



PREVISÃO CLIMÁTICA SAZONAL

ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Março a maio/2024

29 de fevereiro de 2024

Número: 202402

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 fevereiro de 2024. As variáveis meteorológicas-chave são consistentes com as condições da fase quente do fenômeno El Niño-Oscilação Sul – Enos, que está enfraquecendo aos poucos.

2. ANÁLISE DAS CONDIÇÕES LOCAIS

De acordo com a [normal climatológica](#), fevereiro representa uma espécie de “quebra” no período chuvoso no Espírito Santo, já que costuma registrar 50-75% do acumulado de chuva típico dos demais meses do período chuvoso (exceto outubro). O mês apresenta as [temperaturas médias](#) mais altas do ano. Os [acumulados de chuva](#) mais expressivos ocorrem no centro-sudoeste (100-140 mm).

Até a data de publicação desta nota técnica, fevereiro de 2024 havia registrado mais chuva que o normal na maioria das regiões do Espírito Santo. Alguns trechos do estado estavam com acumulados superiores aos 200 mm.

Eventos extremos meteorológicos ocorreram em diferentes dias do mês, dependendo da região. Uma Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) que se formou no mês anterior perdurou até o segundo dia de fevereiro, provocando chuva forte em alguns pontos. Após a dissipação desse sistema, aglomerados convectivos e um Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) provocaram várias pancadas de chuva no estado, por volta da segunda semana de fevereiro. Do final da terceira semana do mês para o início da quarta, tempestades associadas a monções sobre a América do Sul foram observadas, com registro de granizo e vendaval em vários trechos do estado no dia 19, sendo que acumulados diários elevados de chuva persistiram até o dia 22.

Nenhuma frente fria havia influenciado as condições de tempo no Espírito Santo até a data de publicação desta nota técnica. É provável que as temperaturas médias tenham ficado



aproximadamente dentro do normal devido à convecção atípica observada durante vários dias do mês, o que resultou em temperaturas máximas menos elevadas.

Sendo assim, é provável que fevereiro de 2024 termine com temperatura média próxima da faixa normal.

Validação preliminar do prognóstico mensal anterior

A previsão climática referente à chuva, baseada nas previsões numéricas de janeiro de 2024 para fevereiro de 2024, havia definido a categoria “acima do normal” como mais provável. Os dados observados preliminares (até o dia 27) mostraram, de modo geral, que o estado registrou mais chuva que o normal em basicamente todos os municípios, superando 200% de anomalia em alguns trechos.

A previsão de temperatura média do ar a 2 m para fevereiro de 2024, conforme o prognóstico de janeiro de 2024, indicava a categoria “acima do normal” como mais provável para o estado. Tal previsão provavelmente não se confirmará, mesmo com o aumento de temperatura observado durante os últimos dias do mês.

Validação do prognóstico trimestral anterior

O trimestre novembro-dezembro-janeiro/2023-24 (NDJ/2023-24) terminou com chuvas, em média, [abaixo do normal em alguns trechos e dentro do normal em outros](#), devido às chuvas abundantes observadas em janeiro.

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

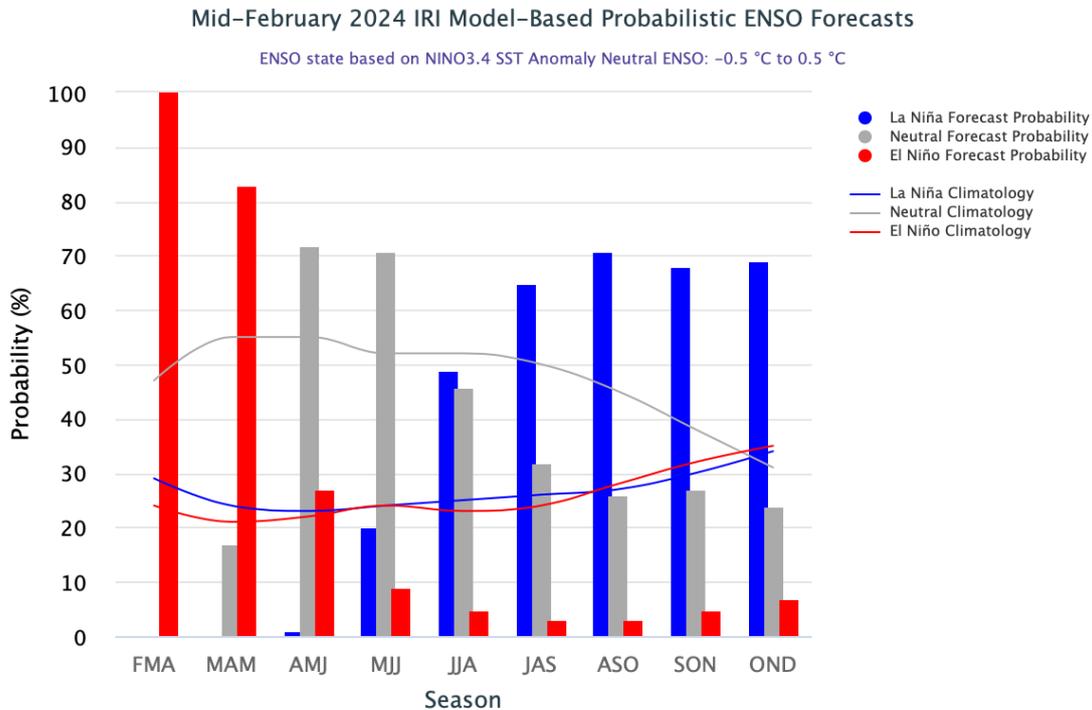
A previsão climática (outubro/2023) referente à chuva para o trimestre NDJ/2023-24 no Espírito Santo havia definido a categoria “abaixo do normal”, a qual se confirmou em diversos pontos de observação. Sobre a temperatura média do ar, a previsão sugeria que esta ficasse acima do normal, o que também foi observado.

3. PREVISÃO CLIMÁTICA: MARÇO A MAIO DE 2024

A maioria dos multimodelos utilizados indica a continuação da fase quente do Enos (*El Niño*) durante o trimestre março-abril-maio/2024 (MAM/2024). O fenômeno deve enfraquecer rapidamente após este período, 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 ~83% para a continuação da fase quente do fenômeno no trimestre MAM/2024 (Figura 1).

Figura 1 – Previsão probabilística de ENOS do IRI com inicialização no meio de fevereiro 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 março, de modo geral, registra acumulados de chuva similares aos de janeiro na maior parte do Espírito Santo. As temperaturas médias [costumam ficar 0,5-1 °C mais baixas](#) em relação ao mês de fevereiro.

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 MAM/2024 para o Espírito Santo – Quadro 1.



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 MAM/2024 e março/2024 para os setores norte e sul do Espírito Santo.

Percentual de multimodelos com membros numa mesma categoria (%)				
Categoria	Previsão válida para			
	MAM/Norte	MAM /Sul	Mar/Norte	Mar /Sul
Precipitação				
Acima:	0	0	~31	~8
Abaixo:	~38	~31	~15	~15
Normal:	0	~8	~8	~15
Indefinida:	~62	~62	~46	~62
Temperatura				
Acima:	100	100	~85	92
Abaixo:	0	0	0	0
Normal:	0	0	~8	0
Indefinida:	0	0	~8	8
Percentual médio dos membros dos multimodelos para cada categoria (%)				
Categoria				
	MAM/Norte	MAM /Sul	Mar/Norte	Mar /Sul
Precipitação				
Acima:	~50	-	~44	~50
Abaixo:	~45	~48	~40	~50
Normal:	-	~40	~45	~43
Temperatura				
Acima:	~82	~80	~68	~62
Abaixo:	-	-	-	-
Normal:	-	-	~40	-
Mês/ano de previsão:	fevereiro/24			
Total de multimodelos utilizados:	13			
Previsão para (trimestral - mensal):	março-abril-maio/24 - março/24			

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

Todos os multimodelos utilizados (total de 13) no prognóstico internacional de **temperatura média do ar** para o mesmo período (MAM/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 80% dos membros de cada multimodelo sugere esta categoria).



Previsão sazonal (discussão) – março a maio de 2024

Em suma, as previsões numéricas de **chuva** para o trimestre MAM/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 março e maio (aproximadamente 50% de probabilidade de a chuva ficar acima do normal no setor sul do estado). 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).

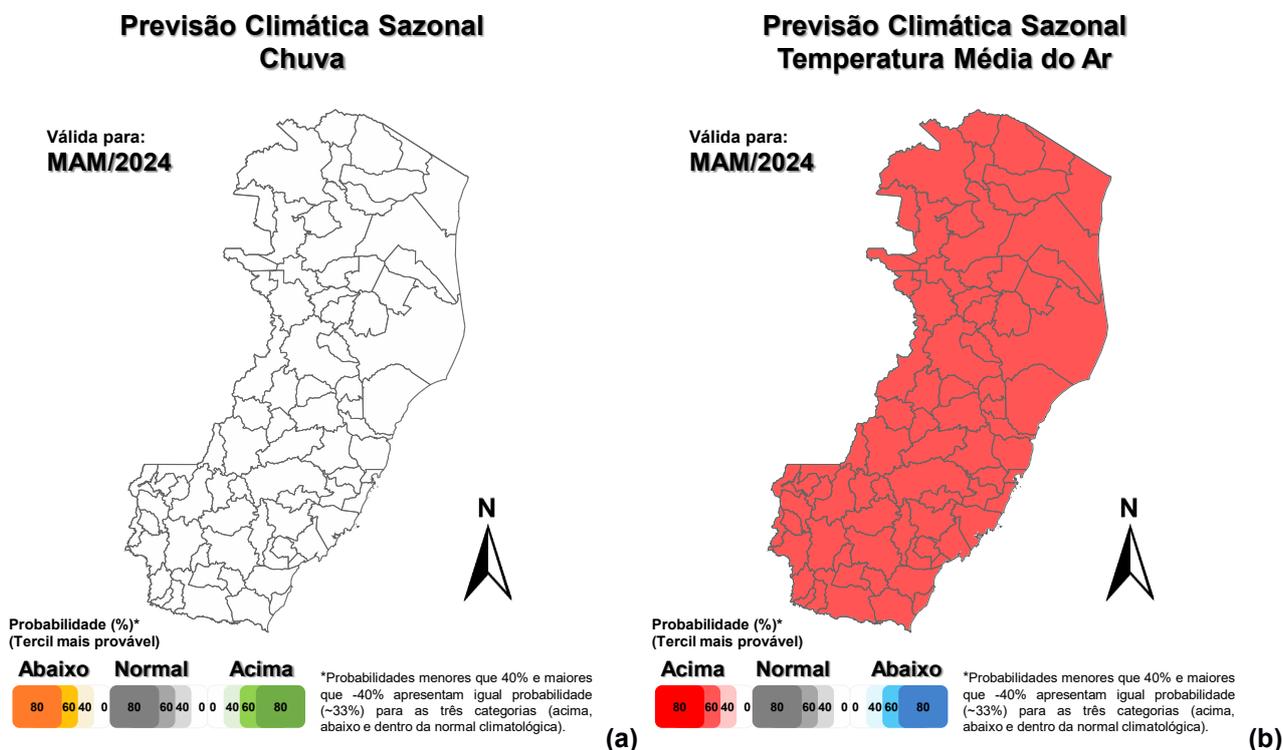
A previsão puramente determinística¹ também não foi conclusiva. De 5 modelos que definiram alguma anomalia para o setor norte do estado, 4 sugeriram 45-90 mm a menos que a normal climatológica para o trimestre. Para o setor sul, 5 multimodelos sugeriram anomalias negativas de 45-90 mm, em relação à climatologia do trimestre MAM.

Esta previsão significaria, de modo geral, que o trimestre teria uma tendência de diminuição na frequência de eventos extremos de chuva. Porém, como nem metade do total de multimodelos (13) convergiu para os 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 foi possível definir uma categoria como mais provável para a precipitação, a probabilidade é reajustada de ~80 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 março-abril-maio/2024 (MAM/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 – MARÇO DE 2024

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

Especificamente sobre a previsão de **chuva** para março 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 5 modelos com anomalias positivas (acima do normal) e 6 com anomalias negativas (menos chuva que o normal) para o mês no setor norte. Para o setor sul, 4 apresentaram anomalias positivas e 6 apresentaram anomalias negativas.

Em relação ao prognóstico de **temperatura** média do ar a 2 m para o mesmo mês, os modelos apresentaram pouca disparidade. Os prognósticos 85(92)% sugeriram a categoria “**acima do normal**” como mais provável para o norte(sul) do estado, com concordância moderada (68(62)%) entre os membros dos modelos (Quadro 1).



Previsão mensal (discussão) – março de 2024

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

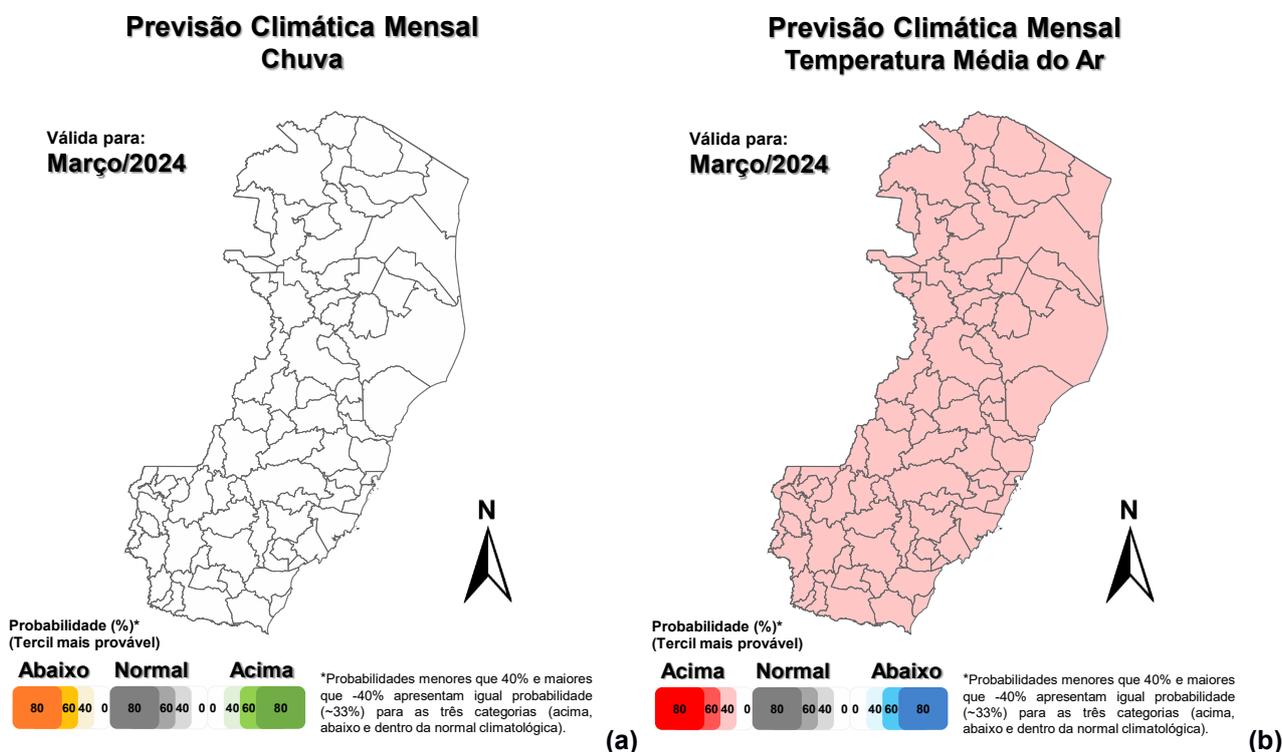
Para o extremo-norte do estado, cerca de 6 dos 13 multimodelos, analisando-se as probabilidades de forma menos rígida, ou seja, verificando as tendências para as proximidades do estado, indicaram mais chuva que o normal, sendo que 3 indicaram menos chuva que o normal e 1, chuva dentro do normal. Para o extremo-sul do estado, 6 dos 13 multimodelos indicaram menos chuva que o normal, 3 indicaram mais chuva que o normal e 2 indicaram chuva dentro do normal.

Em suma, parece haver uma tendência para chuvas acima do normal ou dentro do normal no extremo-norte (divisa com a Bahia) e abaixo do normal ou dentro do normal no extremo-sul (divisa com o Rio de Janeiro) no mês de março de 2024.

Tecnicamente, a previsão de chuva para março 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 à chuva, a probabilidade do tercil mais provável para temperatura (acima do normal) é reajustada para ~40% (Fig. 3).

Figura 3 – Previsão climática mensal probabilística (%) para março/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>