estação hidrológica.

O resultado das análises mostrado na Figura 7 representa o percentual no tempo das três situações hidrológicas (estiagem, normalidade e enchente) para estações das bacias hidrográficas de SC no período de 01 de junho de 2019 a 10 de junho de 2020. Pode-se constatar que as estações de Chapadão do Lageado, Saltinho, São João Batista, São Martinho – Jusante, Foz do Rio Claudino e Camboriú – Rio Canoas apresentaram uma frequência acima de 52% do tempo para níveis críticos de estiagem na condição de emergência. Verifica-se que a severidade desta estiagem atingiu diversas bacias hidrográficas do Estado, não se concentrando em apenas uma única região.

Os valores mínimos de nível de rio e vazão, no período analisado, são apresentados na Tabela 1, que resume os resultados parciais de um estudo que vem sendo desenvolvido pela equipe de hidrologia do Ciram. Com os dados históricos de cada estação hidrológica, realizou-se o ajuste estatístico das vazões mínimas diárias, através da distribuição de Weibull, para determinar o tempo de recorrência, em anos, deste evento hidrológico extremo. Observou-se que o evento variou de 11 a 81 anos, conforme a estação hidrológica, sendo que a recorrência média seria de 39 anos.

## Considerações finais

O estado de Santa Catarina passou por outros eventos de estiagem em décadas anteriores, atingindo especial-

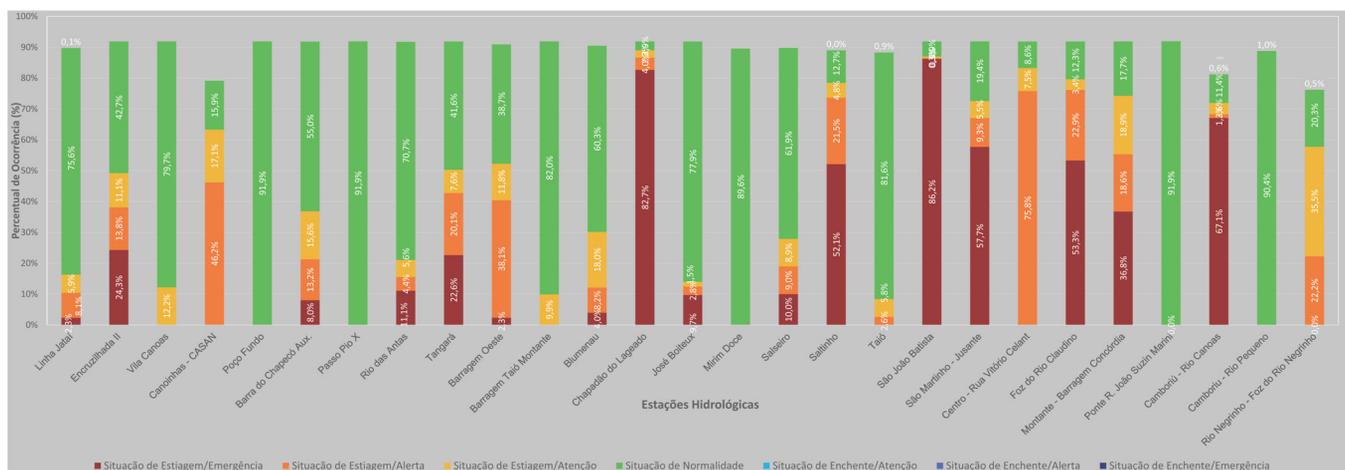


Figura 7. Percentual do tempo x período de criticidade dos níveis monitorados dos rios em Santa Catarina entre o período de 01/06/2019 a 10/06/2020. Autor: Guilherme Xavier de Miranda Junior – Epagri/Ciram

Tabela 1. Cota mínima de nível de rio, vazão e tempo de recorrência para estações hidrológicas em SC, pertencentes à ANA e monitoradas na Epagri/Ciram

Código da Estação	Nome da Estação	Município	Data/Hora	Cota Mínima Horária (cm)	Vazão (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	Tempo de Recorrência (anos)
71200000	Vila Canoas	Rio Rufino	31/12/2019 19:15	75	1,71	20,0
71350001	Encruzilhada II	Otacílio Costa	08/05/2020 01:00	65	1,99	81,5
71498000	Passo Marombas	Curitibanos	19/05/2020 10:00	133	1,68	54,4
72810000	Tangará	Tangará	17/09/2019 15:00	55	0,29	49,2
72849000	Joaçaba I	Joaçaba	30/04/2020 09:30	31	0,02	11,5
73690001	Coronel Passos Maia	Passos Maia	30/07/2019 22:15	-8	0,01	40,0
73770000	Porto FAE Novo	Coronel Freitas	16/09/2019 22:30	20	1,05	37,0
73960000	Barra do Chapecó Aux.	São Carlos	25/03/2020 08:45	112	2,94	44,0
83300200	Rio do Sul	Rio do Sul	28/03/2020 09:15; 05/04/2020 11:15	76	8,95	19,6
83800002	Blumenau	Blumenau	29/08/2019 11:30; 16/09/2019 13:00; 05/04/2020 23:45; 04/05/2020 10:15	0	32,63	26,1
84095500	São João Batista	São João Batista	28/05/2020 23:45	-90	6,01	32,3
84150100	Eta Casan - Montante	Palhoça	09/07/2019 11:30	56	1,99	15,5
84580500	Tubarão	Tubarão	26/11/2019 23:00	83	10,02	52,1
84820000	Forquilha	Forquilha	22/11/2019 11:15	-66	0,17	64,0

mente o Oeste. Em 2005, os prejuízos na agricultura catarinense chegaram a R\$ 884.777.053,00 e mais de 150 municípios ficaram em estado de emergência (Cruz et al, 2006). Nesses eventos, Lopes & Rodrigues (2008) identificaram pelo menos dois meses consecutivos com percentuais de precipitação inferiores a 60% da média normal. Tais eventos ocorreram principalmente no verão, seguidos dos meses de outono-inverno e, preferencialmente, em fases de neutralidade do El Niño - Oscilação Sul (ENOS), características identificadas neste outono de 2020. Um dos pontos que diferenciou o evento mais recente foi o registro de outros períodos de estiagem ao longo dos meses desde o inverno de 2019.

Com base em dados históricos de vazões mínimas, observou-se que a recorrência destes eventos foi, em média, superior a 39 anos. Portanto, esta condição hidrológica extrema demonstra ser de grande impacto na disponibilidade hídrica natural dos rios catarinenses,

afetando toda a cadeia produtiva da agropecuária e demais atividades econômicas do Estado. Constatou-se que, devido à continuidade de mais de 52% do tempo para níveis críticos na condição de emergência, a vazão disponível em alguns momentos nos rios ficou muito abaixo dos valores outorgáveis, indicando que SC necessita implementar um instrumento de controle mais eficaz do uso da água superficial. Caso isto não ocorra com a maior celeridade possível, poderemos presenciar maior competição pelo uso da água e aumento nos conflitos entre os diversos segmentos de usuários de recursos hídricos. Nesse sentido, são necessárias ações do Estado para promover e controlar um princípio básico estabelecido pela legislação federal, que destaca o uso prioritário da água para consumo humano e dessedentação de animais.

## Referências

CRUZ, G.; RODRIGUES, M.L.G.; CANONICA, E.; MORAES, M. Análise sinótica da estiagem

no verão 2004/2005 no Oeste e Meio-Oeste catarinense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 14, 2006, Florianópolis. **Anais[...]**. Florianópolis: SBMET, 2006.

INMet. **Normais Climatológicas**: 1961-1990, 2020. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/DF/83377>. Acesso em: 03/08/2020.

LOPES, F. Z.; RODRIGUES, M. L. G. As estiagens no Oeste de Santa Catarina entre 2002-2006. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 15, 2008, São Paulo. **Anais[...]**. São Paulo: SBMET, 2008.

RODRIGUES, M.L.G.; LOPES, F.Z. Padrão de precipitação e as estiagens em Chapecó, SC, no período de 2002 a 2006. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.21, p.50-52, 2008.

RODRIGUES, M.L.G.; MONTEIRO, M. Agricultura: sem saudades do último verão. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.18, n.2, julho 2005. Reportagem, p.37-40. ■