



PREVISÃO CLIMÁTICA SAZONAL

ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Abril a junho/2024

26 de março de 2024

Número: 202403

1. ANÁLISE DAS CONDIÇÕES GLOBAIS – ENOS

Conforme o diagnóstico e previsão consensual do Instituto Internacional de Pesquisa para o Clima e Sociedade (IRI), as temperaturas subsuperficiais (TSM) no Pacífico equatorial central-leste continuavam mais aquecidas que o normal em meados de março de 2024. As variáveis meteorológicas-chave ainda são consistentes com as condições da fase quente do fenômeno El Niño-Oscilação Sul – Enos, que continua enfraquecendo.

2. ANÁLISE DAS CONDIÇÕES LOCAIS

De acordo com a [normal climatológica](#), março registra um aumento das chuvas em relação ao mês anterior no Espírito Santo, com uma média similar à de janeiro. O mês apresenta [temperaturas médias](#) menos elevadas que as de fevereiro e janeiro. Os [acumulados de chuva](#) mais expressivos ocorrem entre a Região Sul (exceto litoral) e a Região Serrana (~175-200 mm).

Até a data de publicação desta nota técnica, março de 2024 havia registrado mais chuva que o normal na maior parte da Região Sul e no sul da Região Serrana, mas a maioria dos municípios das demais regiões ainda não havia atingido a média mensal.

Um evento meteorológico extremo foi observado entre a tarde do dia 22 e a madrugada do dia 23 entre a Região Sul e o sul da Região Serrana, quando os acumulados de chuva ficaram entre 200 e 300 mm em vários pontos, devido à atuação de uma frente estacionária. O evento ocasionou grandes danos e prejuízos em quase todos os municípios da Região Sul e sul da Região Serrana, [com óbitos confirmados em pelo menos dois deles](#).

Durante a produção desta nota técnica, mais uma frente avançava pelo estado, com tendência de ficar estacionada por alguns dias. Este sistema meteorológico tende a provocar chuva bem distribuída no estado, que pode terminar com chuva dentro do normal na maior parte do centro e norte.

Mesmo com a atuação destas frentes estacionárias e com a possível passagem de uma frente fria no último dia do mês, é provável que março de 2024 termine com temperatura



média acima da faixa normal, já que as três primeiras semanas do mês observaram 1-3 °C de anomalia positiva nas temperaturas máximas e mínimas.

Validação preliminar do prognóstico mensal anterior

A previsão climática referente à chuva, baseada nas previsões numéricas de fevereiro de 2024 para março de 2024, não havia definido uma categoria como mais provável. Os dados observados preliminares (até o dia 25) mostraram, de modo geral, que a Região Sul e o sul da Região Serrana do Estado registraram mais chuva que o normal. As demais regiões, com poucas exceções, como Linhares, estavam com acumulado de chuva abaixo do normal.

A previsão de temperatura média do ar a 2 m para março de 2024, conforme o prognóstico de fevereiro de 2024, indicava a categoria “acima do normal” como mais provável para o estado. Tal previsão provavelmente se confirmará, mesmo com a atuação de duas frentes frias durante a última semana do mês.

Validação do prognóstico trimestral anterior

O trimestre dezembro-janeiro-fevereiro/2023-24 (DJF/2023-24) terminou com chuvas, em média, [acima do normal ou dentro do normal no estado](#), devido às chuvas abundantes observadas em janeiro e fevereiro.

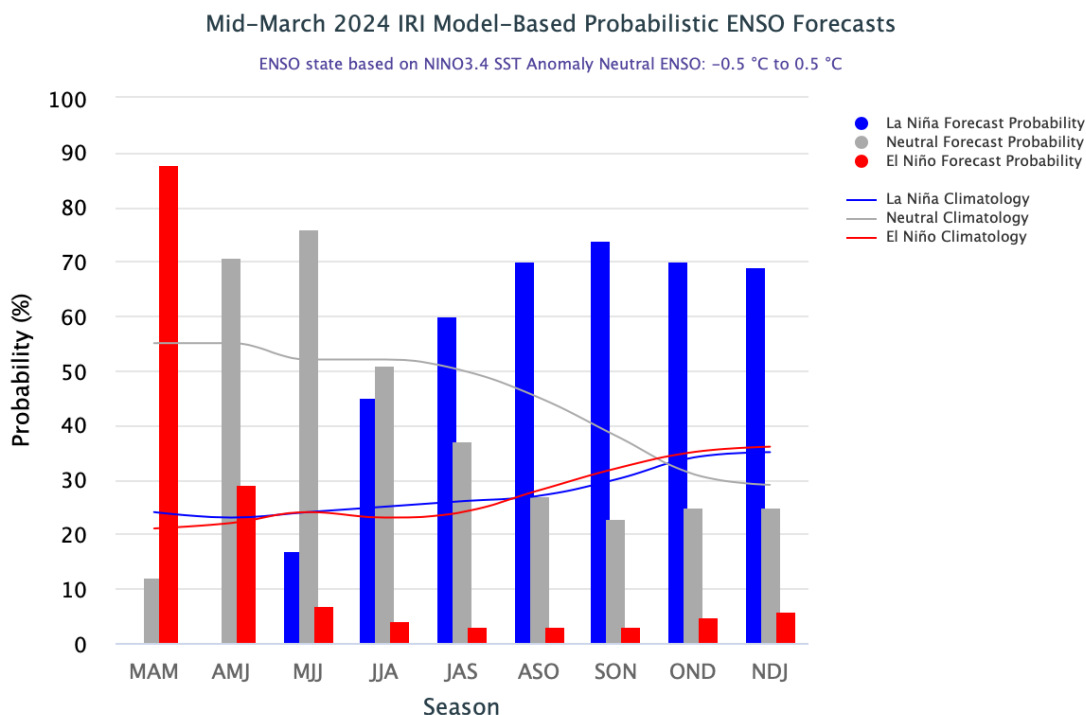
Analisando-se o trimestre como um todo, a temperatura média esteve acima do normal na maioria das regiões do estado.

A previsão climática (novembro/2023) referente à chuva para o trimestre DJF/2023-24 no Espírito Santo havia definido a categoria “abaixo do normal”, a qual não se confirmou, uma vez que o estado observou chuvas [dentro ou acima do normal durante o período](#). Sobre a temperatura média do ar, a previsão sugeria que esta ficasse acima do normal, o que foi observado.

3. PREVISÃO CLIMÁTICA: ABRIL A JUNHO DE 2024

A maioria dos multimodelos utilizados indica a mudança da fase quente para a fase neutra do Enos durante o trimestre abril-maio-junho/2024 (AMJ/2024), com provável início da fase fria (*La Niña*) no trimestre junho-julho-agosto (JJA/2024). O prognóstico consensual (IRI e CPC – Centro de Previsão Climática dos Estados Unidos da América) aponta uma probabilidade de ~71% para a fase neutra do fenômeno no trimestre AMJ/2024 (Figura 1).

Figura 1 – Previsão probabilística de ENOS do IRI com inicialização no meio de março de 2024.



Fonte: IRI (2024).

Explicações sobre os prováveis impactos do fenômeno Enos no regime de precipitação e temperatura na América do Sul podem ser acessadas no artigo [de Cai et al](#) e no [trabalho de Lenssen, Goddard e Mason](#), ambos de 2020.

Conforme a [normal climatológica](#), o mês de abril costuma marcar a transição entre o período chuvoso e o seco na maior parte do estado, com destaque para o setor centro-noroeste. Além disto, marca o início do período frio. As temperaturas médias [costumam ficar 1-2 °C mais baixas](#) em relação ao mês de março.

Prognóstico numérico de chuva para o trimestre

Os multimodelos (total de 13) não entraram em consenso no tocante à previsão numérica climática de **chuva** para o trimestre AMJ/2024 para o Espírito Santo – Quadro 1. Mais da metade dos multimodelos não definiu uma categoria, aproximadamente 38% deles apontou a categoria “abaixo do normal” como mais provável e nenhum deles sugeriu a categoria “acima do normal”. Sendo assim, não foi possível definir uma categoria como mais provável.



Quadro 1 – Percentual de multimodelos com maioria dos membros numa mesma categoria (tercis) e percentual médio de membros destes multimodelos em tais categorias para o prognóstico de chuva e de temperatura média do ar a 2 metros para o trimestre AMJ/2024 e abril/2024 para os setores norte e sul do Espírito Santo.

Percentual de multimodelos com membros numa mesma categoria (%)				
Categoria	Previsão válida para			
	AMJ/Norte	AMJ/Sul	Abr/Norte	Abr/Sul
Precipitação				
Acima:	0	0	0	0
Abaixo:	~38	~38	~31	~38
Normal:	0	~8	0	0
Indefinida:	~62	~54	~69	~62
Temperatura				
Acima:	~92	100	~92	100
Abaixo:	0	0	0	0
Normal:	0	0	~8	0
Indefinida:	~8	0	0	0
Percentual médio dos membros dos multimodelos para cada categoria (%)				
Categoria				
	AMJ/Norte	AMJ/Sul	Abr/Norte	Abr/Sul
Precipitação				
Acima:	-	-	-	-
Abaixo:	~51	~51	~51	~50
Normal:	-	~40	-	-
Temperatura				
Acima:	~79	~75	~68	~61
Abaixo:	-	-	-	-
Normal:	-	-	~40	-
Mês/ano de previsão:	março/24			
Total de multimodelos utilizados:	13			
Previsão para (trimestral - mensal):	abril-maio-junho/24 - abril/24			

Prognóstico numérico de temperatura média do ar a 2 m para o trimestre

A grande maioria dos multimodelos utilizados (total de 13) no prognóstico internacional de **temperatura média do ar** para o mesmo período (AMJ/2024) entraram num consenso, como mostra o Quadro 1. Os modelos indicam a categoria “**acima do normal**” como mais provável para o trimestre em todo o Espírito Santo (aproximadamente 70-80% dos membros de cada multimodelo sugere esta categoria).



Previsão sazonal (discussão) – abril a junho de 2024

Em suma, as previsões numéricas de **chuva** para o trimestre AMJ/2024 não apontaram uma categoria como mais provável para o Espírito Santo.

Mesmo uma análise menos rígida, observando a previsão numérica para as regiões de entorno do estado, não foi suficiente para determinar uma categoria como mais provável.

A significância estatística (nível de 90%) não apresenta alta probabilidade histórica do tercil de precipitação sazonal condicionado ao Enos^{1,2} entre abril e junho. Isto significa que, provavelmente, fatores locais possam influenciar de forma mais significativa as condições de tempo durante os próximos meses.

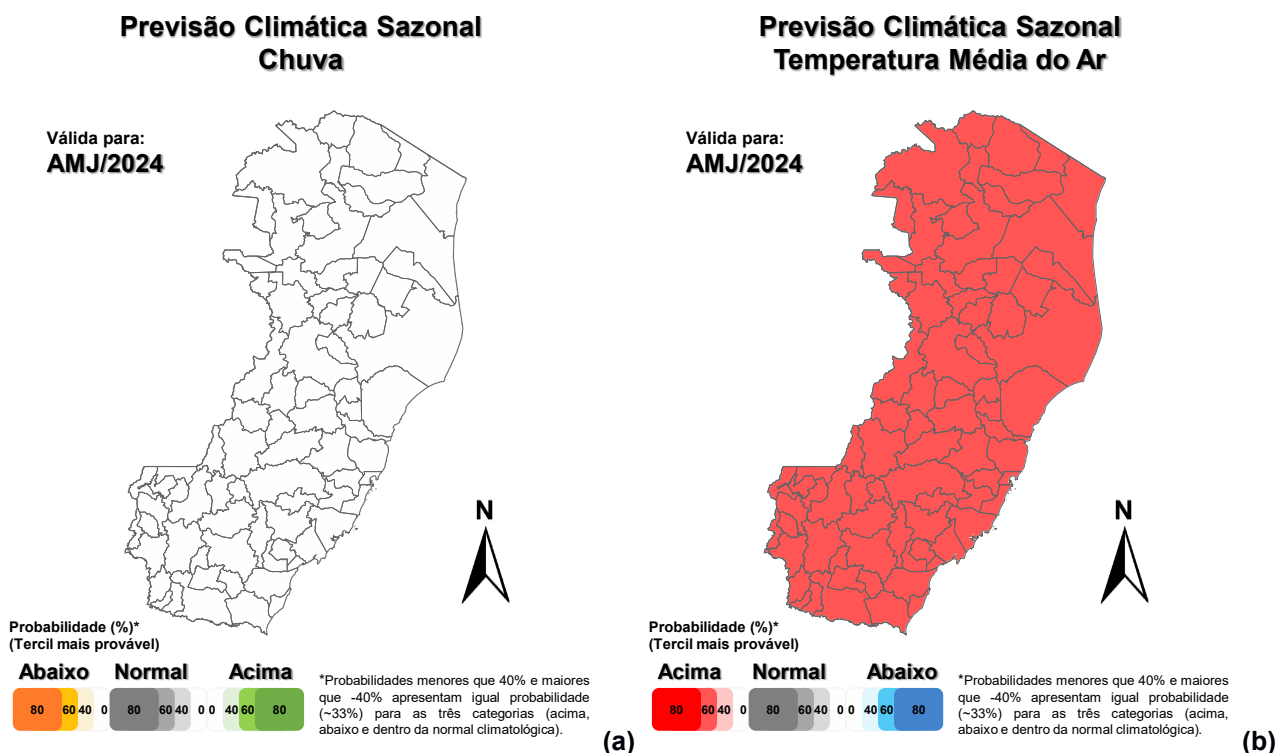
Sendo assim, a previsão climática de chuva para o trimestre fica definida como “**mesma probabilidade para cada uma das categorias**” em todo o Espírito Santo (Figura 2a).

A previsão puramente determinística¹ foi ainda menos conclusiva. Do total de 13, apenas dois multimodelos sugeriram alguma anomalia de, aproximadamente, 30 a 70 mm a menos que a normal climatológica para o trimestre. Porém, como nem metade do total de multimodelos (13) convergiu para esses desvios negativos, não é possível tirar conclusões.

No tocante à **temperatura média do ar** (Figura 2b), notou-se concordância elevada entre os membros dos modelos. Objetivamente, é possível enquadrar a previsão para o trimestre na categoria “**acima do normal**” para todo o Espírito Santo, sem destaque para um mês específico do trimestre. Contudo, as previsões determinísticas apontam que tal anomalia positiva de temperatura média do ar fique em torno de apenas 0,5 a 1 °C. Além disto, como não há uma correlação forte entre anomalias de temperatura e a fase neutra do Enos (prevista) entre abril e junho e não foram observadas anomalias nos demais campos atmosféricos previstos, a probabilidade é reajustada de ~75 para ~60%.

¹ O resultado objetivo da previsão determinística na área de previsão numérica climática é muito sensível aos prognósticos individuais (membros). Desta forma, recomenda-se cautela na interpretação dos números apresentados aqui, já que não foi dado maior peso a nenhum multimodelo utilizado.

Figura 2 – Previsão climática sazonal probabilística (%) para o trimestre abril-maio-junho/2024 (AMJ/2024) de acordo com o tercil mais provável para chuva (a) e temperatura média do ar (b). As áreas em branco representam probabilidade similar para cada uma das três categorias (acima, abaixo e dentro do normal).



Fonte: Cepdec (2023).

4. PREVISÃO MENSAL – ABRIL DE 2024

Prognóstico numérico de chuva e temperatura média do ar para abril de 2024

Especificamente sobre a previsão de **chuva** para abril de 2024, os multimodelos (13) e seus membros discordaram entre si, não sendo possível definir uma categoria como mais provável para o mês no estado (Quadro 1).

A previsão determinística (13 multimodelos) para precipitação apresentou 4 modelos com anomalias negativas (abaixo do normal) e nenhum com anomalias positivas para o estado.

Em relação ao prognóstico de **temperatura** média do ar a 2 m para o mesmo mês, os modelos apresentaram pouca disparidade. Os prognósticos 92(100)% sugeriram a categoria “**acima do normal**” como mais provável para o norte(sul) do estado, com concordância moderada (68(61%)) entre os membros dos modelos (Quadro 1).



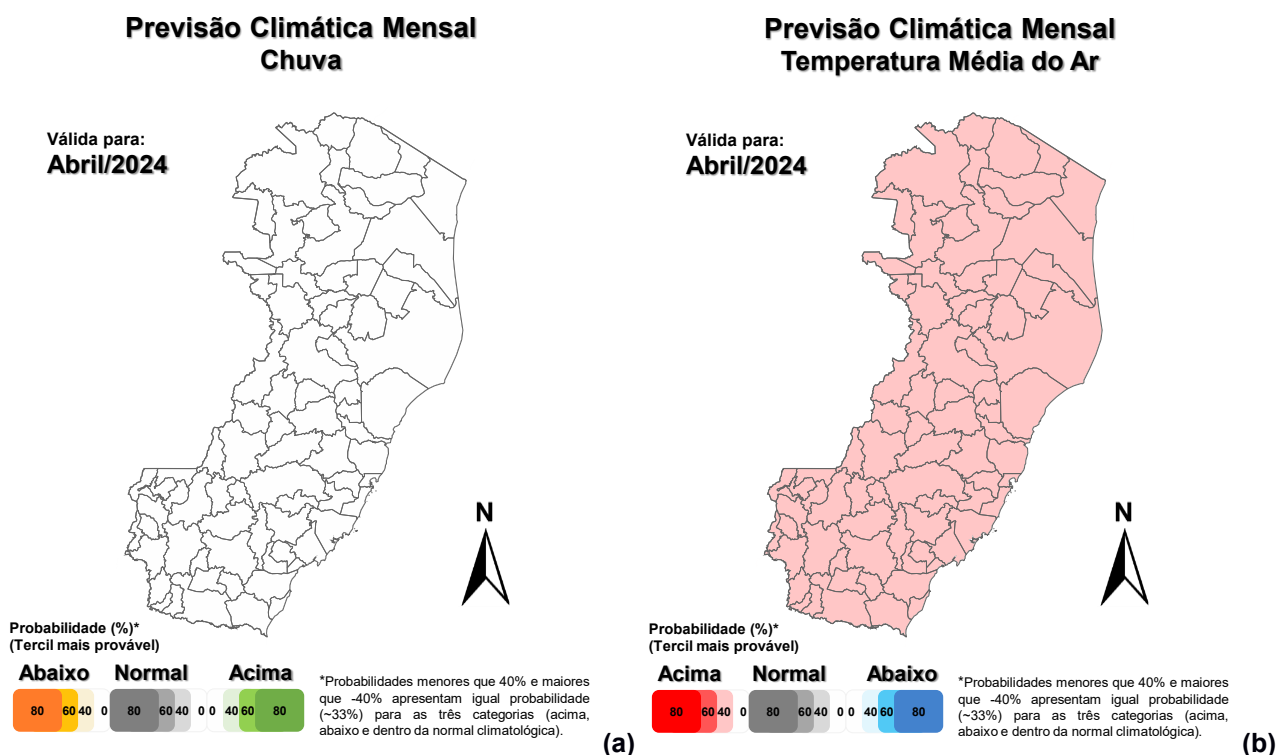
Previsão mensal (discussão) – abril de 2024

As previsões numéricas climáticas de **chuva** estão pouco confiáveis para abril de 2024, já que não houve concordância entre os multimodelos (Quadro 1).

Ainda que nenhum multimodelo analisado tenha sugerido anomalias positivas para o estado durante abril de 2024, percebeu-se que a maioria dos modelos espalhou suas previsões entre as três categorias. Portanto, a previsão de chuva para o mês fica definida como “**mesma probabilidade para cada uma das categorias**”.

Em relação à previsão de **temperatura média do ar a 2 m** ficou definida a categoria “**acima do normal**” para o estado, uma vez que a maioria dos multimodelos prevê a categoria acima do normal (Quadro 1 e Figura 3b). Contudo, como não foi possível definir uma categoria como mais provável no tocante às demais variáveis analisadas, a probabilidade do tercil mais provável para temperatura (acima do normal) é reajustada de ~65% para ~55% (Fig. 3).

Figura 3 – Previsão climática mensal probabilística (%) para abril/2024 de acordo com o tercil mais provável para chuva (a) e temperatura média do ar (b). As áreas em branco representam probabilidade similar para cada uma das três categorias (acima, abaixo e dentro do normal).



Fonte: Cepdec (2023).

5. REFERÊNCIAS

WMO Lead Centre for Long-Range Forecast Multi-model Ensemble – <https://iri.columbia.edu/>

International Research Institute for Climate and Society (The Columbia Climate School, Columbia University) – <https://www.wmolc.org/home>

Cai, W., McPhaden, M.J., Grimm, A.M. *et al.* Climate impacts of the El Niño–Southern Oscillation on South America. *Nat Rev Earth Environ* 1, 215–231 (2020). <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0040-3>

Lenssen, N. J. L., L. Goddard, and S. Mason, 2020: Seasonal Forecast Skill of ENSO Teleconnection Maps. *Wea. Forecasting*, 35, 2387–2406, <https://doi.org/10.1175/WAF-D-19-0235.1>