

# BOLETIM HIDRO METEOROLÓGICO INTEGRADO



Publicação: 03/12/2021

017/2021

ESTA PUBLICAÇÃO É UM TRABALHO COLABORATIVO ENTRE



# EXPEDIENTE

O Boletim Hidrometeorológico Integrado é uma publicação online periódica da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE) e da Defesa Civil de Santa Catarina (DC/SC), com a finalidade de compartilhar informações das condições hidrológicas dos rios catarinenses, bem como os impactos no abastecimento dos municípios.

Edição: Número 32 - 017/2021

Data da publicação: 03/12/2021

**Governador de Santa Catarina**

CARLOS MOISÉS

**Vice-Governadora de Santa Catarina**

DANIELA CRISTINA DE REINEHR

**Secretário de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE)**

LUCIANO JOSÉ BULIGON

**Secretário Adjunto de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE)**

JAIRO LUIZ SARTORETTO

**Secretário Executivo do Meio Ambiente (SEMA/SDE)**

LEONARDO S. B. PORTO FERREIRA

**Diretor de Recursos Hídricos e Saneamento (DRHS/SDE)**

PEDRO ANDRÉ BROLEZZI

**Gerente de Saneamento**

FREDERICO GROSS

**Gerente de Outorga e Controle**

GUSTAVO ANTONIO PIAZZA

**Gerente de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos**

VINICIUS TAVARES CONSTANTE

**Bolsistas FAPESC – Consultores em Hidrologia**

CAMILA MARCON DE CARVALHO LEITE

GERLY MATTOS SÁNCHEZ

**Chefe da Defesa Civil de Santa Catarina (DC/SC)**

DAVID CHRISTIAN BUSARELLO

**Chefe Adjunto da Defesa Civil de Santa Catarina (DC/SC)**

CEL. RR BM ALDO BAPTISTA NETO

**Diretor de Gestão de Riscos (DIGR/DC/SC)**

CEL. RICARDO JOSÉ STEIL

**Coordenador de Monitoramento e Alertas (DC/SC)**

FREDERICO RUDORFF

**Gerente de Monitoramento Hidrológico (DC/SC)**

DIEYSON PELINSON

**Assessora Técnica em Hidrologia – Diretoria Gestão de Riscos/**

**Gerência de Monitoramento Hidrológico ( DC/SC)**

GRACIANE VIVAN POMATTI

**Meteorologista Chefe - Southern Marine Weather Services Ltda, contratada a serviço da Defesa Civil de Santa Catarina (DC/SC)**

MURILO FRETTE JOSÉ

**Engenheiro Hidrólogo – Fractal Engenharia e Sistemas, contratada a serviço da Defesa Civil de Santa Catarina (DC/SC)**

PEDRO GUILHERME DE LARA

**Colaborador - Gerência Territorial e Urbano com Resiliência (DC/SC)**

GUILHERME REGIS

**Projeto Gráfico**

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO, MARKETING E EVENTOS (SDE)

# EXPEDIENTE

O Boletim Hidrometeorológico Integrado é uma publicação online periódica da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE) e da Defesa Civil de Santa Catarina (DC/SC), com a finalidade de compartilhar informações das condições hidrológicas dos rios catarinenses, bem como os impactos no abastecimento dos municípios.

Edição: Número 32 - 017/2021

Data da publicação: 03/12/2021

## **ARIS – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento**

### **Diretor Geral**

ADIR FACCIO

### **Coordenador de Fiscalização**

WILLIAN J. GOETTEN

### **Engenheiros Sanitaristas**

CARLOS H. LANGNER

FRANCINE CALDART

MARTA C. PENNO

### **Apoio técnico**

NATASHA NEVES SKRIPNIK

## **ARESC - Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina**

### **Presidente**

IÇURITI PEREIRA DA SILVA

### **Gerente de Fiscalização de Saneamento Básico, Recursos Hídricos e Recursos Minerais**

LUÍZA KASCHNY BORGES BURGARDT

### **Gerente de de Regulação de Energia, Gás e Transporte**

SILVIO CESAR DOS SANTOS ROSA

### **Apoio técnico**

THAYNARA DOS SANTOS SVALDI

## **AGIR – Agência Intermunicipal de Regulação do Médio Vale do Itajaí**

### **Diretor Geral**

HEINRICH LUIZ PASOLD

### **Gerente de Controle, Regulação e Fiscalização de Saneamento Básico**

RICARDO HÜBNER

### **Agente Administrativo - Setor Técnico**

CAIO BARBOSA DE CARULICE

## **CISAM Meio Oeste - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental Meio Oeste**

### **Engenheiro Sanitarista e Presidente da Câmara de Regulação e Fiscalização de Saneamento Básico (CREFISBA)**

MATHEUS PINHEIRO MASSAUT

### **Membro da CREFISBA**

TATHIANE MICHELS

## **CISAM Sul - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental Sul**

### **Superintendente**

ANTONIO IRONILDO WILLEMANN

### **Presidente da Câmara de Regulação e Fiscalização**

FELIPE SOUZA FAGUNDES

## **AGR Tubarão - Superintendentes Técnicos**

RAFAEL MARQUES

MADOLON REBELO PETERS

# OBJETIVO

O presente boletim hidrometeorológico integrado tem o propósito de apresentar as condições hidrológicas dos rios de Santa Catarina e avaliar os impactos de **abastecimento urbano** para todos os municípios do Estado.

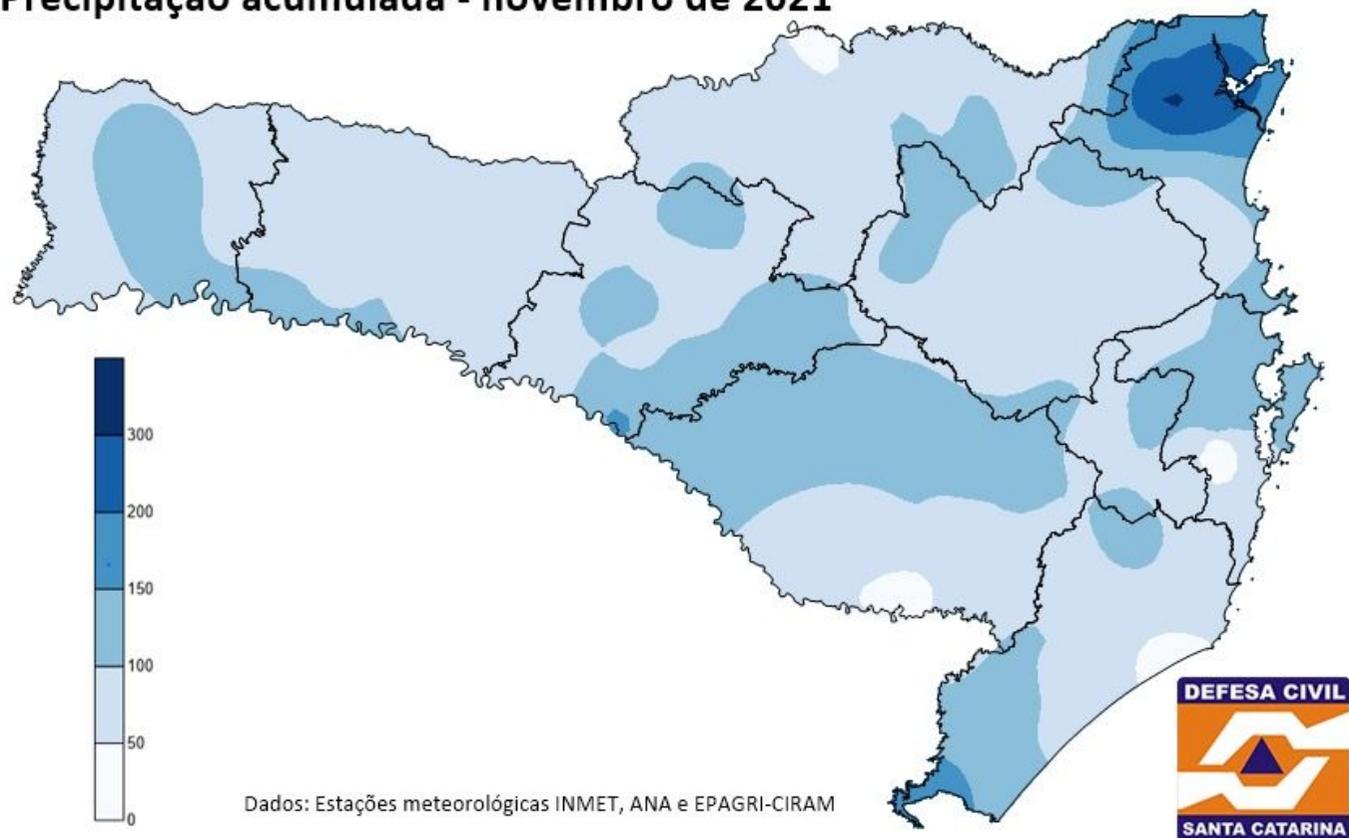


ESTA PUBLICAÇÃO É UM TRABALHO COLABORATIVO ENTRE



# ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO OBSERVADA EM SANTA CATARINA NO MÊS DE NOVEMBRO DE 2021

## Precipitação acumulada - novembro de 2021



A **Figura 1** apresenta a distribuição espacial da precipitação observada no mês de novembro de 2021.

Climatologicamente, o mês de novembro é um dos mais chuvosos do ano.

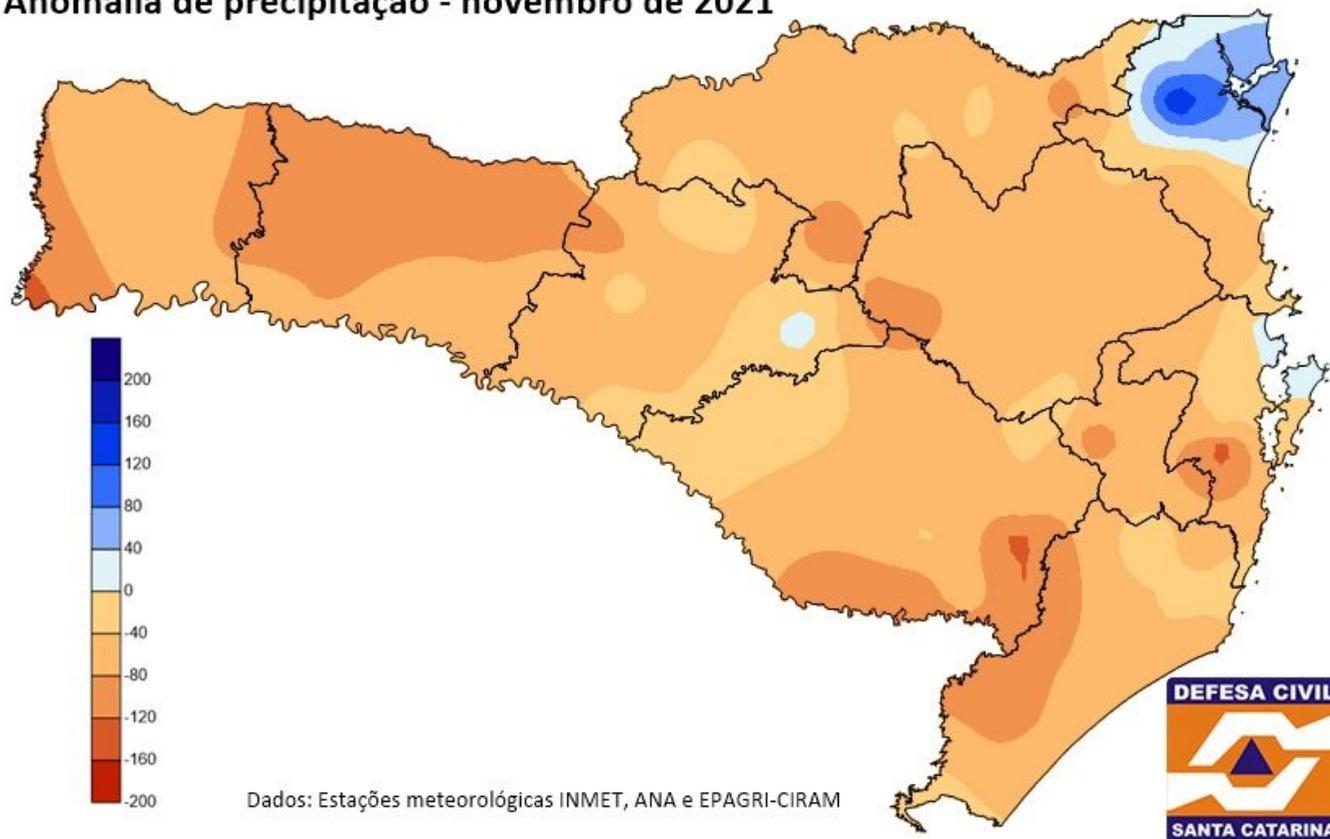
No geral, os volumes de chuva acumulados em novembro variaram entre 50 mm e 130 mm, com pontuais que se aproximaram de 160 mm em SC. O Litoral Norte foi exceção, com máximo acumulado próximo a 340 mm.

Nas áreas da faixa leste catarinense, os acumulados de chuva estiveram, majoritariamente, relacionados à circulação marítima e passagem de sistemas frontais. Já no oeste, a influência de sistemas de baixa pressão combinadas ao calor e umidade favoreceram a ocorrência de temporais.

**Figura 1.** Distribuição espacial da chuva acumulada no mês de novembro de 2021, em Santa Catarina.  
Dados: Epagri/Ciram, ANA e INMET. Arte: Defesa Civil de Santa Catarina.

# ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA ANOMALIA DE PRECIPITAÇÃO EM SANTA CATARINA NO MÊS DE NOVEMBRO DE 2021

Anomalia de precipitação - novembro de 2021



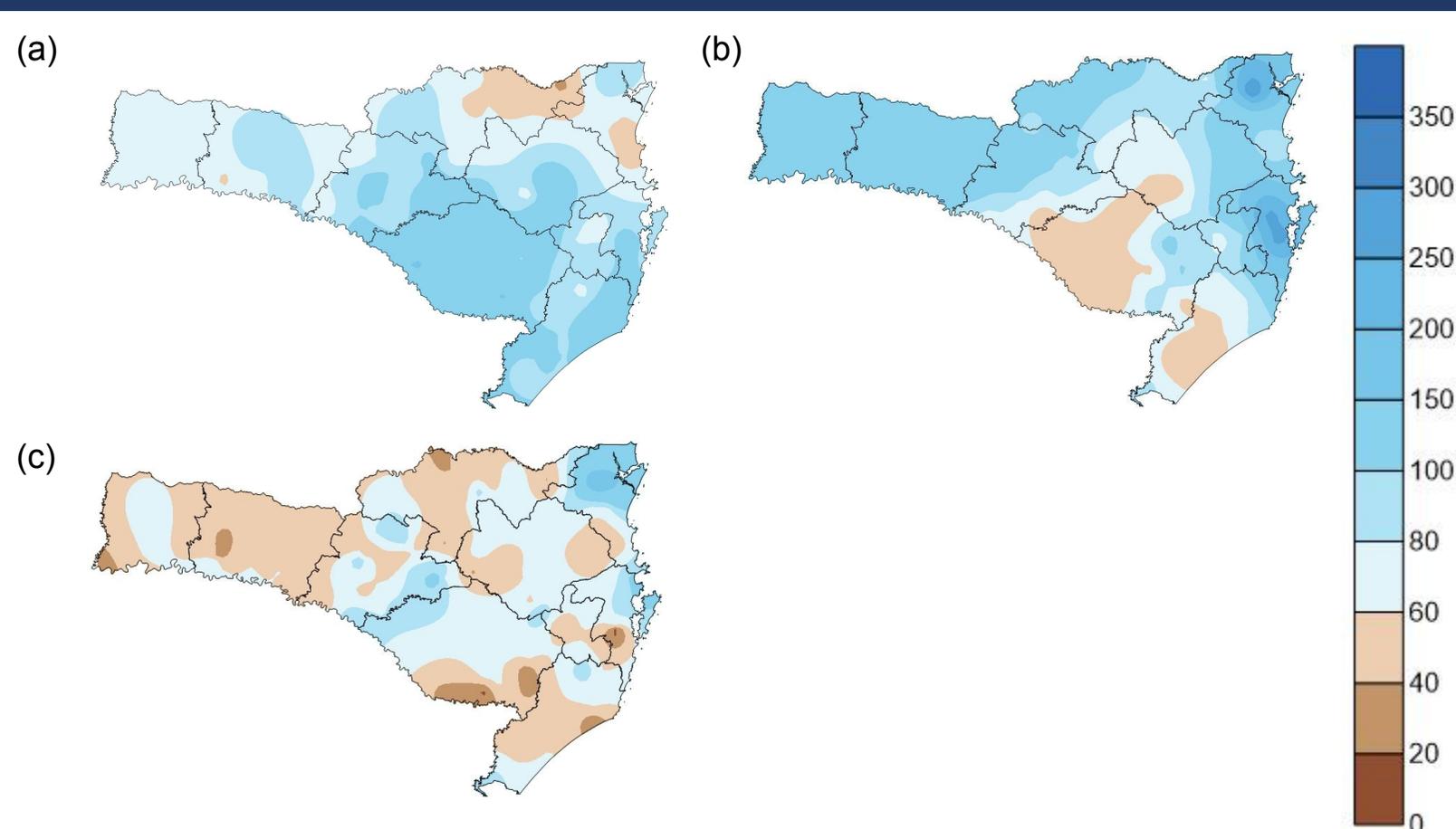
A **Figura 2** mostra a distribuição espacial da anomalia de precipitação no mês de novembro de 2021.

A chuva ficou abaixo da média climatológica na maior parte de Santa Catarina, com valores entre 40 mm e 120 mm abaixo do esperado para o mês entre o oeste, Planaltos, Vale do Itajaí, Litoral Sul e parte da Grande Florianópolis. Nestas regiões os volumes esperados variam entre 100 mm e 190 mm.

A exceção fica para o Litoral Norte, onde a precipitação variou entre 80 mm e 160 mm acima da média climatológica, a qual varia entre 130 mm e 250 mm ao longo do mês.

**Figura 2.** Distribuição espacial da anomalia de chuva do mês de novembro de 2021, em Santa Catarina.  
Dados: Epagri/Ciram, ANA e INMET. Arte: Defesa Civil de Santa Catarina.

# CARACTERIZAÇÃO DA ESTIAGEM



Para caracterizar a estiagem em Santa Catarina, utiliza-se o critério da SEDEC/MI, onde a estiagem é definida a partir da redução da precipitação para 60% em relação às normais climatológicas mensais.

Na Figura 3 são apresentadas as porcentagens dos acumulados de precipitação referentes aos meses de (a) setembro, (b) outubro e (c) novembro de 2021, em relação à média climatológica mensal.

Entre os meses de setembro e outubro, os acumulados de chuva atingiram ou superaram os 60% esperado em grande parte de Santa Catarina. A exceção, em setembro, ficou para algumas áreas do nordeste do estado e, em outubro, para parte do Planalto Sul e Litoral Sul.

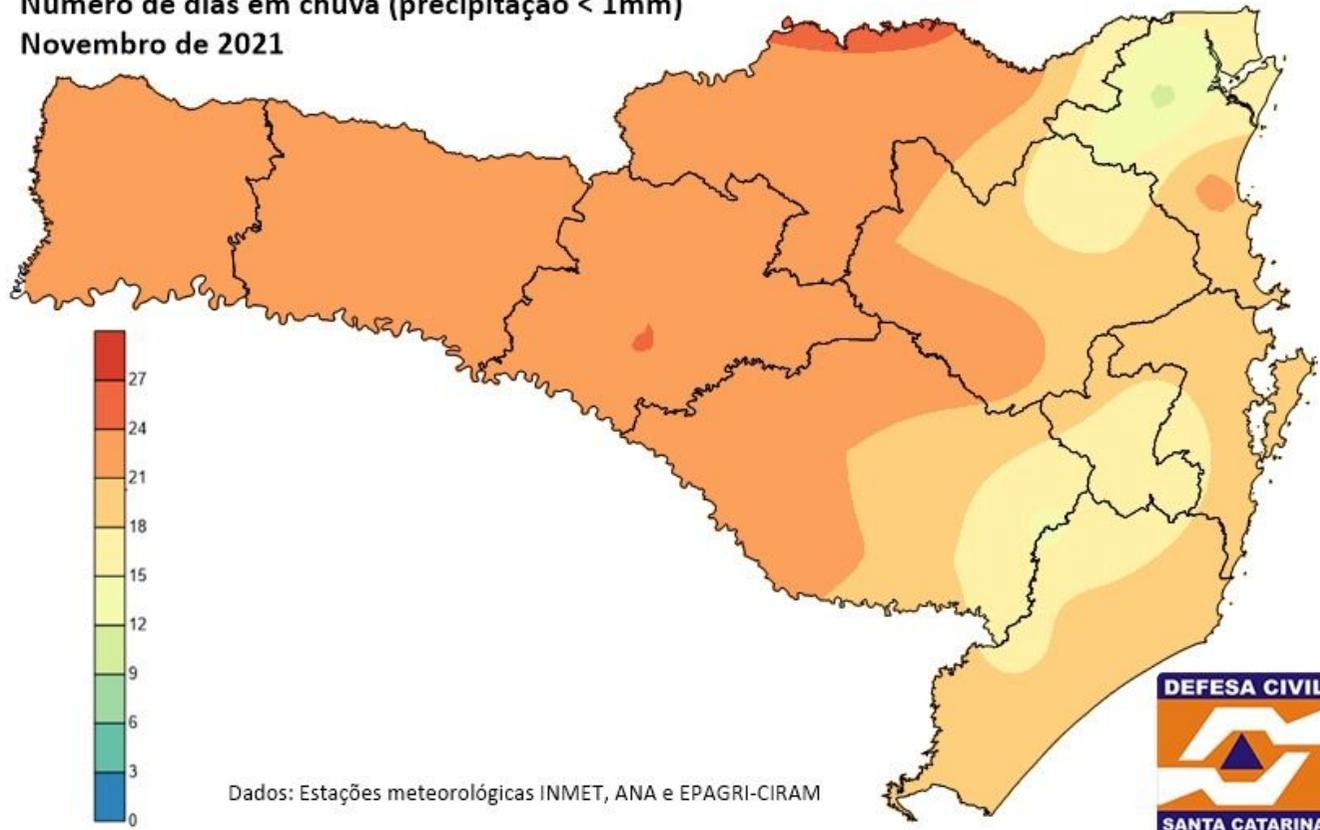
Já em novembro a chuva ocorreu de forma irregular e os acumulados de chuva foram abaixo de 60% em parte do oeste, Planaltos, Litoral Sul, Grande Florianópolis e Vale do Itajaí.

Figura 3. Distribuição espacial da porcentagem de chuva, em relação à média mensal, no mês de: (a) setembro (b) outubro e (c) novembro de 2021.

Dados: Epagri/Ciram, ANA e INMET. Arte: Defesa Civil de Santa Catarina.

# NÚMERO DE DIAS SEM CHUVA DO MÊS DE NOVEMBRO DE 2021

Número de dias em chuva (precipitação < 1mm)  
Novembro de 2021



Na **Figura 4** é apresentado o número de dias sem chuva (precipitação menor que 1 mm) em novembro de 2021.

A chuva ocorreu de forma irregular em grande parte de Santa Catarina, com exceção ao Litoral Norte do estado, onde a circulação marítima favoreceu a maior frequência de dias com chuva. Nesta região o número de dias sem chuva variaram entre 9 e 15. Nas demais áreas litorâneas foram entre 15 e 21 dias sem chuva. Já entre os Planaltos, Alto Vale do Itajaí e Oeste o número de dias sem chuva variou, no geral, entre 18 e 24.

Figura 4. Distribuição espacial do número de dias sem chuva no mês de novembro de 2021. Dados: Epagri/Ciram, ANA e INMET. Arte: Defesa Civil de Santa Catarina.

# PREVISÃO DO TEMPO ESTENDIDA PARA OS PRÓXIMOS QUINZE DIAS (DIA 02 a 17 DE DEZEMBRO DE 2021)

A **Figura 5** exibe os **acumulados de precipitação previstos pelo modelo GFS para os próximos 15 dias**, divididos em dois períodos, sendo o primeiro de **02 a 09 de dezembro (imagem superior)** e o segundo de **10 a 17 de dezembro (imagem inferior)**.

No primeiro período, **entre os dias 02 e 09 de dezembro**, os acumulados mais significativos estão previstos para o centro-leste de Santa Catarina, com valores variando entre 20 mm e 40 mm. Já no oeste, a previsão é de chuva irregular e sem acumulados significativos, não passando dos 10 mm. No segundo período, **entre os dias 10 e 17 de dezembro**, a chuva deve ocorrer de forma irregular em Santa Catarina, com valores variando entre 5 mm e 25 mm e pontuais que chegam aos 50 mm no litoral e áreas próximas.

A irregularidade da chuva prevista para os próximos 15 dias deve ocorrer pois, ao longo deste período, os principais sistemas precipitantes devem ficar concentrados entre o Norte e o Sudeste do Brasil.

A previsão para o trimestre entre os meses de dezembro de 2021 e fevereiro de 2022 é de que a chuva fique dentro da média no centro-leste e abaixo da média no oeste de Santa Catarina. O mês de dezembro deve ser marcado por chuva irregular e mal distribuída em todas as regiões. Entre janeiro e fevereiro a previsão é de chuva dentro a acima da média no Litoral e no Vale do Itajaí. A estação do verão que se aproxima é marcada pelos temporais típicos da estação, caracterizados por volumes altos em curto espaço de tempo

É importante ressaltar a necessidade do acompanhamento das atualizações semanais devido às incertezas inerentes à previsão que ultrapassam três dias.

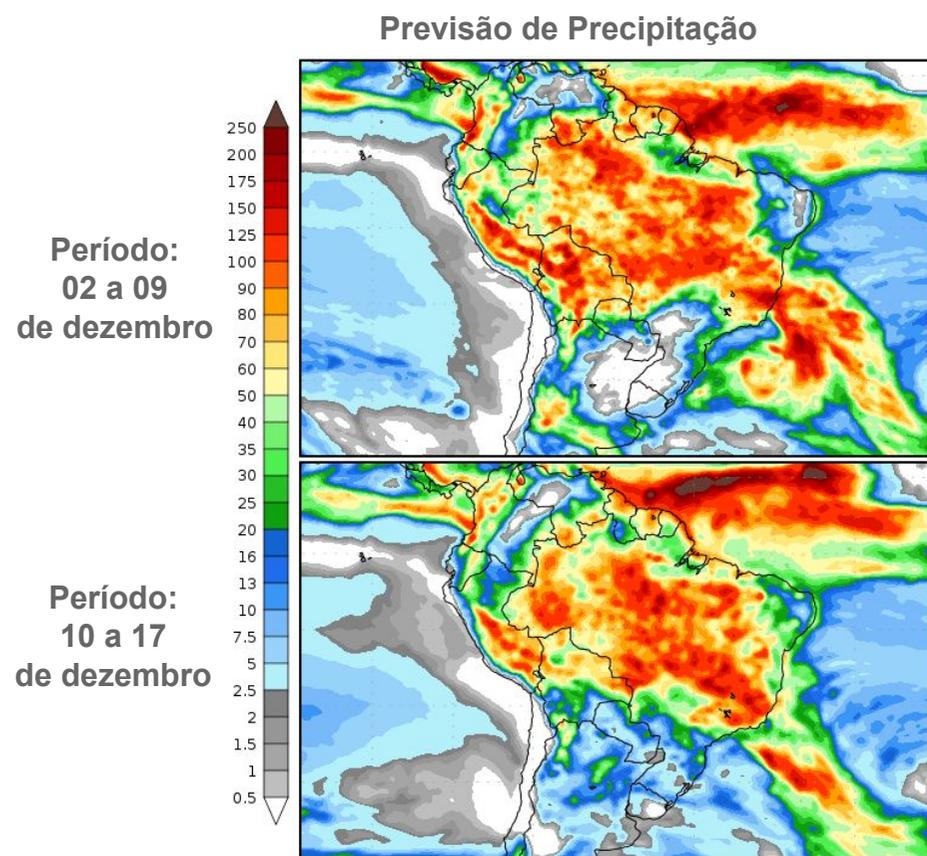


Figura 5. Acumulados de precipitação previstos entre os dias 02 e 09 de dezembro (imagem superior) e 10 a 17 de dezembro de 2021 (imagem inferior), segundo o modelo GFS. Fonte: COLA (Center for Ocean-Land-Atmosphere-Studies).

# PREVISÃO SEMESTRAL DO ÍNDICE HIDROLÓGICO

A DCSC está avaliando o impacto da ausência de chuvas previstas no Índice Hidrológico (IH), que representa a água armazenada no solo e o desvio em relação à média, em duas grandes bacias representativas do Estado:

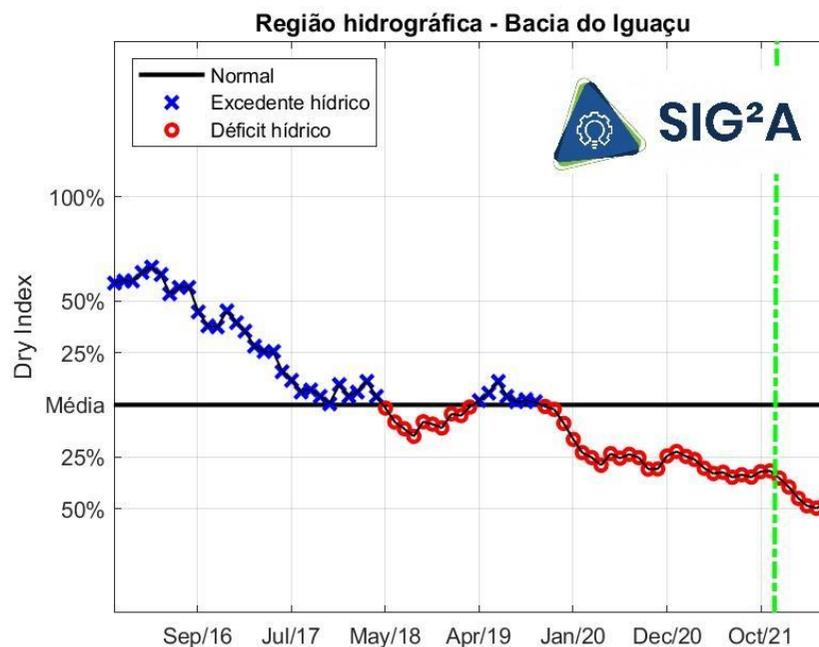


Figura 6. IH para bacia do rio Iguaçu. Fonte: SPEHC (**Rodada de Novembro/2021**).

Os resultados para região Norte, na rodada de novembro, no horizonte dos próximos seis (06) meses, apontam para um **contínuo agravamento nos próximos meses**, devido a chuvas irregulares. A tendência é que o IH chegue a aproximadamente **50% abaixo da média**, deste modo, a previsão indica a piora no armazenamento de água no início de 2022.

# PREVISÃO SEMESTRAL DO ÍNDICE HIDROLÓGICO

A DCSC está avaliando o impacto da ausência de chuvas previstas no Índice Hidrológico (IH), que representa a água armazenada no solo e o desvio em relação à média, em duas grandes bacias representativas do Estado:

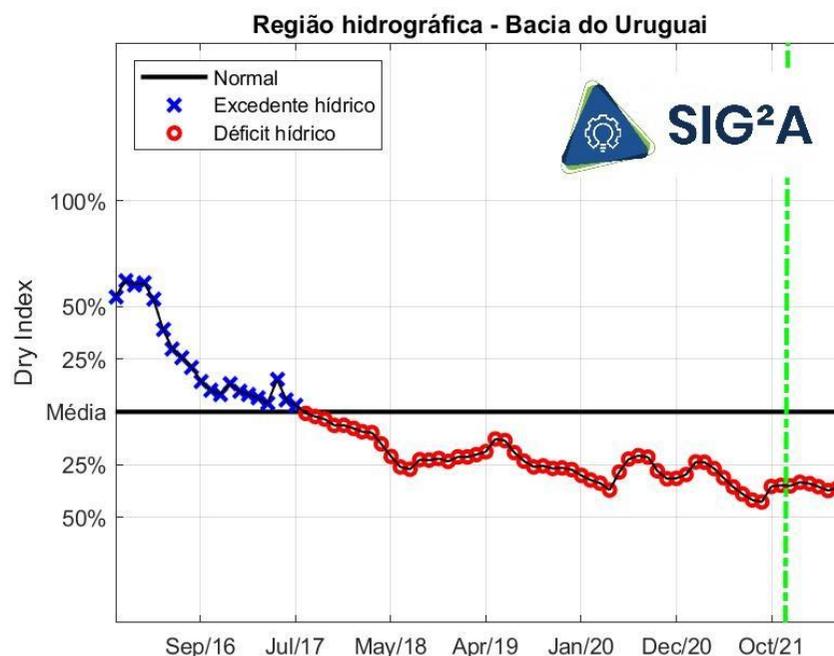


Figura 7. IH para bacia do rio Uruguai. Fonte: SPEHC (**Rodada de Novembro/2021**).

Os resultados para região Sul/Oeste na rodada de novembro, no horizonte dos próximos seis (06) meses, apontam uma tendência do IH se manter próximo a **35% abaixo da média**. Porém, a previsão neste horizonte ainda não indica a melhoria necessária para o armazenamento de água no solo se normalizar no início de 2022.

# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE INTEGRADO DE SECA (IIS) NO ESTADO DE SANTA CATARINA

O Índice Integrado de Seca retrata um acompanhamento regular e periódico da situação da seca no Brasil. Mensalmente informações sobre a situação de secas são disponibilizadas até o mês anterior, com indicadores que refletem a evolução da seca no país.

O IIS possui uma legenda que identifica as áreas de secas classificadas pela intensidade, **Seca Fraca (S0)** até **Seca Excepcional (S4)**, indicando assim como a seca e o déficit de umidade têm impactos sociais, ambientais ou econômicos ao longo do tempo, por meio do Índice Integrado de Seca (IIS), que consiste na combinação do Índice de Precipitação Padronizada (SPI) com o Índice de Suprimento de Água para a Vegetação (VSWI) ou com o Índice de Saúde da Vegetação (VHI), ambos estimados por sensoriamento remoto.

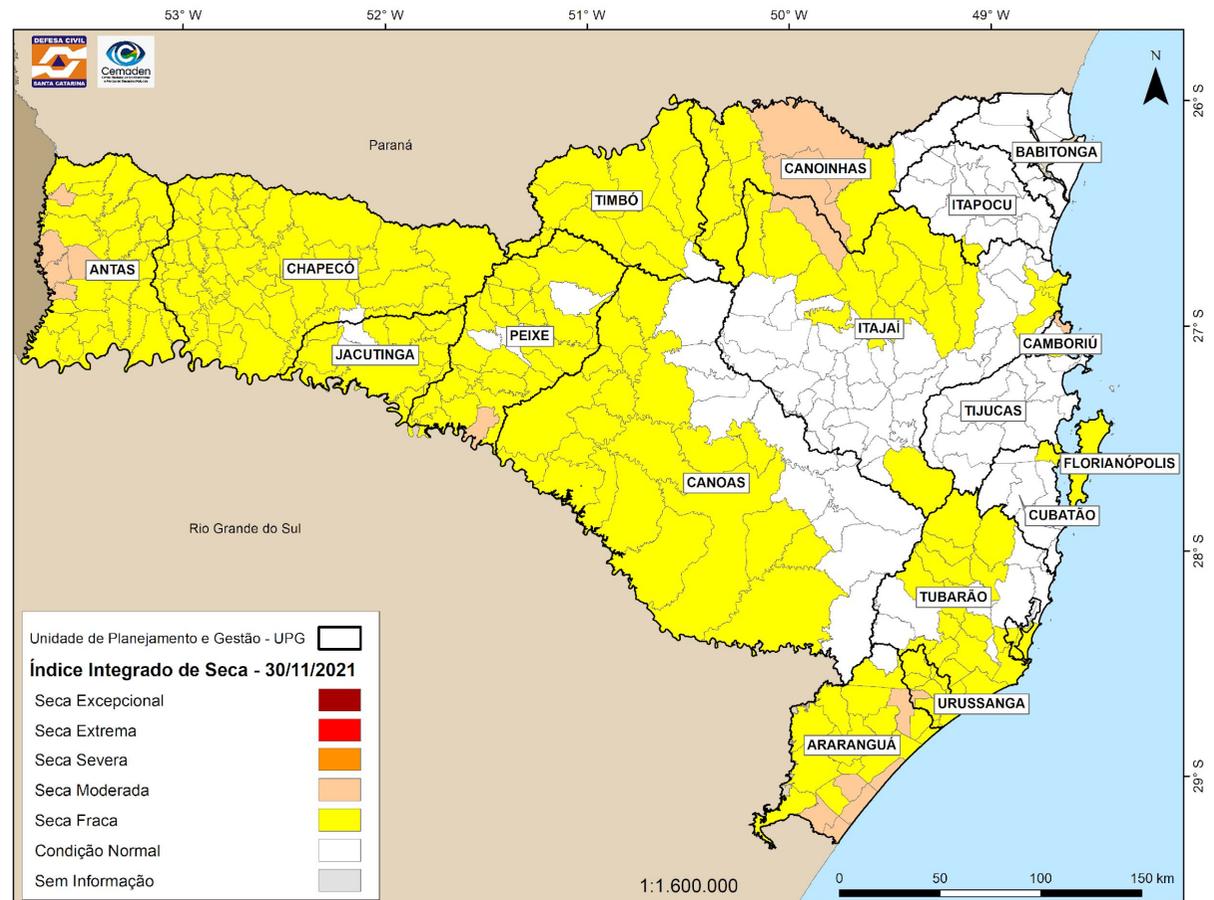
Categoria	Descrição	Recorrência	Impactos Possíveis
S0	Seca Fraca	2 a 5 anos	Entrando em seca: veranico de curto prazo diminuindo plantio, crescimento de culturas ou pastagem. Saindo de seca: alguns déficits hídricos prolongados, pastagens ou culturas não completamente recuperadas.
S1	Seca Moderada	5 a 10 anos	Alguns danos às culturas, pastagens; córregos, reservatórios ou poços com níveis baixos, algumas faltas de água em desenvolvimento ou iminentes; restrições voluntárias de uso de água solicitadas.
S2	Seca Grave/Severa	10 a 20 anos	Perdas de cultura ou pastagens prováveis; escassez de água comuns; restrições de água impostas.
S3	Seca Extrema	20 a 50 anos	Grandes perdas de culturas / pastagem; escassez de água generalizada ou restrições
S4	Seca Excepcional	50 a 100 anos	Perdas de cultura / pastagem excepcionais e generalizadas; escassez de água nos reservatórios, córregos e poços de água, criando situações de emergência.

**Tabela 1.** Descrição dos Impactos associados às classificações de intensidade de seca. Fonte: Adaptado de CEMADEN/ANA.

# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE INTEGRADO DE SECA (IIS) NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Dentre os 295 municípios de Santa Catarina, obteve-se:

- 88 em **Condição Normal (29,83%)**
- 192 em **Seca Fraca (65,08%)**
- 15 em **Seca Moderada (5,08%)**
- 0 em **Seca Severa (0%)**
- 0 em **Seca Extrema (0%)**
- 0 em **Seca Excepcional (0%)**



**Figura 8.** Classificação do IIS associado por município/região hidrográfica, referente a data de 30/11/2021.  
Fonte: Adaptado de CEMADEN/ANA.

# SITUAÇÃO HIDROLÓGICA E IMPACTOS NOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO URBANO EM SANTA CATARINA

Para a caracterizar a atual situação hidrológica dos rios e bacias hidrográficas catarinenses foram utilizadas estações de monitoramento disponíveis em plataformas abertas de visualização de dados e as últimas informações registradas pelo monitoramento. Os critérios de classificação de criticidade seguiram recomendações do “Estudo de Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina” (ENGECORPS, 2006), utilizado também pela SDE para outorga de recursos hídricos.

As vazões de referência utilizam o critério da vazão de permanência estabelecida no estudo supracitado, a Q90, Q95 e Q98, que representam a vazão que permanece no canal por 90%, 95% e 98% do tempo, respectivamente, ou seja, é aquela vazão mínima que ocorre em períodos de estiagem. Tais considerações são essenciais para complementar as informações obtidas junto às Agências Reguladoras dos Serviços de Saneamento Básico.

Em seguida, apresenta-se a classificação considerada para este boletim:

**NORMAL:** Os rios encontram-se na condição de normal de vazão, acima da Q90, onde todos os usuários de recursos hídricos fazem o uso múltiplo das águas.

**ATENÇÃO:** A condição hidrológica indica que a vazão de permanência nos rios está abaixo da Q90 e/ou existe condição de abastecimento prejudicado indicada pela agência reguladora.

**ALERTA:** A captação de água está reduzida, exigindo ações contingenciais executadas pelos municípios. Manobras operacionais realizadas pela concessionária de água.

**CRÍTICO:** Os mananciais utilizados para abastecimento estão afetados significativamente, sendo necessárias ações de rodízio prolongadas, intervenções de infraestrutura hídrica e ajuda humanitária.

# SITUAÇÃO HIDROLÓGICA E IMPACTOS NOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO URBANO EM SANTA CATARINA

Dentre os 295 municípios de Santa Catarina, obteve-se resposta de aproximadamente **84% da amostra (247)**, sendo abrangidos por diferentes agências reguladoras. Verificou-se que: **189** municípios estão em estado de normalidade; **49** em estado de atenção; **6** em estado de alerta; e **3 em estado crítico** frente a estiagem; e, ainda, **48 municípios que não encaminharam informações de atualização da sua situação**.

Na tabela 02, são apresentados os municípios classificados em estado CRÍTICO (em vermelho no mapa da Figura 10), com suas respectivas agências reguladoras, prestadores de serviços e medidas que estão sendo adotadas pelos prestadores de serviço de abastecimento urbano.

## Metodologia do Boletim Integrado:

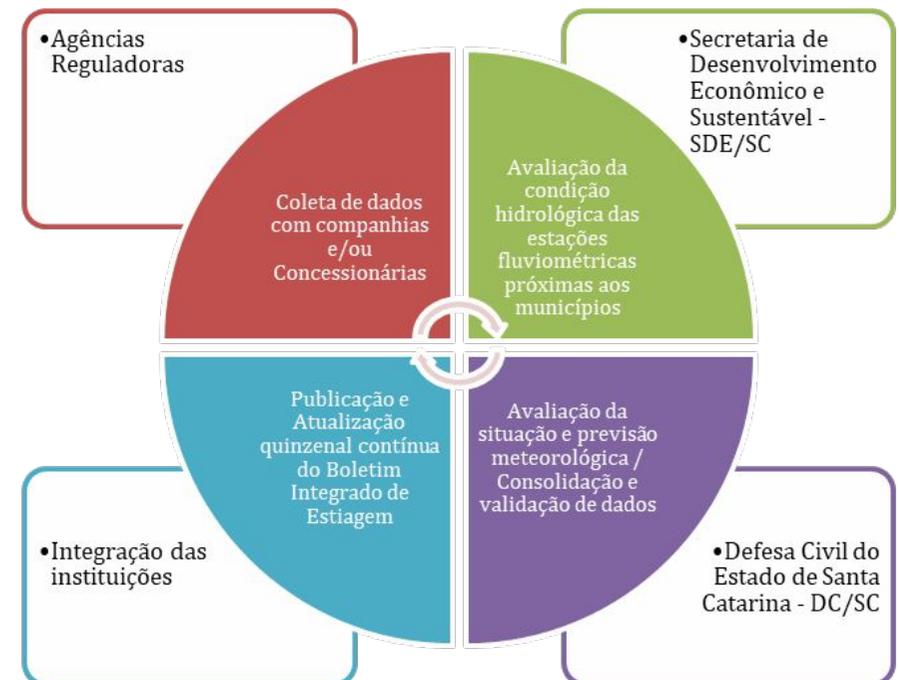


Figura 09. Arranjo institucional para a elaboração do boletim.

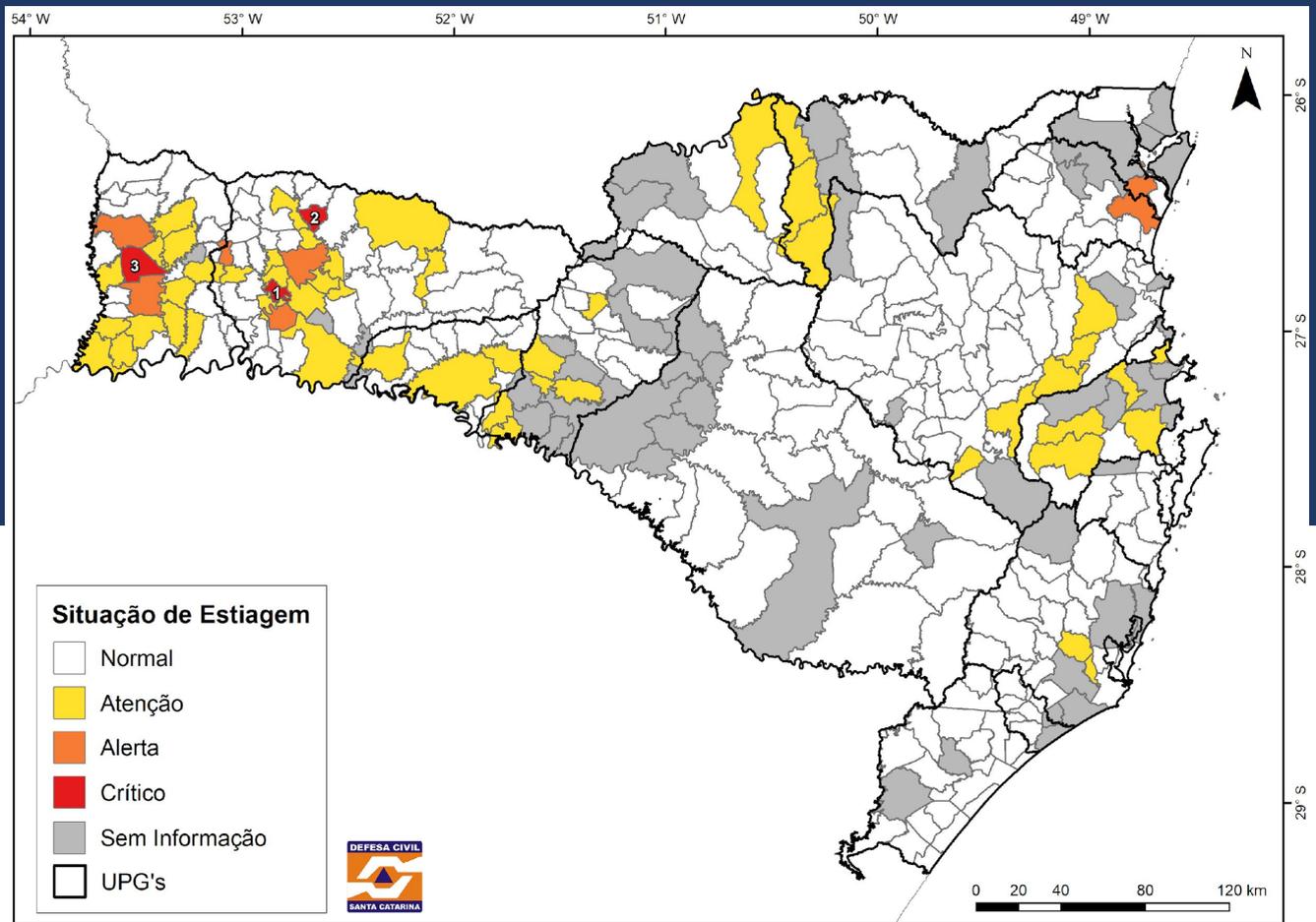


Figura 10. Situação de estiagem nos municípios avaliados com dados consolidados até 29/11/2021.

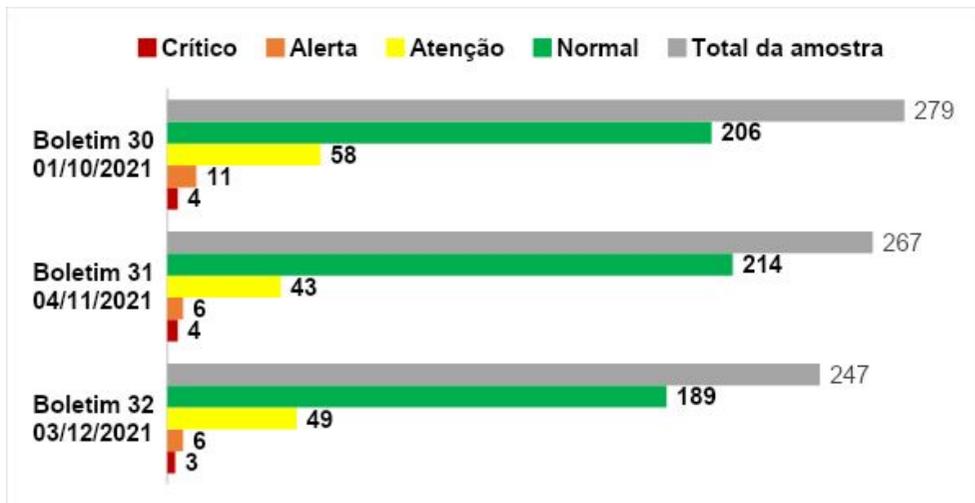


Figura 11. Situação de estiagem nos boletins anteriores.

# SITUAÇÃO HIDROLÓGICA E IMPACTOS NOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO URBANO EM SANTA CATARINA

Id	Município	Prestadora de serviço e Forma de Abastecimento	Agência reguladora	Mesma situação do boletim anterior?	Medidas adotadas pelos prestadores de serviço de abastecimento urbano
1	Águas Frias	CASAN (Subterrânea)	ARIS	SIM	Manobras. Sistema sendo atendido por caminhão pipa.
2	Coronel Martins	CASAN (Subterrânea)	ARIS	SIM	Sistema sendo atendido por caminhão pipa.
3	São Miguel do Oeste	CASAN (Subterrânea/Superficial)	ARIS	SIM	Racionamento.

**Tabela 2.** Municípios em estado crítico de abastecimento devido à estiagem, com dados consolidados em 30/11/2021.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste boletim, verifica-se a permanência das condições de estiagem, mantendo-se as condições de alerta em relação ao abastecimento nos municípios. Ainda nota-se municípios em estado crítico. Estas condições seguem impactando nas regiões Oeste e Extremo Oeste com maior intensidade.

Apesar da ocorrência dos últimos eventos de precipitação no estado, as previsões estendidas mostram que a estiagem hidrológica tende a intensificar seus impactos e consequências para usos múltiplos ao final do ano de 2021, conforme constatado nos boletins anteriores.

Portanto, o abastecimento urbano em grande parte dos municípios catarinenses deve continuar em situação de monitoramento constante para gestão da água, numa logística em um viés de longo prazo.

O panorama de gestão da água no estado se encontra em estado de atenção em 20%, alerta em 2% e crítico em 1% reforçam para que o Estado continue o monitoramento constante das condições hidrológicas exauridas.

Diante disso, percebe-se que o número de municípios comprometidos com o abastecimento urbano mantem a gravidade observada nos últimos boletins em relação à estiagem hidrológica. Mesmo assim, são mantidas a necessidade de mobilizações e medidas de mitigação no sentido de reduzir os impactos da estiagem aos prestadores de serviços neste momento, bem como campanhas de uso racional e consciente por parte dos usuários de recursos hídricos e da população de modo geral, com especial atenção até que sejam atualizadas as informações.

A adoção de medidas previstas nos planos de ações emergenciais, visando normalizar o abastecimento público, se tornam imprescindíveis para manter a melhoria das condições atuais.

A previsão de publicação para o próximo boletim será em 06/01/2022.



# RECOMENDAÇÕES PARA O USO RACIONAL E CONSCIENTE DA ÁGUA

- Evite banhos demorados.
- Mantenha a torneira fechada ao fazer a barba e ao escovar os dentes.
- Antes de lavar os pratos e panelas, limpe bem os restos de comida e jogue-os no lixo.
- Deixe a louça de molho na pia com água e detergente por uns minutos e ensaboe. Repita o processo e enxágue.
- Adote o hábito de usar a vassoura e não a mangueira, para limpar a calçada e o quintal de sua casa.
- Não lave o carro durante a estiagem. Caso faça, use balde e pano para lavar o carro em vez de mangueira.
- Use regador para molhar as plantas em vez de utilizar mangueira.
- Utilize a máquina de lavar somente quando estiver na capacidade total.
- No tanque, feche a torneira enquanto ensaboa e esfrega a roupa.
- Mantenha a válvula de descarga regulada, e conserte imediatamente vazamentos.

## **ATIVIDADES COM MAIOR DESPERDÍCIO DE ÁGUA/DIA:**

- Torneira gotejando: 40 litros diários;
- Torneira aberta durante 5 minutos: 80 litros diários;
- Banho de 15 minutos: 243 litros;
- Lavar a calçada com mangueira por 15 minutos: 279 litros.

