

# Aplicações de tempo e clima como ferramenta de suporte ao setor agropecuário



Flavio Varone  
Meteorologista SEAPI  
Porto Alegre, 10 de maio de 2023



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA,  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

## Pesquisas

Artigos científicos

Teses

Dissertações

## Processamento

Modelo numérico de previsão  
do tempo

Estações meteorológicas

## Índices

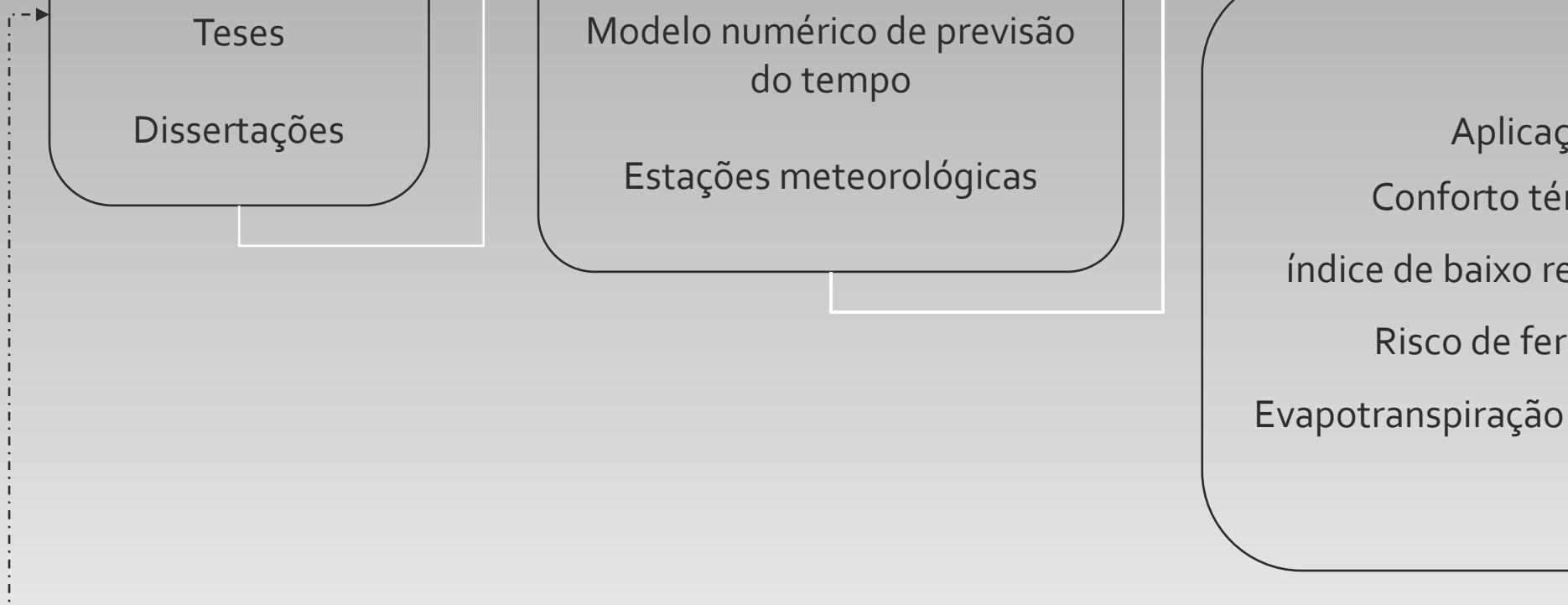
Aplicação 2,4D

Conforto térmico animal

índice de baixo rendimento (milho)

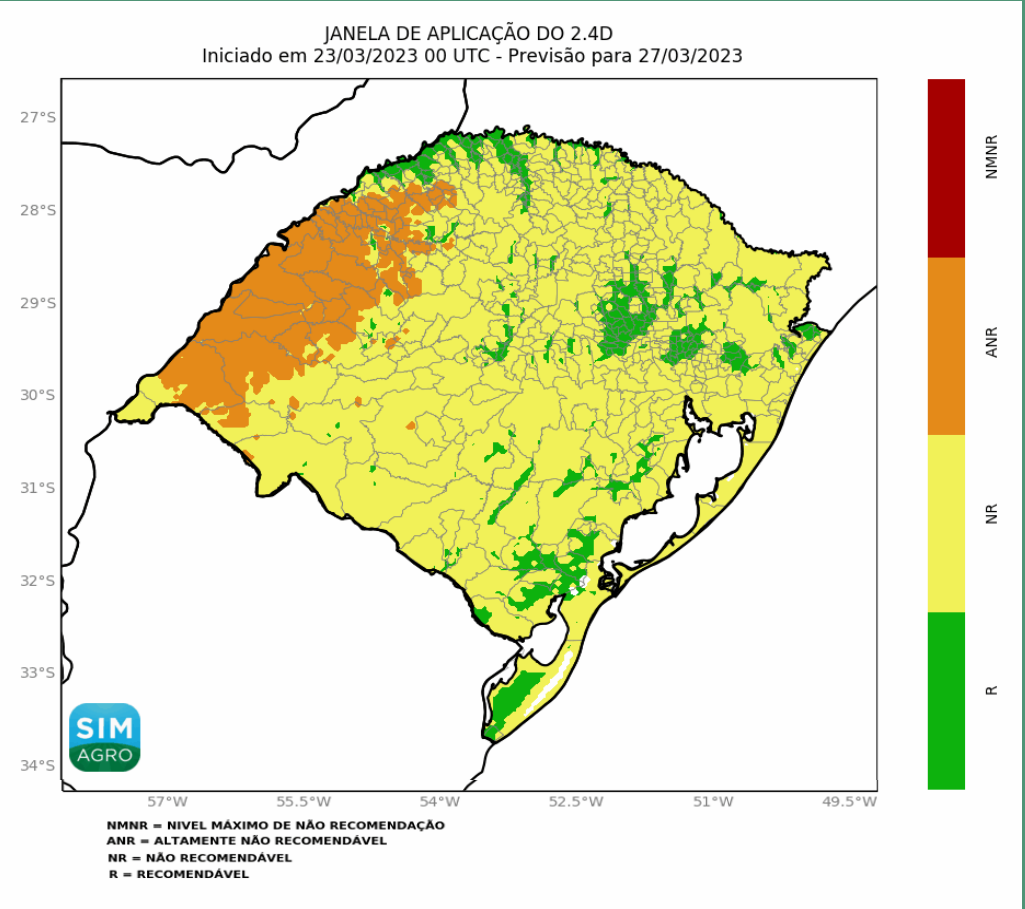
Risco de ferrugem (soja)

Evapotranspiração (milho, alface, soja)





# MODELO REGIONAL 3 KM



### Índice de aplicação de 2.4D para a cidade de Itaquí nos próximos 5 dias

	23/03																								24/03																								25/03																								26/03																								27/03																							
	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
Recomendação	[Green]																								[Green]																								[Green]																								[Green]																								[Green]																							
T (°C)	22.7	23.7	24.1	23.7	23.2	22.7	22.4	21.9	21.5	21.3	20.8	21.6	23.5	25.8	28.1	30.4	32.4	34.0	35.1	35.9	36.3	34.9	32.3	31.2	28.0	27.9	26.9	26.0	25.5	25.3	25.3	25.2	24.9	24.4	24.1	25.1	26.3	28.0	29.7	31.2	32.6	33.9	34.9	35.5	35.8	35.6	33.1	31.3	31.1	30.3	29.4	28.3	28.2	26.5	25.2	24.4	24.0	23.6	23.2	24.1	26.0	27.5	27.4	26.9	27.8	28.3	28.6	28.8	28.6	27.6	26.4	25.3	24.5	23.8	23.3	22.7	22.4	21.9	21.2	20.6	20.1	19.5	18.8	20.2	21.9	23.8	25.6	27.1	28.4	29.4	30.3	30.8	30.9	30.6	28.5	27.7	26.8	25.8	24.6	24.1	23.3	22.5	21.8	21.1	20.7	20.3	19.9	21.2	23.2	25.6	28.0	30.0	31.7	32.8	33.6	33.8	33.3	32.4	31.6	30.6
UR (%)	94.0	84.8	79.5	78.7	84.8	87.4	91.0	94.7	95.6	95.8	98.0	92.0	80.3	71.0	62.1	53.7	46.9	41.6	37.5	33.8	31.5	36.7	43.9	46.5	61.5	61.2	66.3	70.9	73.9	74.9	74.5	74.9	77.6	80.2	80.6	72.2	65.5	59.2	53.7	48.8	44.2	40.5	36.0	34.3	32.8	33.4	41.9	49.4	49.5	51.7	52.5	53.3	54.5	63.4	76.0	80.1	83.5	86.6	87.9	82.5	73.9	68.1	69.9	71.8	67.3	64.6	62.5	60.6	59.7	63.5	68.8	74.5	78.7	82.1	85.3	87.4	86.6	85.3	85.6	85.1	85.6	87.0	89.1	80.3	69.7	60.5	51.9	45.1	40.0	36.5	32.9	29.5	28.4	28.3	32.7	33.2	35.4	39.2	42.5	45.5	51.1	54.3	56.3	59.1	62.1	64.8	67.3	63.4	57.8	51.4	46.2	42.1	36.9	32.6	30.5	30.8	32.1	34.1	35.4	37.9
Vento (km/h)	22.0	10.2	12.5	16.2	13.9	9.9	9.0	5.1	5.0	4.9	4.4	6.3	6.0	3.9	2.6	2.2	2.3	2.6	3.9	3.8	5.2	9.0	10.0	18.4	19.0	17.5	14.5	9.2	7.7	10.3	10.3	10.0	8.0	7.7	5.6	8.1	5.0	4.2	3.4	2.1	0.4	3.4	5.9	5.9	5.6	6.8	12.0	14.3	10.6	9.9	10.8	9.2	11.8	6.3	6.6	7.5	8.8	10.4	8.0	8.9	11.1	15.2	19.0	16.9	15.6	16.1	16.3	16.5	16.9	16.4	13.8	12.9	13.2	13.5	15.6	14.6	14.4	14.2	13.2	12.7	11.2	10.5	9.6	11.2	11.8	11.1	11.5	11.6	11.2	10.8	11.6	13.0	11.7	12.8	13.1	12.8	16.0	15.5	14.7	15.7	16.0	14.7	15.2	15.0	14.5	14.7	14.7	15.8	15.9	14.0	12.4	9.8	7.7	6.7	5.7	6.1	3.0	1.7	3.2	5.0

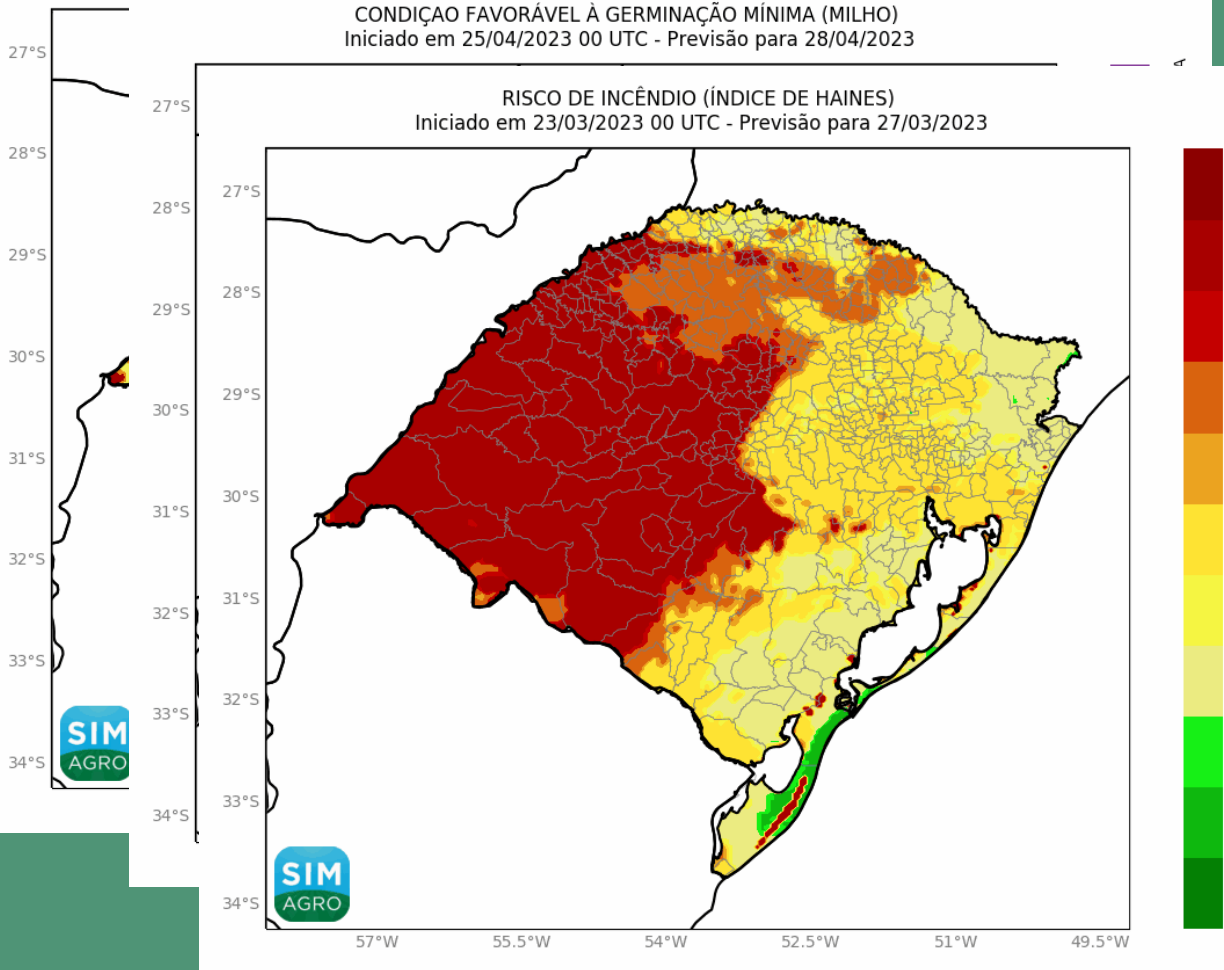
# Sistema de Monitoramento e Alertas Agroclimáticos



RISCO DE OCORRÊNCIA DE FERRUGEM NA SOJA

CONDIÇÃO FAVORÁVEL À GERMINAÇÃO MÍNIMA (MILHO)  
Iniciado em 25/04/2023 00 UTC - Previsão para 28/04/2023

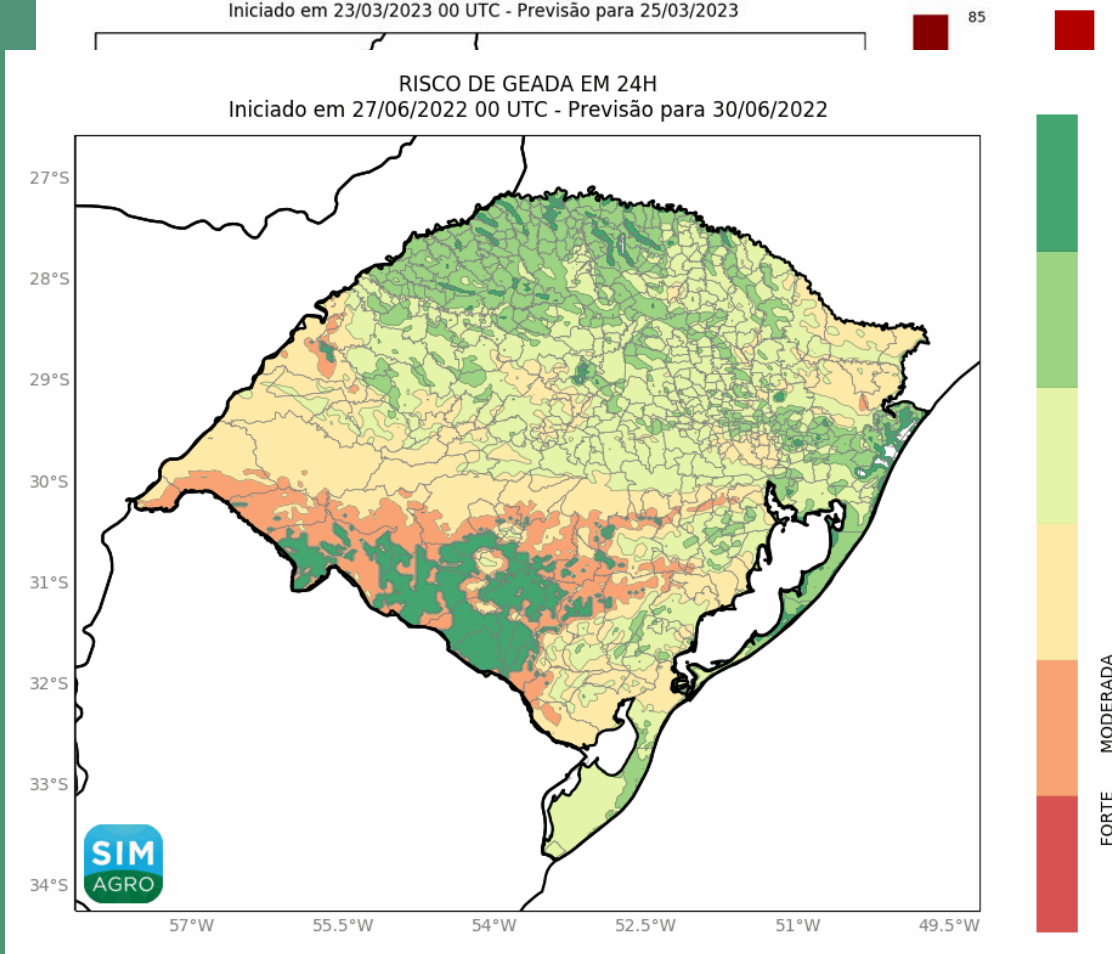
RISCO DE INCÊNDIO (ÍNDICE DE HAINES)  
Iniciado em 23/03/2023 00 UTC - Previsão para 27/03/2023



ALERTA AO BAIXO RENDIMENTO (MILHO)

CONFORTO TÉRMICO ANIMAL (ITU) EM 24H  
Iniciado em 23/03/2023 00 UTC - Previsão para 25/03/2023

RISCO DE GEADA EM 24H  
Iniciado em 27/06/2022 00 UTC - Previsão para 30/06/2022

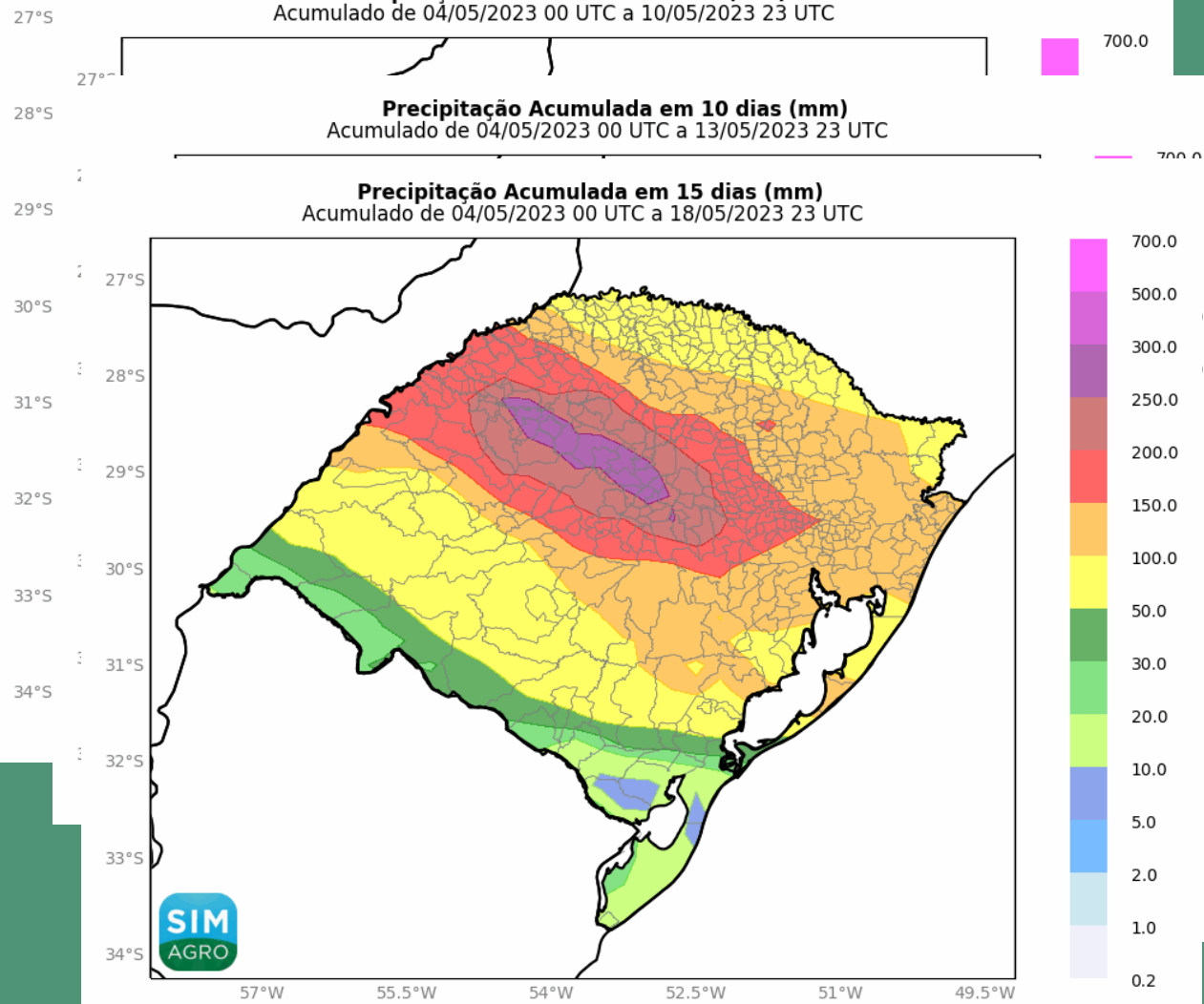


**Precipitação Acumulada em 5 dias (mm)**  
Acumulado de 04/05/2023 00 UTC a 08/05/2023 23 UTC

**Precipitação Acumulada em 7 dias (mm)**  
Acumulado de 04/05/2023 00 UTC a 10/05/2023 23 UTC

**Precipitação Acumulada em 10 dias (mm)**  
Acumulado de 04/05/2023 00 UTC a 13/05/2023 23 UTC

**Precipitação Acumulada em 15 dias (mm)**  
Acumulado de 04/05/2023 00 UTC a 18/05/2023 23 UTC

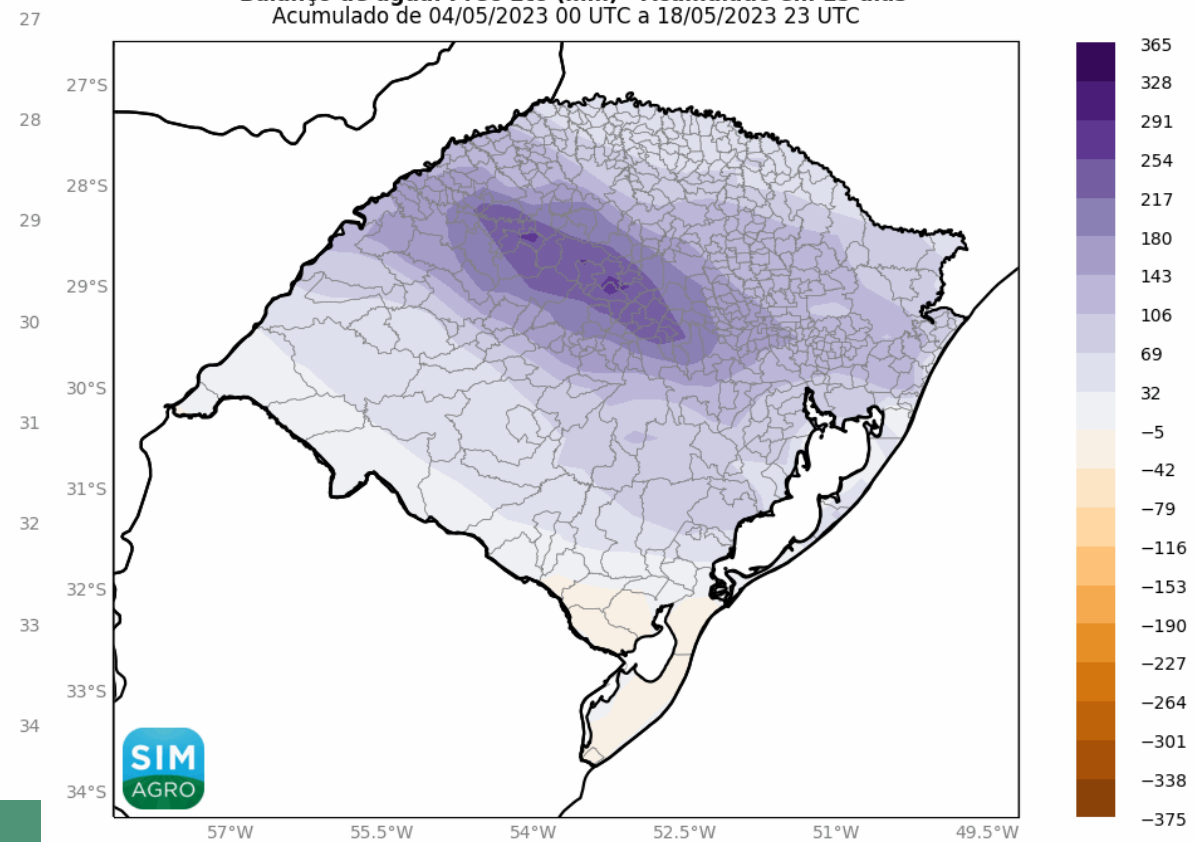


**Balanco de água: Prec-Eto (mm) - Acumulado em 5 dias**  
Acumulado de 04/05/2023 00 UTC a 08/05/2023 23 UTC

**Balanco de água: Prec-Eto (mm) - Acumulado em 7 dias**  
Acumulado de 04/05/2023 00 UTC a 10/05/2023 23 UTC

**Balanco de água: Prec-Eto (mm) - Acumulado em 10 dias**  
Acumulado de 04/05/2023 00 UTC a 13/05/2023 23 UTC

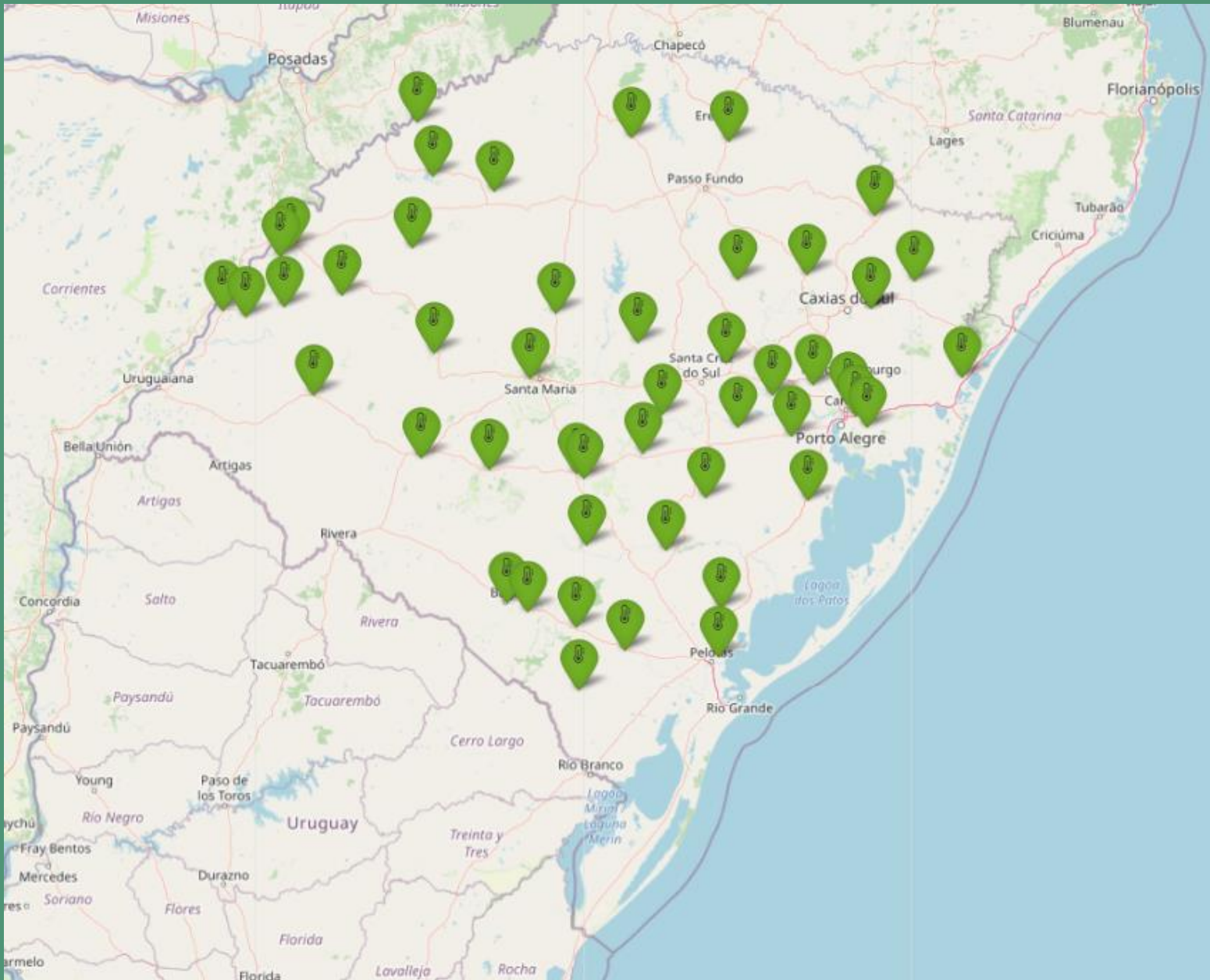
**Balanco de água: Prec-Eto (mm) - Acumulado em 15 dias**  
Acumulado de 04/05/2023 00 UTC a 18/05/2023 23 UTC





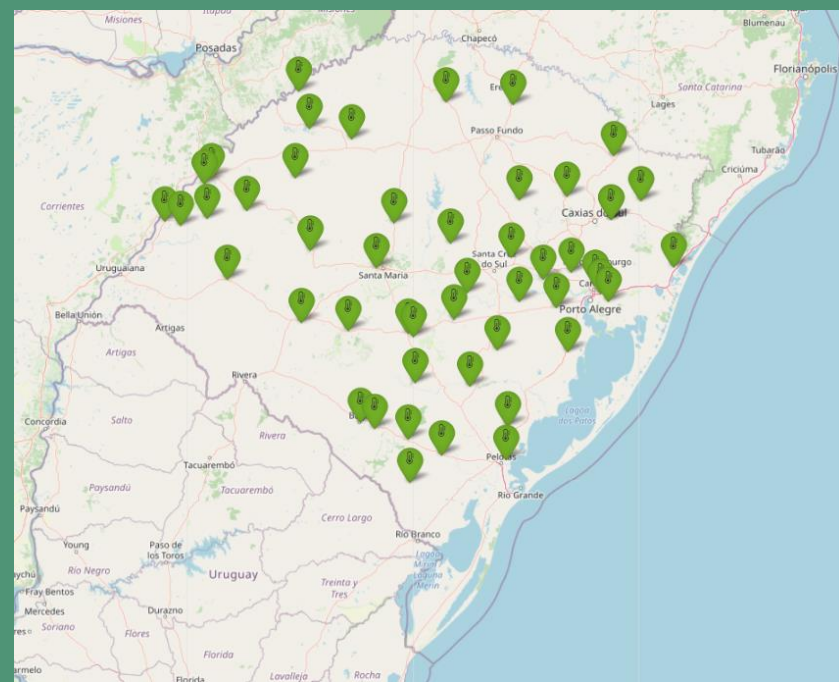
# REDE DE MONITORAMENTO

2019 - 14 EMA  
2023 - 50 EMA

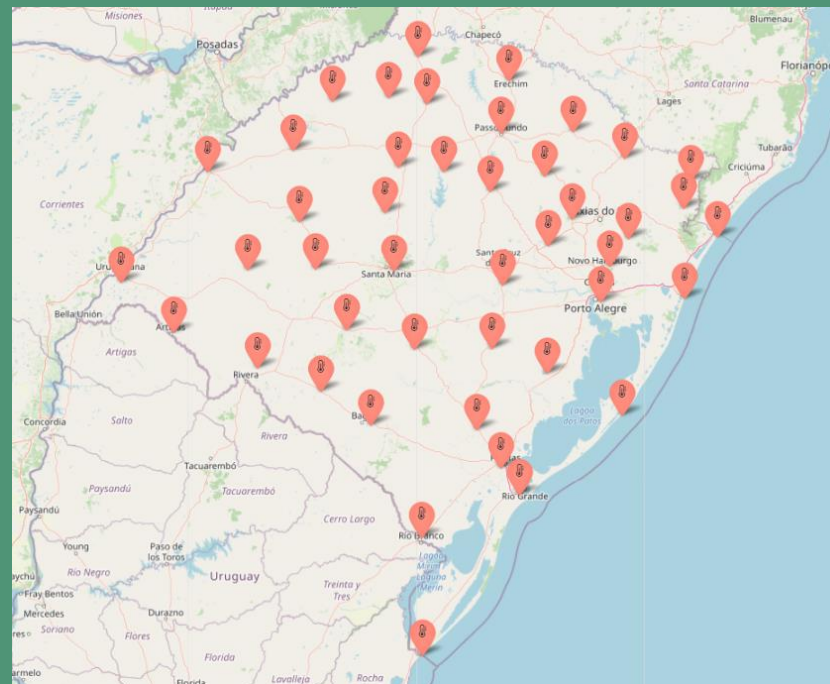




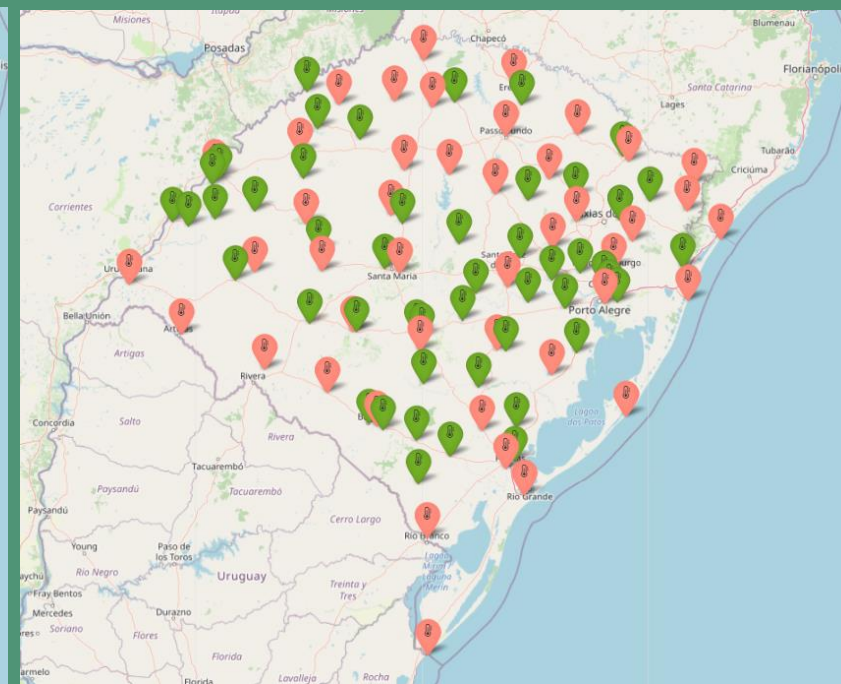
# REDE DE ESTAÇÕES UTILIZADAS



50 SIMAGRO



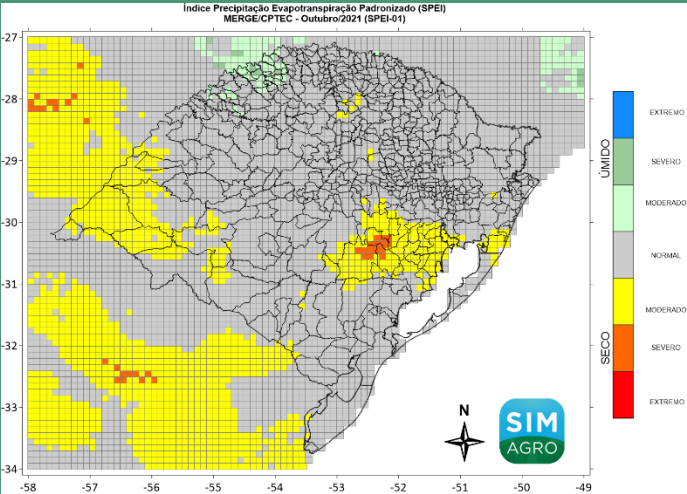
45 INMET



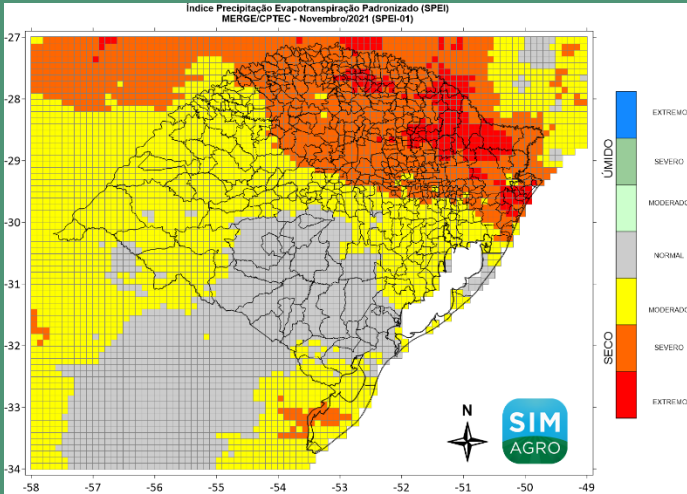
95 ESTAÇÕES  
METEOROLÓGICAS

# MONITORAMENTO DE ESTIAGEM (2021-2022) ÍNDICE DE PRECIPITAÇÃO EVAPOTRANSPIRAÇÃO PADRONIZADO (SPEI)

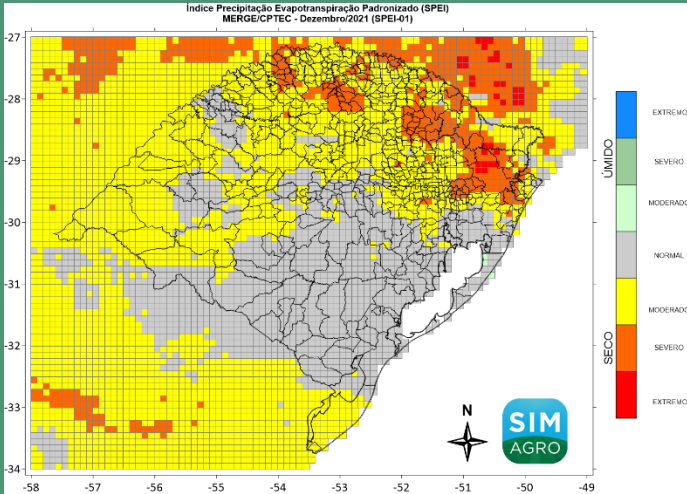
Outubro 2021



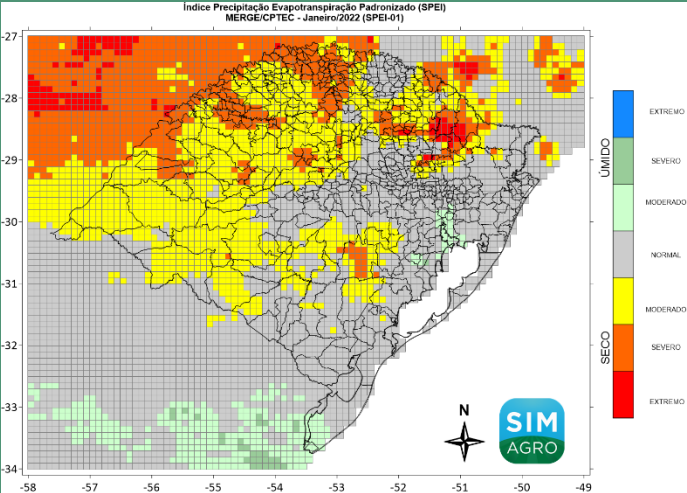
Novembro 2021



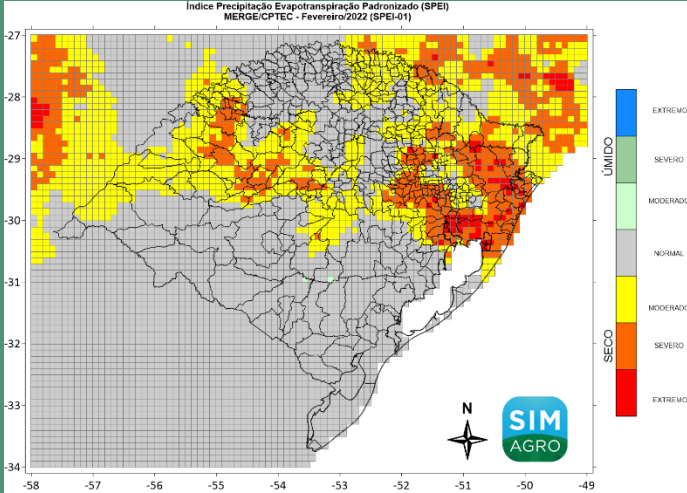
Dezembro 2021



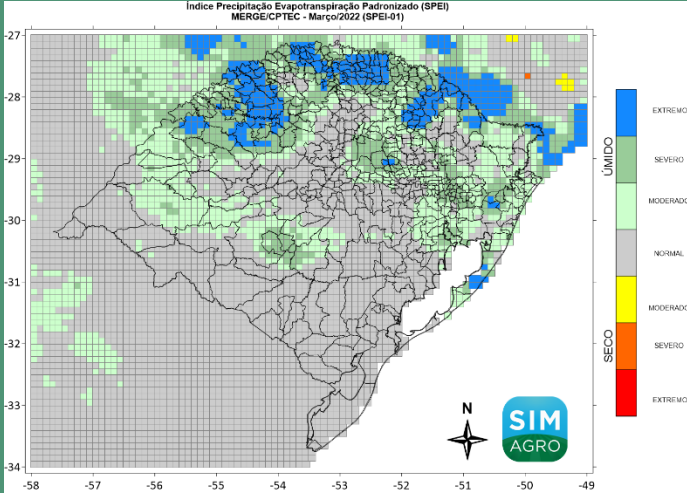
Janeiro 2022



Fevereiro 2022



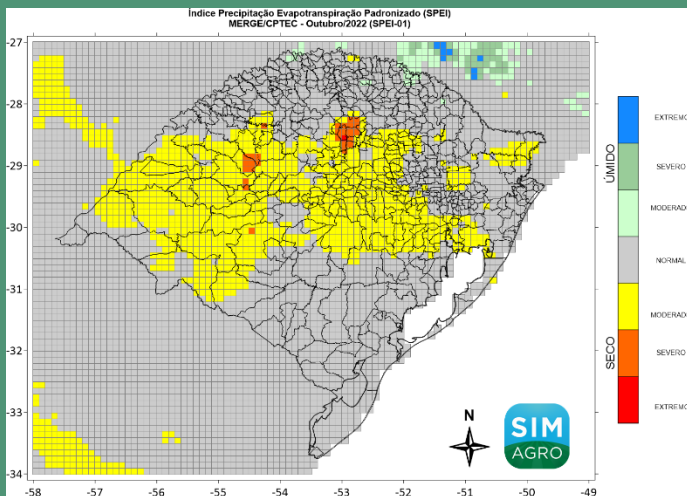
Março 2022



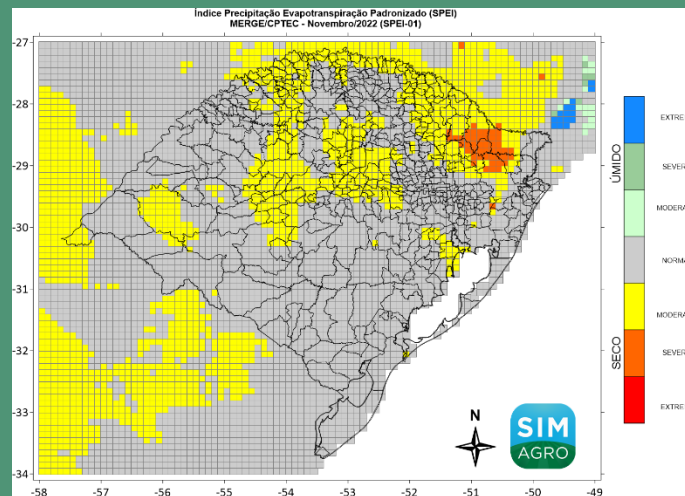


# MONITORAMENTO DE ESTIAGEM (2022-2023) ÍNDICE DE PRECIPITAÇÃO EVAPOTRANSPIRAÇÃO PADRONIZADO (SPEI)

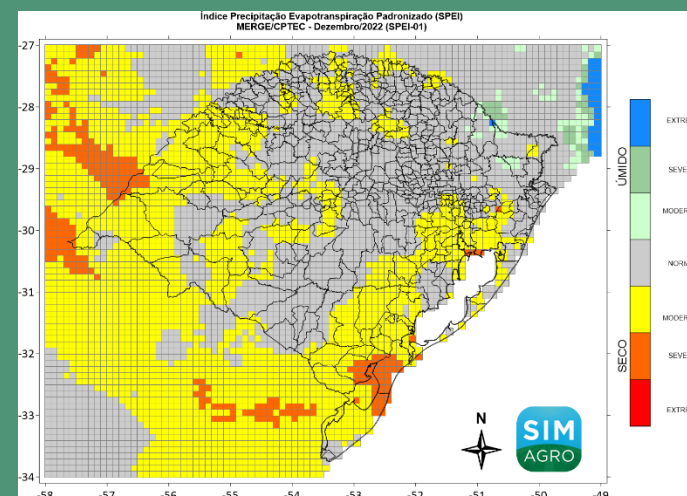
## Outubro 2022



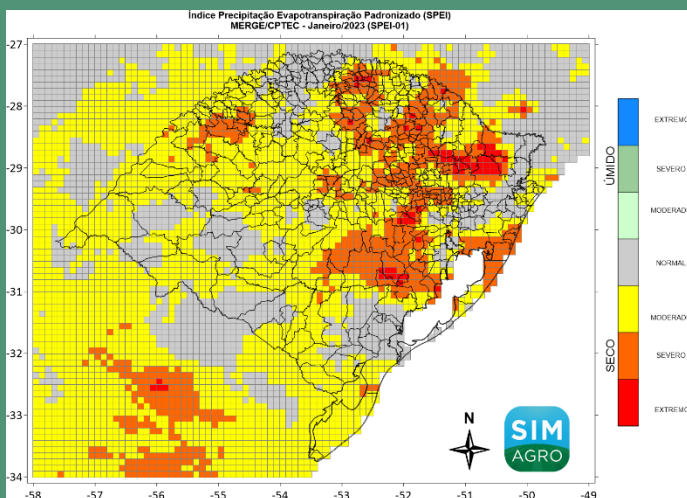
## Novembro 2022



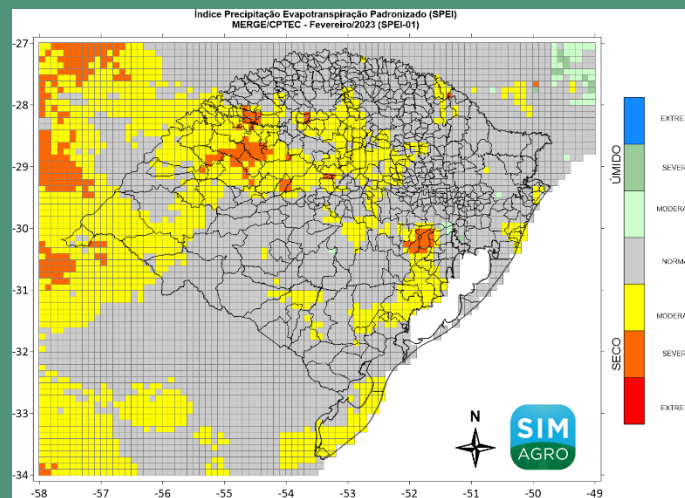
## Dezembro 2022



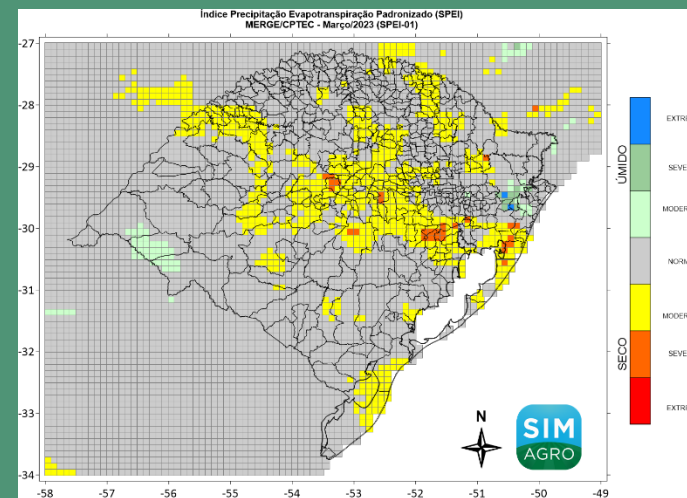
## Janeiro 2023



## Fevereiro 2023



## Março 2023





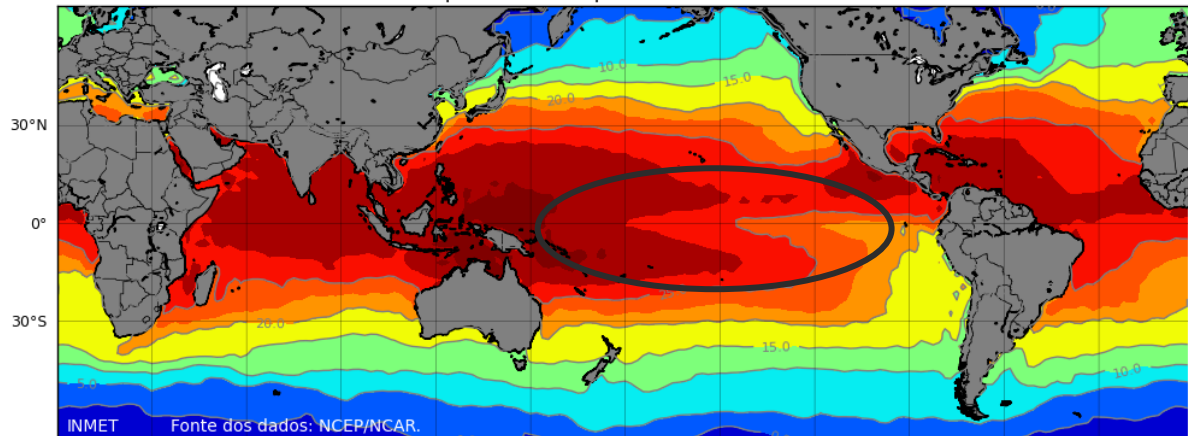
# MONITORAMENTO DE ESTIAGEM (2000-2023) ÍNDICE DE PRECIPITAÇÃO EVAPOTRANSPIRAÇÃO PADRONIZADO (SPEI)

Municípios	set/22	out/22	nov/22	dez/22	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23
Barra do Quaraí	-0,69961	-0,5811	-1,33765	-1,55209	-0,97044	-1,16662	-0,0558	-1,04057
Uruguaiana	-1,18676	-0,96431	-0,9483	-1,03856	-1,087	-1,35766	-0,51663	-1,36551
Itaqui	-0,73804	-1,08053	-0,72177	-1,63841	-1,10784	-0,28153	-0,36208	-1,18335
Alegrete	-0,69438	-0,96921	-1,07883	-0,80682	-0,68085	-0,96801	-0,3878	-1,46246
Quaraí	-0,68028	-0,82768	-0,75638	-1,12109	-0,91842	-1,05661	1,35054	-1,19162
Sao Borja	-0,89456	-0,78809	-0,89426	-0,843	-1,24722	-0,8451	-0,59435	-0,85658
Macambara	-1,07445	-1,15879	-0,97344	-1,35114	-1,19772	-1,02906	-0,40592	-1,24668
Santana do Livramento	-1,11276	-1,01512	-0,88998	-0,96673	-0,82979	-0,81317	-0,3607	-1,16211
Manoel Viana	-0,91781	-1,15661	-0,94875	-0,93147	-1,17613	-1,4377	-0,01797	-1,429
Garruchos	-0,88344	-0,63917	-0,85028	-1,22988	-1,38896	-1,30818	-1,31463	-0,86153
Santo Antonio das MissoEs	-1,01128	-0,97467	-0,53861	-1,11731	-1,5655	-1,32161	-1,01284	-0,66286
Rosario do Sul	-1,04969	-1,2397	-0,86727	-1,16193	-0,70635	-0,19641	-0,83667	-1,19524
Itacurubi	-1,20853	-1,14863	-0,60133	-1,08307	-1,48249	-1,3423	-0,65612	-0,73483
Sao Francisco de Assis	-0,90954	-1,15009	-0,95628	-0,75739	-0,48846	-1,17111	-0,30536	-1,24375
Sao Nicolau	-0,84901	-0,53959	-0,59805	-1,16903	-1,40293	-1,16148	-1,09311	-0,70075
Pirapo	-0,93239	-0,61176	-0,62476	-1,103	-1,4279	-1,06482	-1,0883	-0,61238
Roque Gonzales	-0,96016	-0,66181	-0,60508	-1,13174	-1,50746	-1,02255	-1,08862	-0,49134
Unistalda	-1,0528	-1,07887	-0,88976	-1,29391	-1,35017	-1,30647	-0,22915	-0,90251
Bossoroca	-1,17685	-1,12797	-0,60585	-1,06464	-1,31272	-1,53845	-0,92864	-0,99534
Cacequi	-0,91662	-1,40003	-0,79884	-1,10048	-0,94668	-0,20473	-1,09721	-1,35156
Porto Xavier	-0,90704	-0,42151	-0,64104	-0,97127	-1,32947	-1,1411	-0,88173	-0,61055
Sao Luiz Gonzaga	-1,00062	-0,82638	-0,55837	-1,11666	-1,55705	-1,39644	-1,15411	-1,17927
Dezesseis de Novembro	-0,94505	-0,76401	-0,62539	-1,19943	-1,60811	-1,19098	-1,16677	-0,7903
Sao Vicente do Sul	-1,18637	-1,39175	-0,82782	-0,87127	-1,05934	0,117274	-1,32031	-1,09751
Santiago	-1,26613	-1,27559	-0,9253	-1,28216	-1,28875	-1,12805	-0,0347	-0,79141
Dom Pedrito	-0,89294	-1,08269	-0,58346	-0,88286	-1,08039	-0,23886	-0,70213	-1,25408
Porto Lucena	-0,91338	-0,15215	-0,59221	-0,65323	-1,14792	-1,14614	-0,48037	-0,68105
Sao Paulo das MissoEs	-0,92377	-0,79445	-0,666	-1,08271	-1,43016	-1,09261	-1,12619	-0,61969

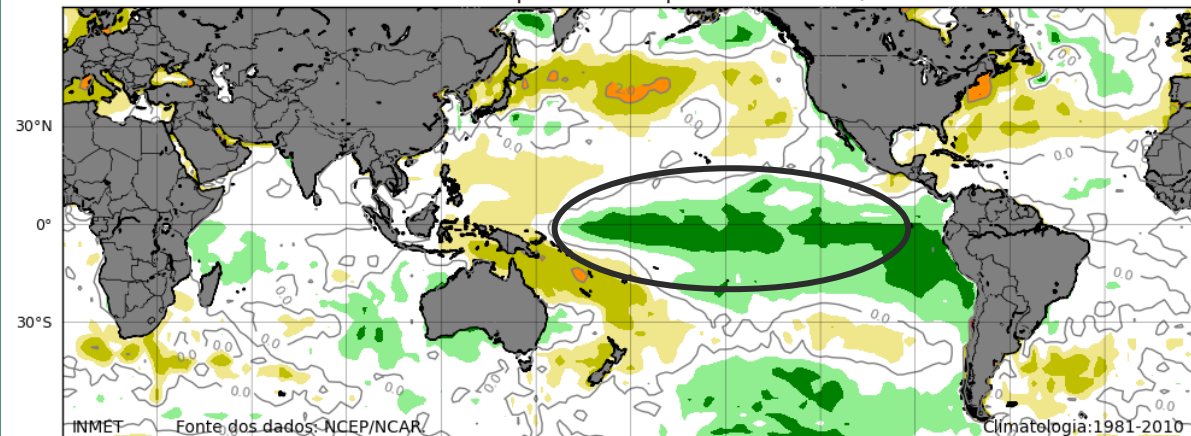
	Extremamente Úmido
	Severamente Úmido
	Moderadamente Úmido
	Normal
	Moderadamente Seco
	Severamente Seco
	Extremamente Seco

# TENDÊNCIAS OUTONO E INVERNO 2023 TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR

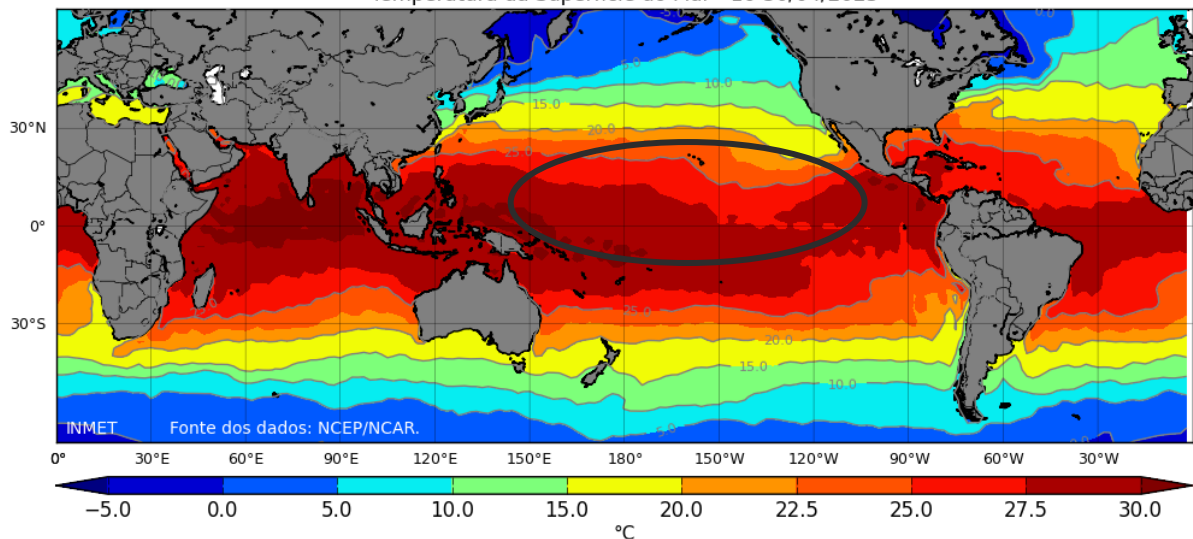
Temperatura da Superfície do Mar - 11/2022



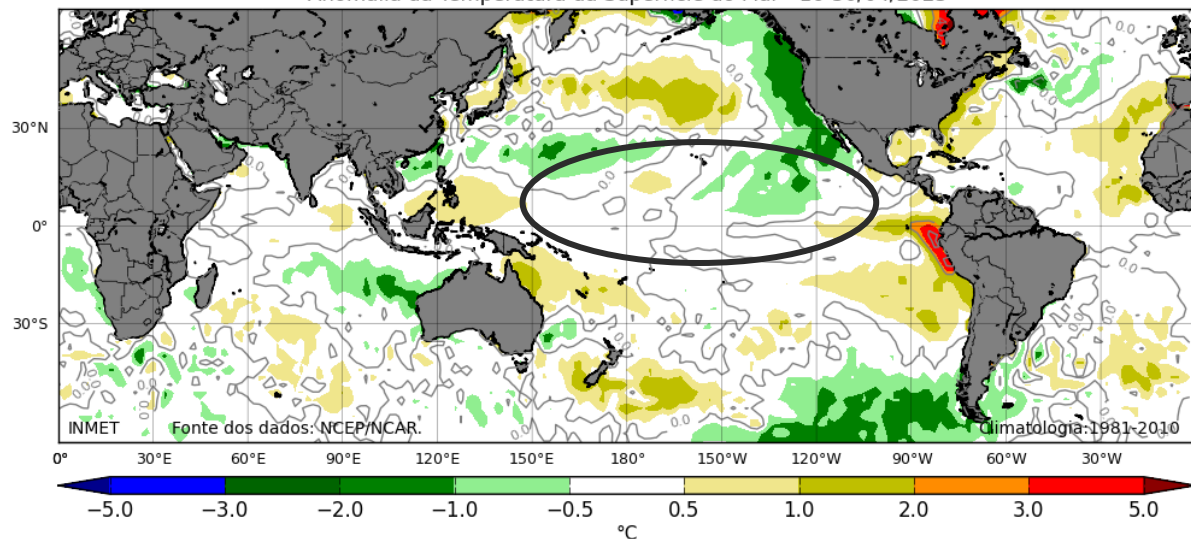
Anomalia da Temperatura da Superfície do Mar - 11/2022



Temperatura da Superfície do Mar - 16-30/04/2023

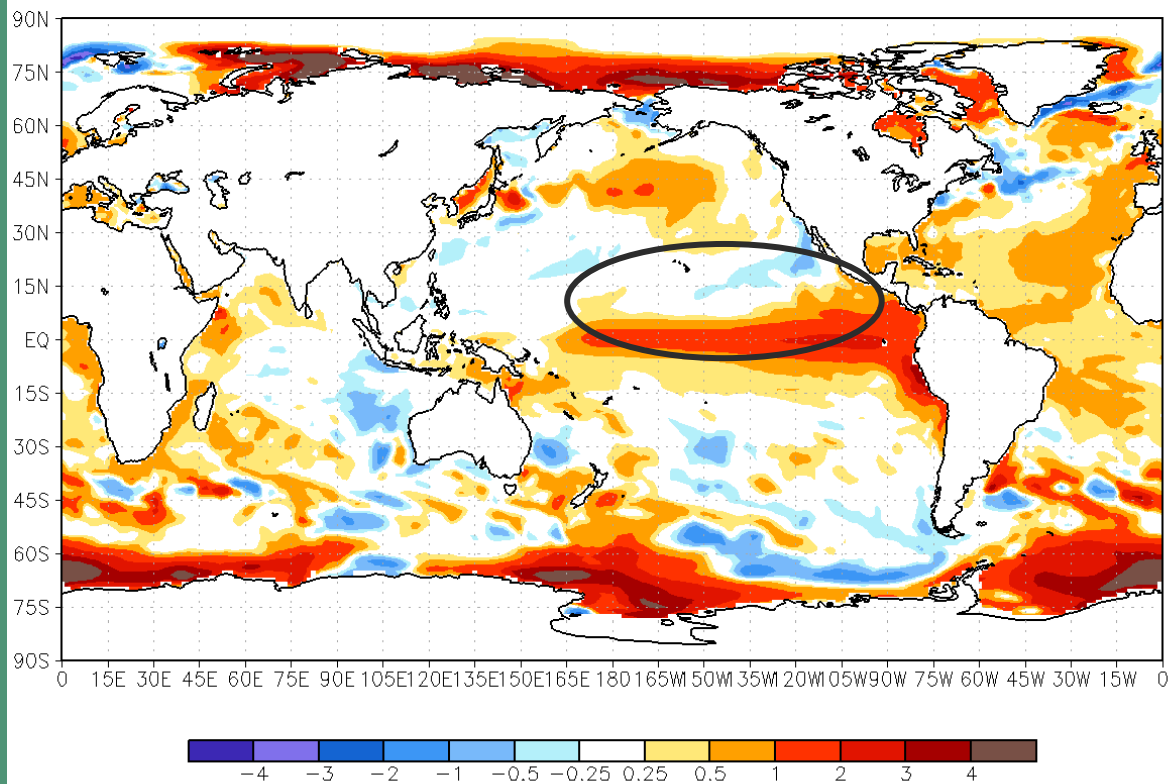


Anomalia da Temperatura da Superfície do Mar - 16-30/04/2023



# Junho-Julho-Agosto 2023

CFSv2 Sea Surface Temperature Anomalies (DecC)  
Jun2023–Aug2023  
May2023 initial conditions

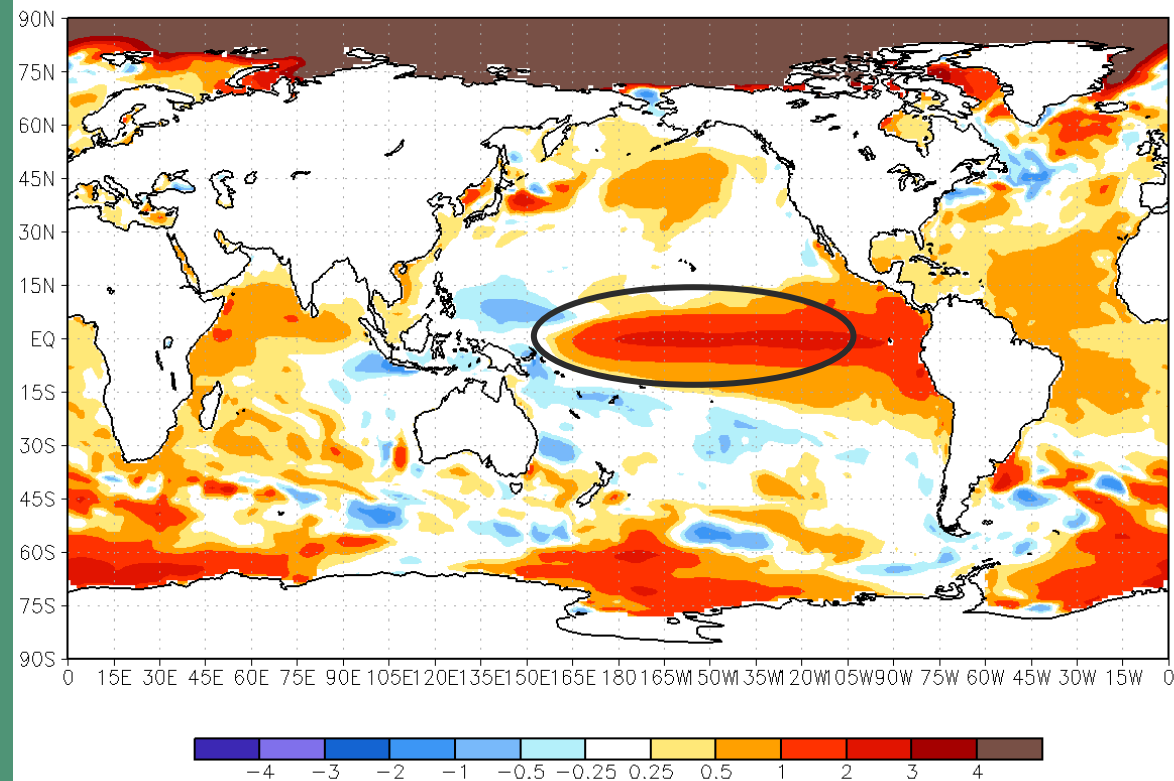


# TENDÊNCIAS OUTONO E INVERNO 2023 TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR



# Setembro-Outubro-Novembro 2023

CFSv2 Sea Surface Temperature Anomalies (DecC)  
Sep2023–Nov2023  
May2023 initial conditions

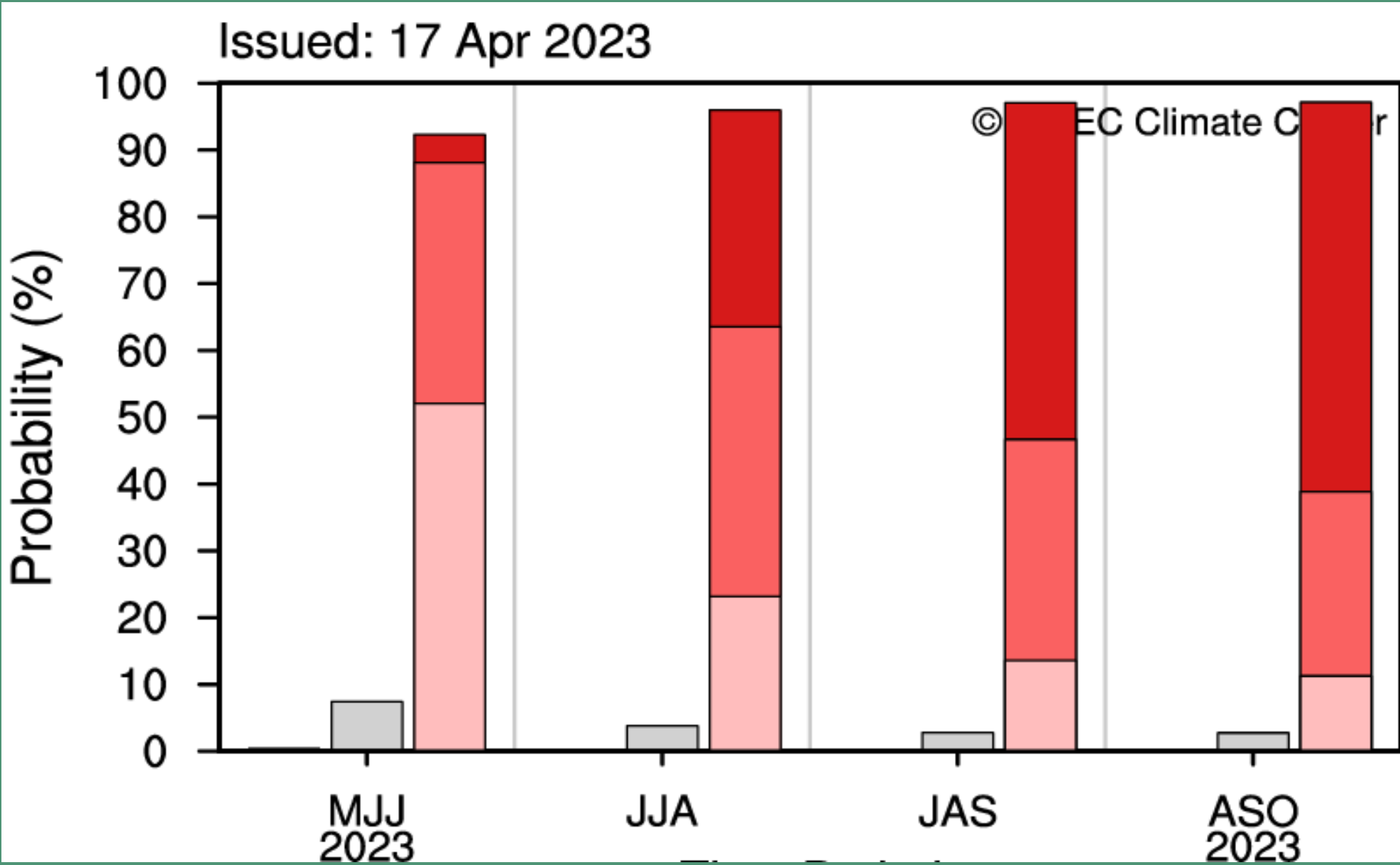




# TENDÊNCIAS OUTONO E INVERNO 2023

Issued: 17 Apr 2023

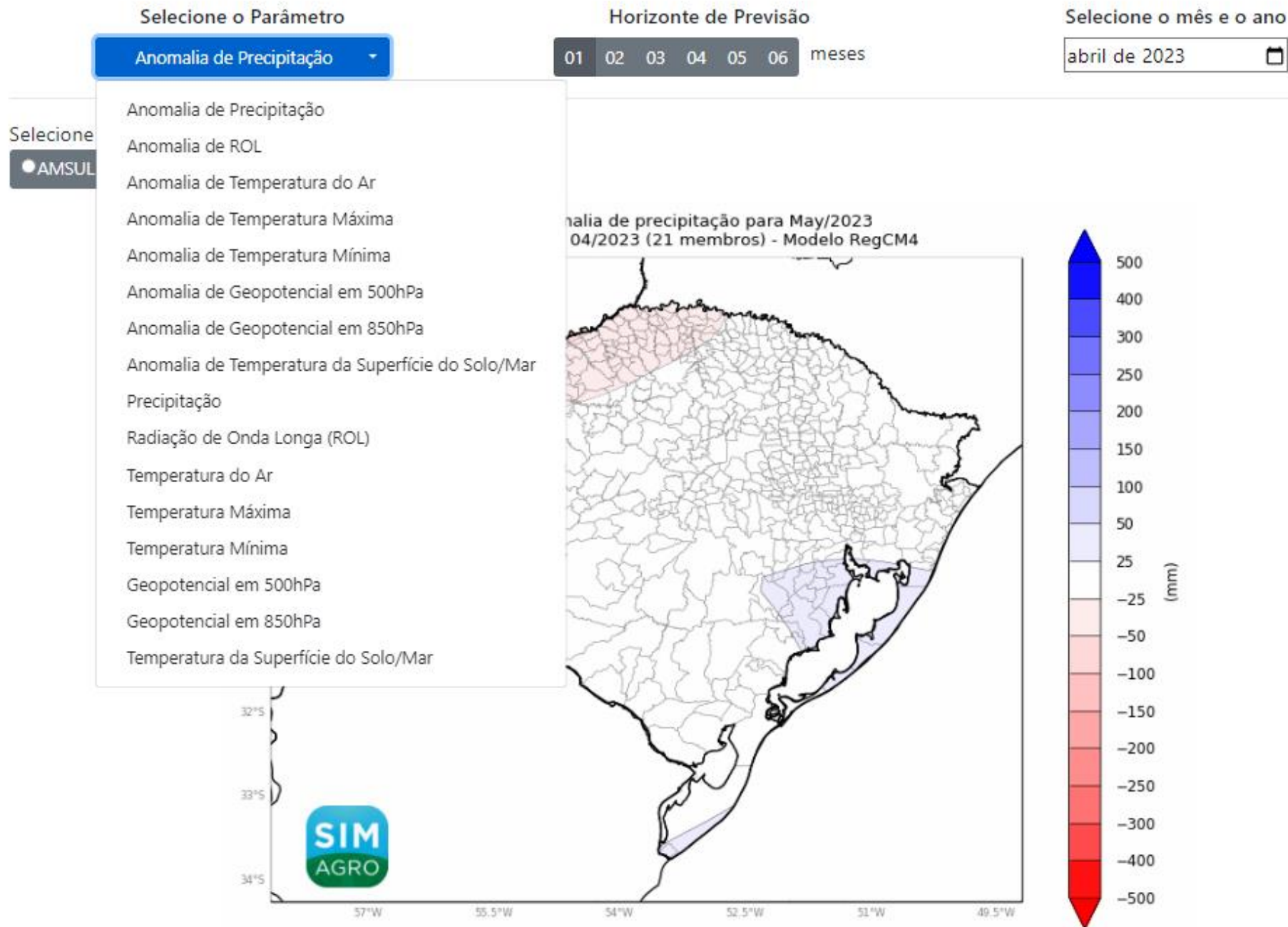
- EL NIÑO FORTE
- EL NIÑO MODERADO
- EL NIÑO FRACO
- NEUTRO
- LA NIÑA FRACA
- LA NIÑA MODERADO
- LA NIÑA FORTE



# Previsão sazonal

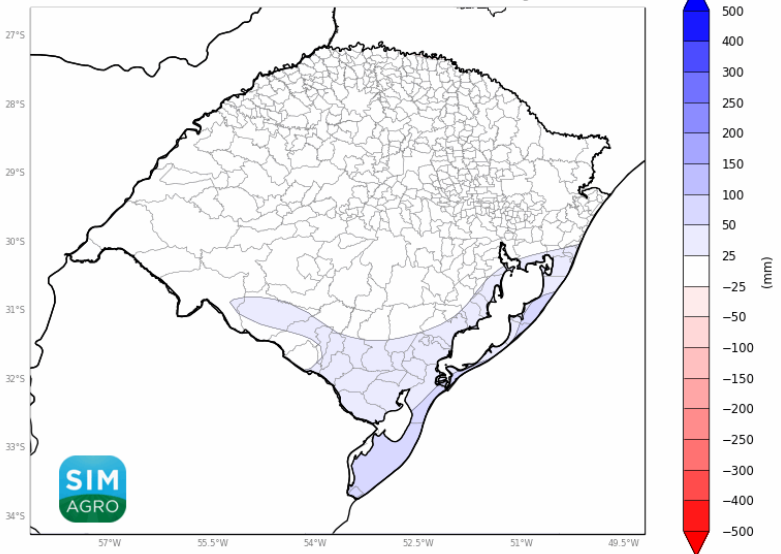
## Seis meses

- Previsão do tempo
- Mapas
- Meteogramas
  - WRF - 5 dias
  - GFS - 15 dias
  - Dinâmico WRF
- Agrometeogramas
  - WRF - 5 dias
  - GFS - 15 dias
- Imagens de Satélite
- **Previsão Climática**
- Dados Observados
  - Mapa de dados
  - Tabela de dados
  - Tabela diária
  - Gráfico de dados
  - Gráfico diário

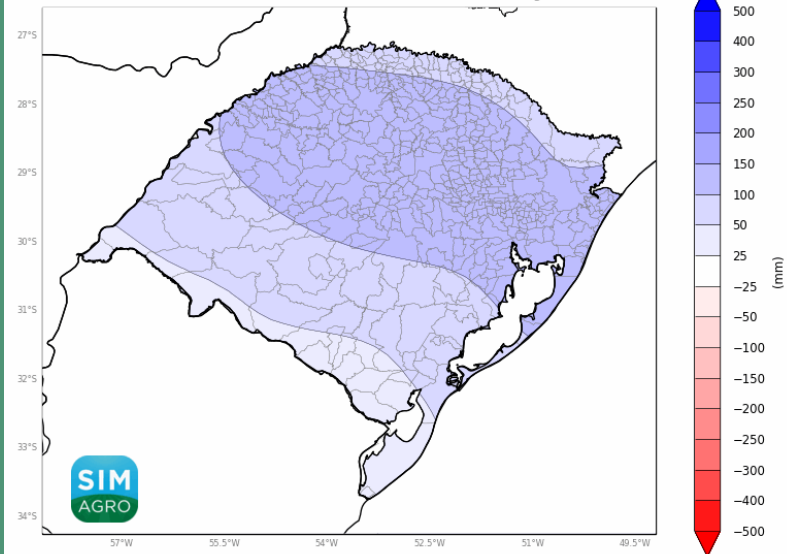


# PREVISÃO PRECIPITAÇÃO JUNHO-NOVEMBRO 2023

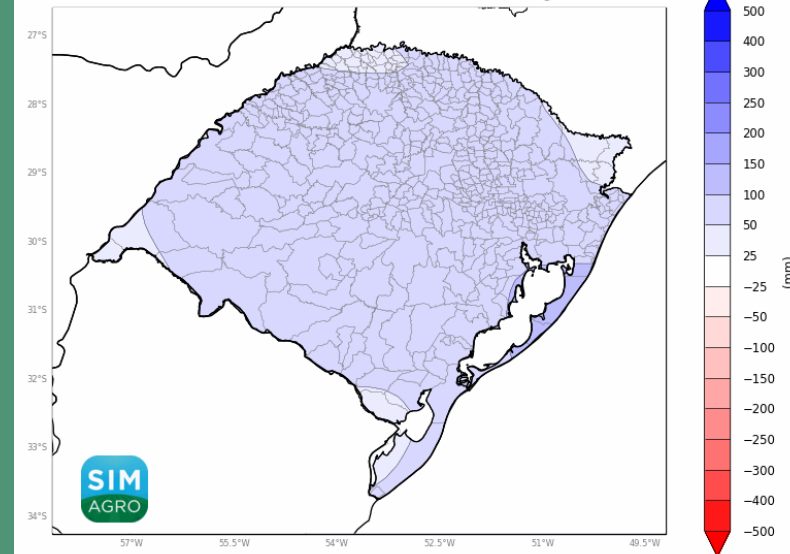
Previsão da anomalia de precipitação para Jun/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (21 membros) - Modelo RegCM4



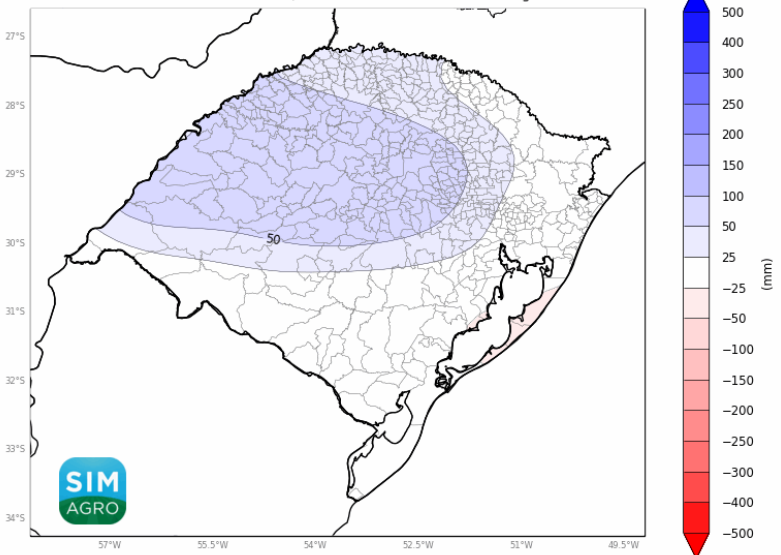
Previsão da anomalia de precipitação para Jul/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (21 membros) - Modelo RegCM4



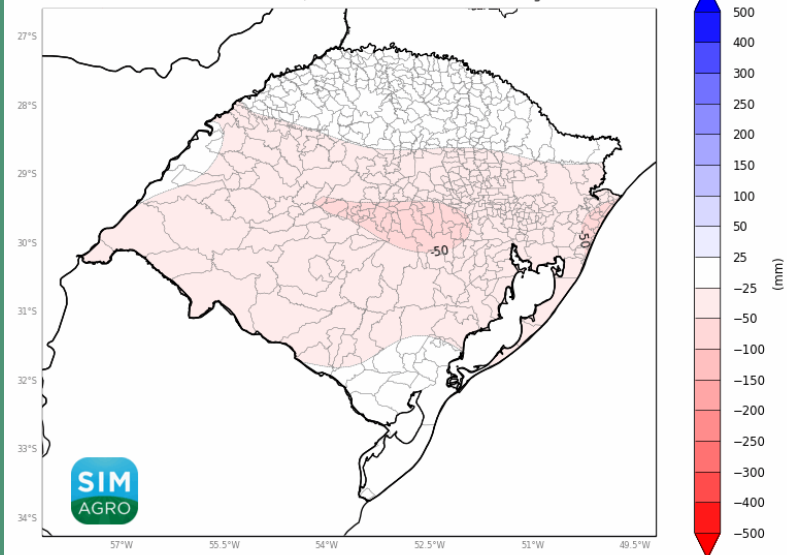
Previsão da anomalia de precipitação para Aug/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (21 membros) - Modelo RegCM4



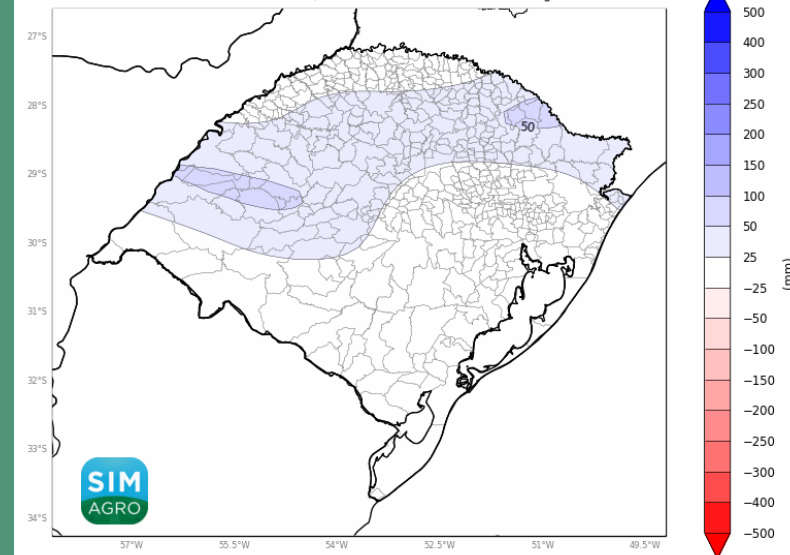
Previsão da anomalia de precipitação para Sep/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (21 membros) - Modelo RegCM4



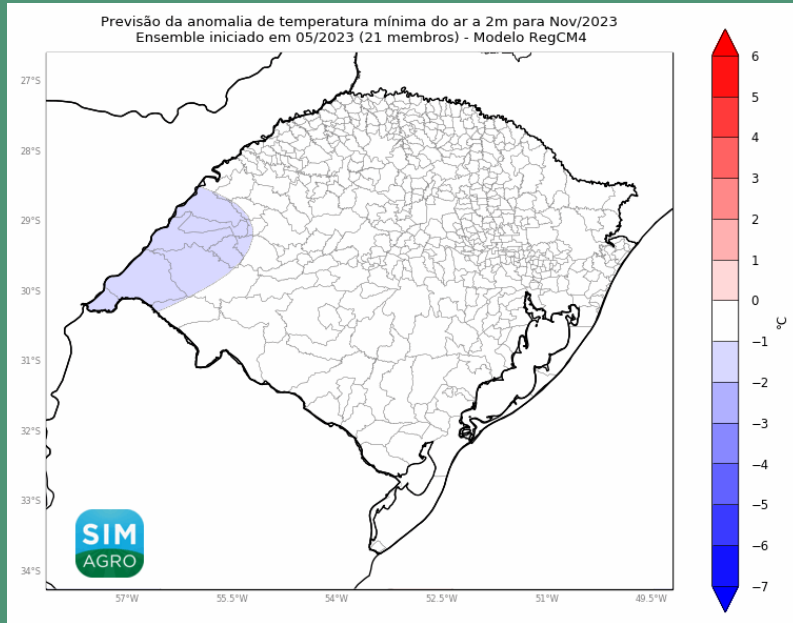
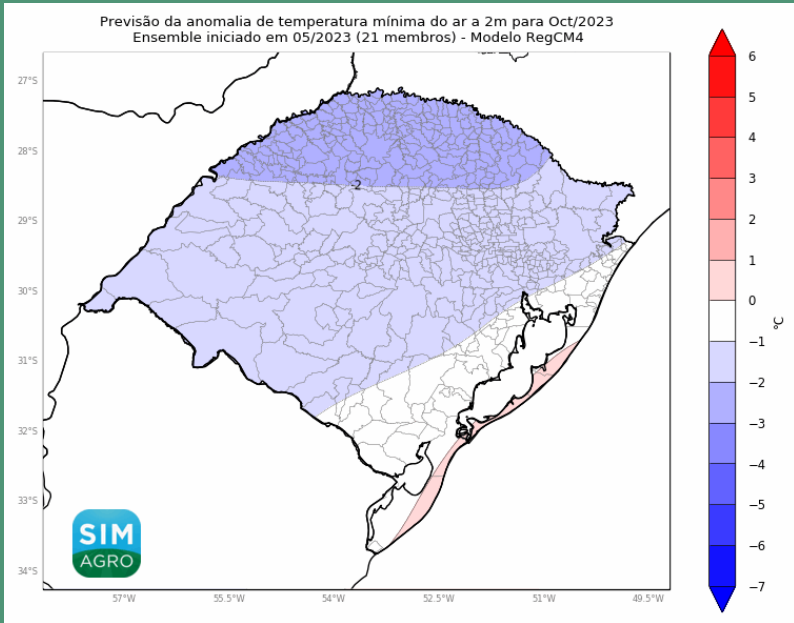
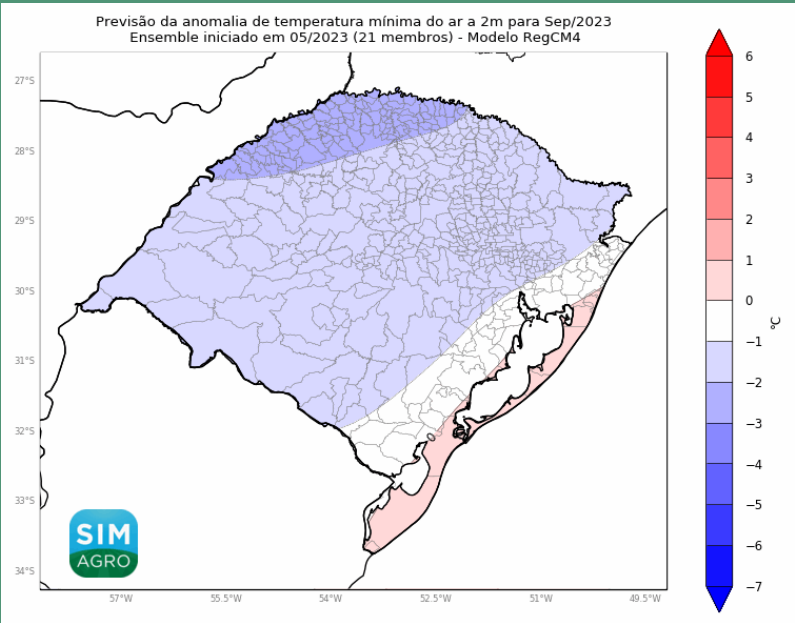
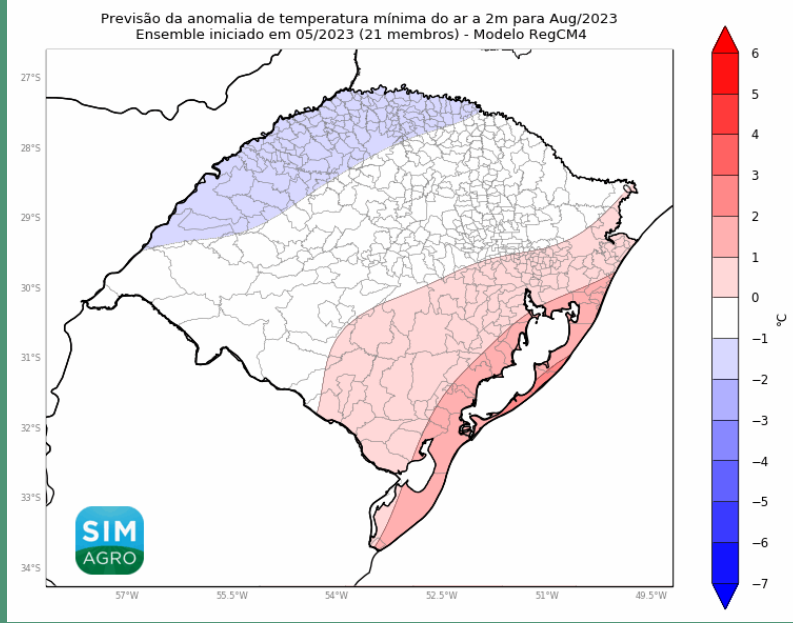
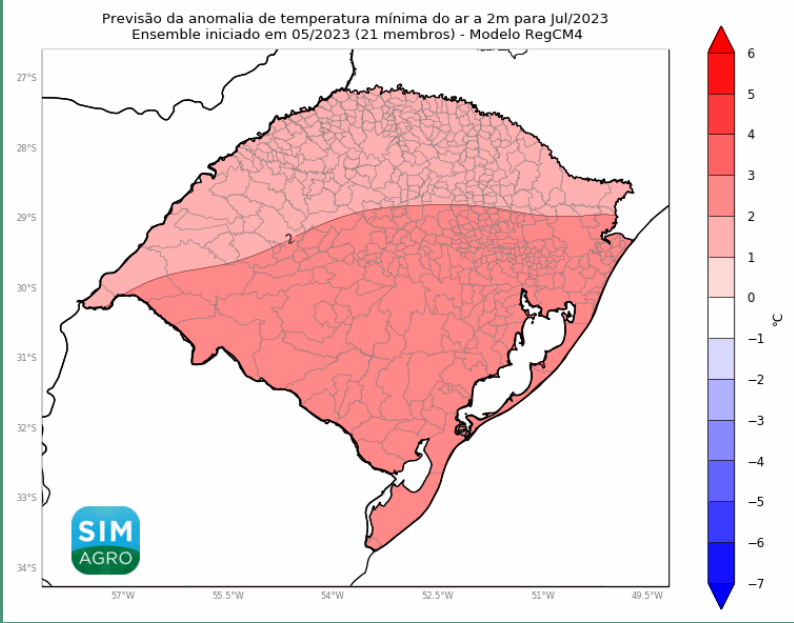
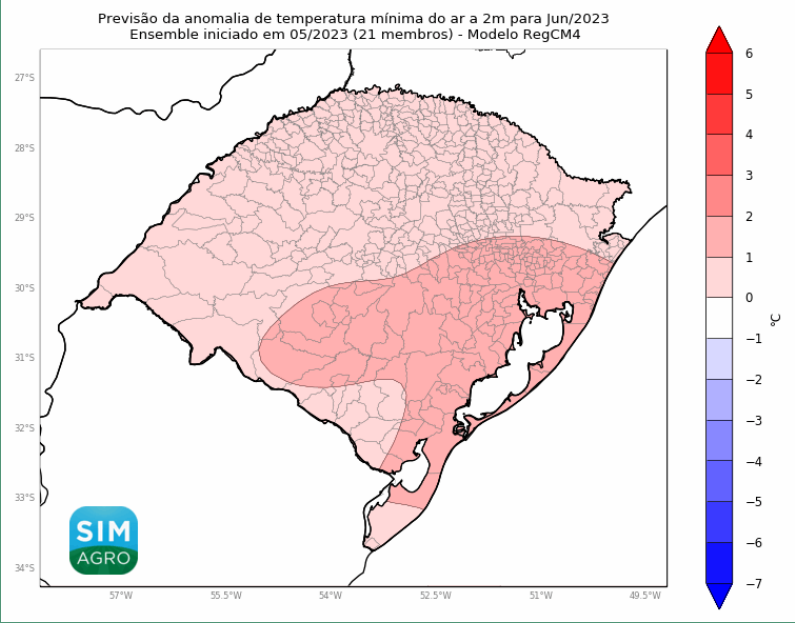
Previsão da anomalia de precipitação para Oct/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (21 membros) - Modelo RegCM4



Previsão da anomalia de precipitação para Nov/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (21 membros) - Modelo RegCM4



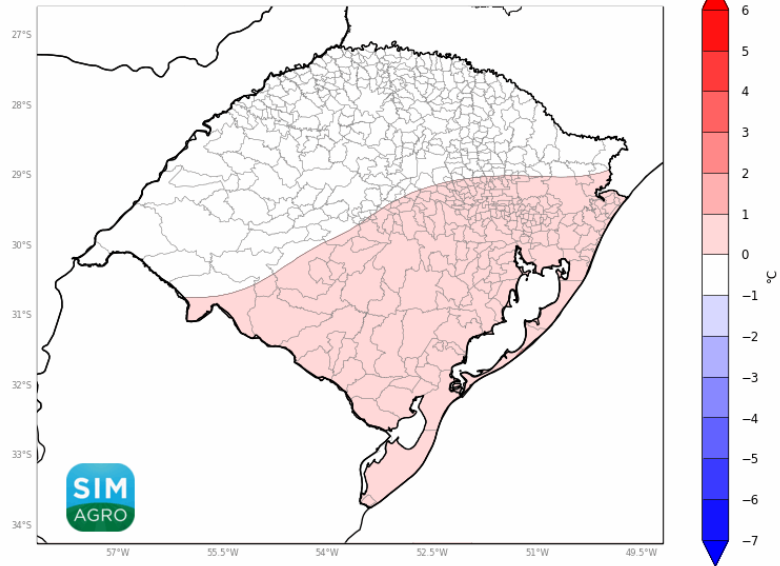
# PREVISÃO TEMPERATURA MÍNIMA JUNHO-NOVEMBRO 2023



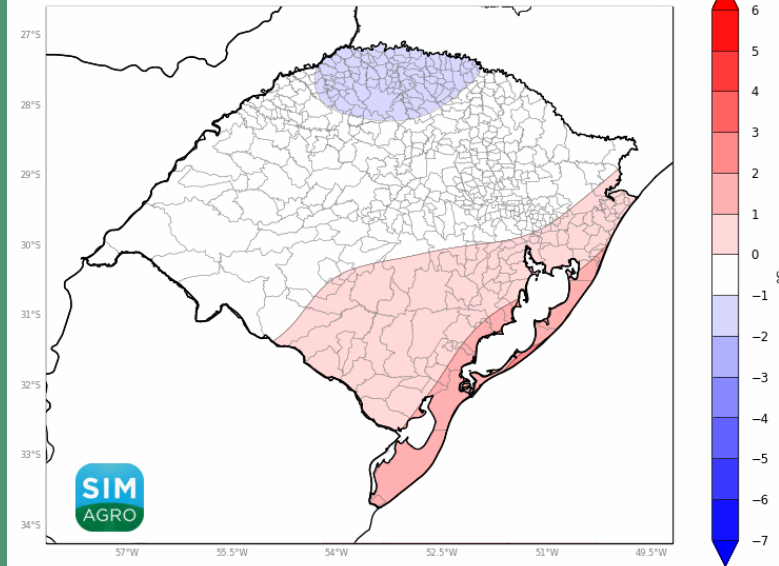


# PREVISÃO TEMPERATURA MÁXIMA JUNHO-NOVEMBRO 2023

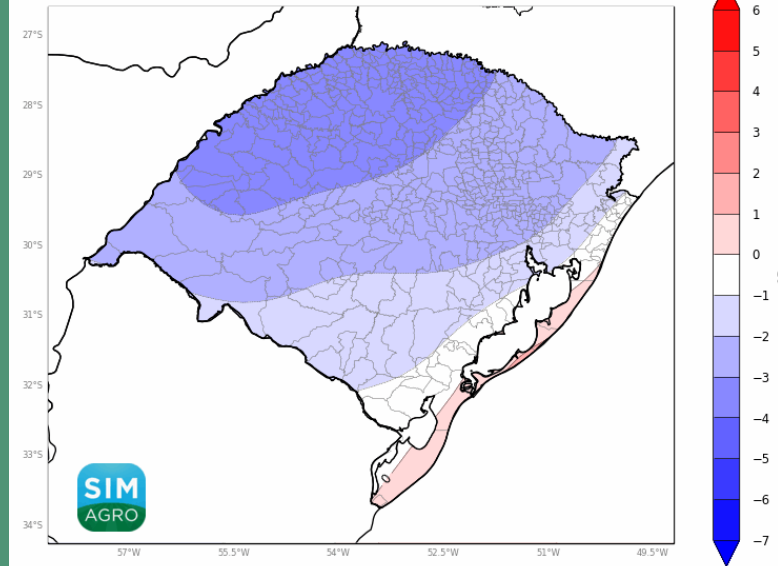
Previsão da anomalia de temperatura máxima do ar a 2m para Jun/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (26 membros) - Modelo RegCM4



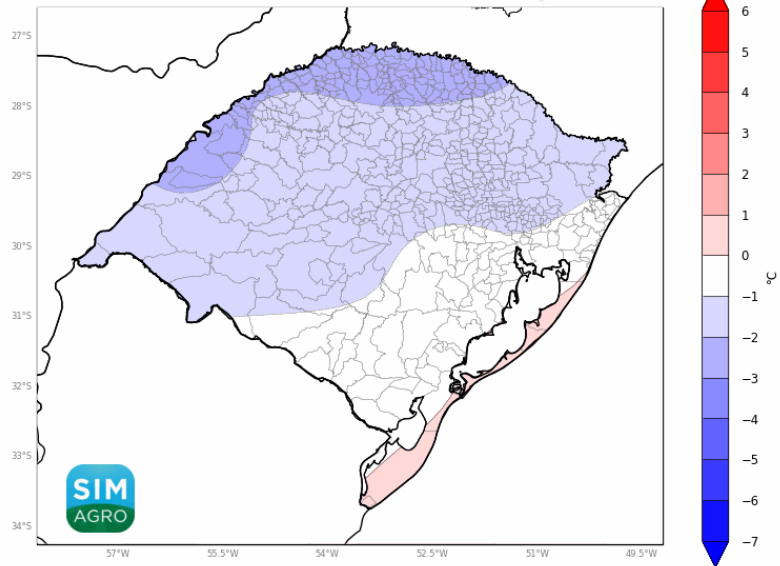
Previsão da anomalia de temperatura máxima do ar a 2m para Jul/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (26 membros) - Modelo RegCM4



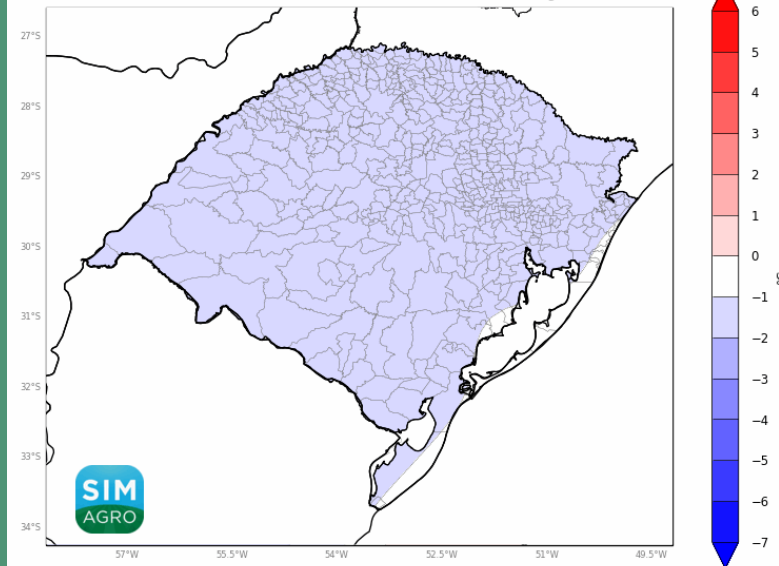
Previsão da anomalia de temperatura máxima do ar a 2m para Aug/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (26 membros) - Modelo RegCM4



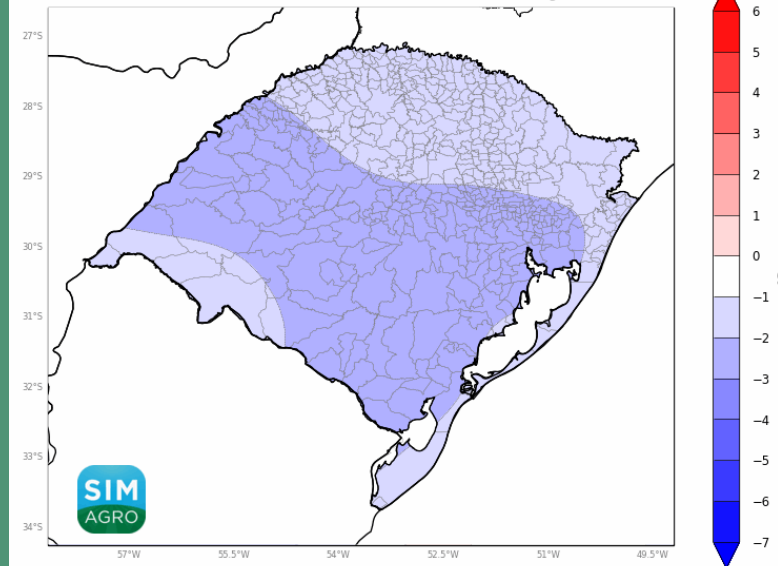
Previsão da anomalia de temperatura máxima do ar a 2m para Sep/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (26 membros) - Modelo RegCM4



Previsão da anomalia de temperatura máxima do ar a 2m para Oct/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (26 membros) - Modelo RegCM4



Previsão da anomalia de temperatura máxima do ar a 2m para Nov/2023  
Ensemble iniciado em 05/2023 (26 membros) - Modelo RegCM4





Sistema de Monitoramento e Alertas Agroclimáticos

A primeira chuva é o primeiro estágio para o esquecimento de uma estiagem!

[fvarone@gmail.com](mailto:fvarone@gmail.com)

[www.simagro.rs.gov.br](http://www.simagro.rs.gov.br)