



PREVISÃO CLIMÁTICA SAZONAL

ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Junho a agosto/2024

28 de maio de 2024

Número: 202405

1. ANÁLISE DAS CONDIÇÕES GLOBAIS – ENOS

Conforme o diagnóstico e previsão consensual do Instituto Internacional de Pesquisa para o Clima e Sociedade (IRI), condições de *El Niño* fraco ainda persistiam no Pacífico equatorial centro-leste em meados de maio de 2024. Porém, os indicadores oceânicos e atmosféricos estavam alinhados com a fase neutra do fenômeno El Niño-Oscilação Sul – Enos.

2. ANÁLISE DAS CONDIÇÕES LOCAIS

De acordo com a [normal climatológica](#), maio faz parte do período seco e frio em boa parte do Espírito Santo. O mês apresenta [temperaturas médias](#) menos elevadas que as de abril. Os maiores [acumulados de chuva](#) ocorrem na faixa leste capixaba, com máximo nos arredores de Alfredo Chaves e Guarapari (100-115 mm) e mínimo na divisa com Minas Gerais (30-35 mm).

Até a data de publicação desta nota técnica, maio de 2024 havia registrado menos chuva que o normal na maior parte do estado. Apenas trechos do município de Nova Venécia tinham acumulado mais chuva que o normal. Como há previsão de chuva para os dias 29 e 30 em alguns pontos do estado, é provável que a média mensal seja alcançada em alguns municípios da metade sul e litoral norte.

Nenhum evento extremo havia sido registrado no Espírito Santo. Todavia, durante a produção desta nota técnica, a previsão de tempo indicava o avanço de uma frente fria entre o dia 29 e o dia 30. Este sistema meteorológico tende a provocar chuvas de 10 a 40 mm em alguns trechos da metade sul estado. Contudo, tal acumulado deve ser suficiente para que apenas pontos isolados desta área capixaba e do litoral norte terminem o mês com precipitação dentro da faixa normal.

Mesmo com a atuação de, pelo menos quatro frentes frias, é muito provável que maio de 2024 termine com temperatura média acima da faixa normal, já que as temperaturas estavam 2 a 4 °C mais altas que o típico na maior parte do estado, até a data de publicação desta nota técnica. Provavelmente, essas anomalias estiveram ligadas à intensidade fraca (aquecimento rápido) e desvio para o mar das massas de ar frio que acompanharam as



frentes mencionadas. A única massa de ar frio moderada prevista para o mês deve influenciar as condições de tempo nos últimos dois dias de maio de 2024.

Validação preliminar do prognóstico mensal anterior

A previsão climática referente à chuva, baseada nas previsões numéricas de abril de 2024 para maio de 2024, não havia definido uma categoria como mais provável, ainda que a categoria “abaixo do normal” tivesse se destacado um pouco, em relação às demais. Os dados observados preliminares (até o dia 28) mostraram, de modo geral, que a maioria dos municípios capixabas registraram menos chuva que o normal. Porém, como mencionado anteriormente, as chuvas previstas para o setor sul e litoral podem aproximar os acumulados para os valores mensais típicos em pontos destas áreas.

A previsão de temperatura média do ar a 2 m para maio de 2024, conforme o prognóstico de abril de 2024, indicava a categoria “acima do normal” como mais provável para o estado. Tal previsão muito provavelmente se confirmará, como já comentado.

Validação do prognóstico trimestral anterior

O trimestre fevereiro-março-abril/2024 (FMA/2024) terminou com chuvas, em média, [acima do normal ou dentro do normal no estado](#), devido às chuvas abundantes observadas em fevereiro, além do acumulado de chuva histórico no sul do estado, em março. A normal climatológica de chuva do trimestre FMA pode ser visualizada [na página do Sistema Alerta!](#).

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

A previsão climática (janeiro/2024) referente à chuva para o trimestre FMA/2024 no Espírito Santo havia definido a categoria “acima do normal”, a qual se confirmou, uma vez que o estado observou chuvas [acima do normal durante o período, em grande parte dos pontos de observação](#). Sobre a temperatura média do ar, a previsão sugeria que esta ficasse acima do normal, o que foi observado.

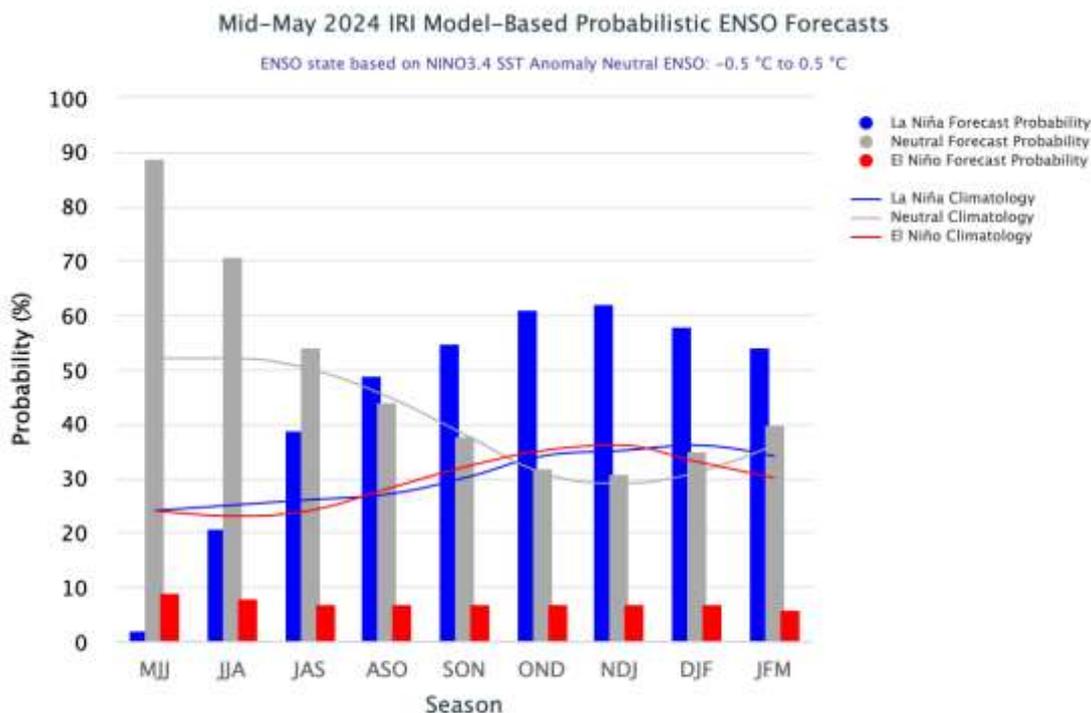
3. PREVISÃO CLIMÁTICA: JUNHO A AGOSTO DE 2024

A maioria dos multimodelos utilizados indica o estabelecimento da fase neutra do Enos durante o trimestre maio-junho-julho/2024 (MJJ/2024), com provável início da fase fria (*La Niña*) no trimestre agosto-setembro-outubro (ASO/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 JJA/2024 (Figura 1).

Figura 1 – Previsão probabilística de ENOS do IRI com inicialização no meio de maio 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 junho de modo geral, apresenta chuvas bem menos abundantes que as do mês anterior na maior parte do oeste do estado e temperaturas em declínio em todas as regiões. As temperaturas médias [costumam ficar 1-1,5 °C mais baixas](#) em relação ao mês de maio.

Prognóstico numérico de chuva para o trimestre

Os multimodelos (total de 14) entraram em consenso no tocante à previsão numérica climática de **chuva** para o trimestre JJA/2024 no setor norte do Espírito Santo – Quadro 1.



Aproximadamente 57% dos multimodelos definiu a categoria “abaixo da faixa normal” como mais provável na metade norte do estado. Todavia, a média de membros do total de multimodelos apontando para essa categoria foi de ~51%. Ou seja, ~51% das rodadas desses multimodelos (~57%) para o setor norte do estado indicaram anomalias negativas de precipitação. Para o setor sul, o percentual foi de ~50% para a categoria mencionada, com média de ~46% para os membros na mesma categoria (abaixo da média), não passando pelo critério adotado aqui. Ou seja, considera-se que nenhuma categoria se sobressaiu para a metade sul capixaba.

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 JJA/2024 e junho/2024 para os setores norte e sul do Espírito Santo.

Percentual de multimodelos com membros numa mesma categoria (%)				
Categoria	Previsão válida para			
	JJA/Norte	JJA/Sul	Jun/Norte	Jun/Sul
Precipitação				
Acima:	~14	~7	~7	~14
Abaixo:	~57	~50	~14	~21
Normal:	0	~7	~14	~14
Indefinida:	~29	~36	~64	~50
Temperatura				
Acima:	~93	100	~93	100
Abaixo:	0	0	0	0
Normal:	0	0	0	0
Indefinida:	~7	0	~7	0
Percentual médio dos membros dos multimodelos para cada categoria (%)				
Categoria				
	JJA/Norte	JJA/Sul	Jun/Norte	Jun/Sul
Precipitação				
Acima:	~45	~55	~50	~40
Abaixo:	~51	~46	~45	~40
Normal:	-	~40	~40	~40
Temperatura				
Acima:	~88	~85	~83	~78
Abaixo:	-	-	-	-
Normal:	-	-	-	-
Mês/ano de previsão:	maio/24			
Total de multimodelos utilizados:	14			
Previsão para (trimestral - mensal):	junho-julho-agosto/24 - junho/24			



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

A grande maioria dos multimodelos utilizados (total de 14) no prognóstico internacional de **temperatura média do ar** para o mesmo período (JJA/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 85-88% dos membros de cada multimodelo sugere esta categoria).

Previsão sazonal (discussão) – junho a agosto de 2024

Em suma, as previsões numéricas de **chuva** para o trimestre JJA/2024 estimam a categoria “abaixo da faixa normal” como mais provável para o norte do Espírito Santo.

No entanto, apenas um pouco mais da metade do total de membros dos multimodelos analisados aponta a categoria mencionada como mais provável nesse setor do estado. Isto é, a confiança na previsão numérica está, no máximo, razoável para a região.

Já para a maior parte do setor sul não foi possível determinar uma categoria, ainda que metade dos multimodelos tenha sugerido a categoria “abaixo do normal”, com concordância média de ~46% dos conjuntos de membros.

A significância estatística (nível de 90%) não apresenta alta probabilidade histórica do tercil de precipitação sazonal condicionado ao Enos^{1,2} entre junho e agosto. Isto significa que, provavelmente, fatores locais possam influenciar de forma mais significativa as condições de tempo durante os próximos meses, que devem observar a fase neutra do fenômeno (nem La Niña (fase fria), nem El Niño (fase quente)).

Sendo assim, a previsão climática de chuva para o trimestre fica definida como “**abaixo da faixa normal**” como categoria mais provável para grande parte do norte do Espírito Santo e “**mesma probabilidade para cada uma das categorias**” para a maior parte do setor sul capixaba (Figura 2a).

A previsão puramente determinística¹ foi ainda menos conclusiva. Do total de 14, apenas dois ou quatro multimodelos, dependendo da região do estado, sugeriram alguma anomalia de, aproximadamente, 30 mm a menos que a normal climatológica para o trimestre. Porém, como nem metade do total de multimodelos (14) convergiu para esses desvios negativos, não é possível tirar conclusões com base na média das soluções individuais, as quais são muito influenciadas pelos máximos e mínimos observados nas médias dos conjuntos de membros dos multimodelos.

¹ O resultado objetivo da previsão determinística (solução única) 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.

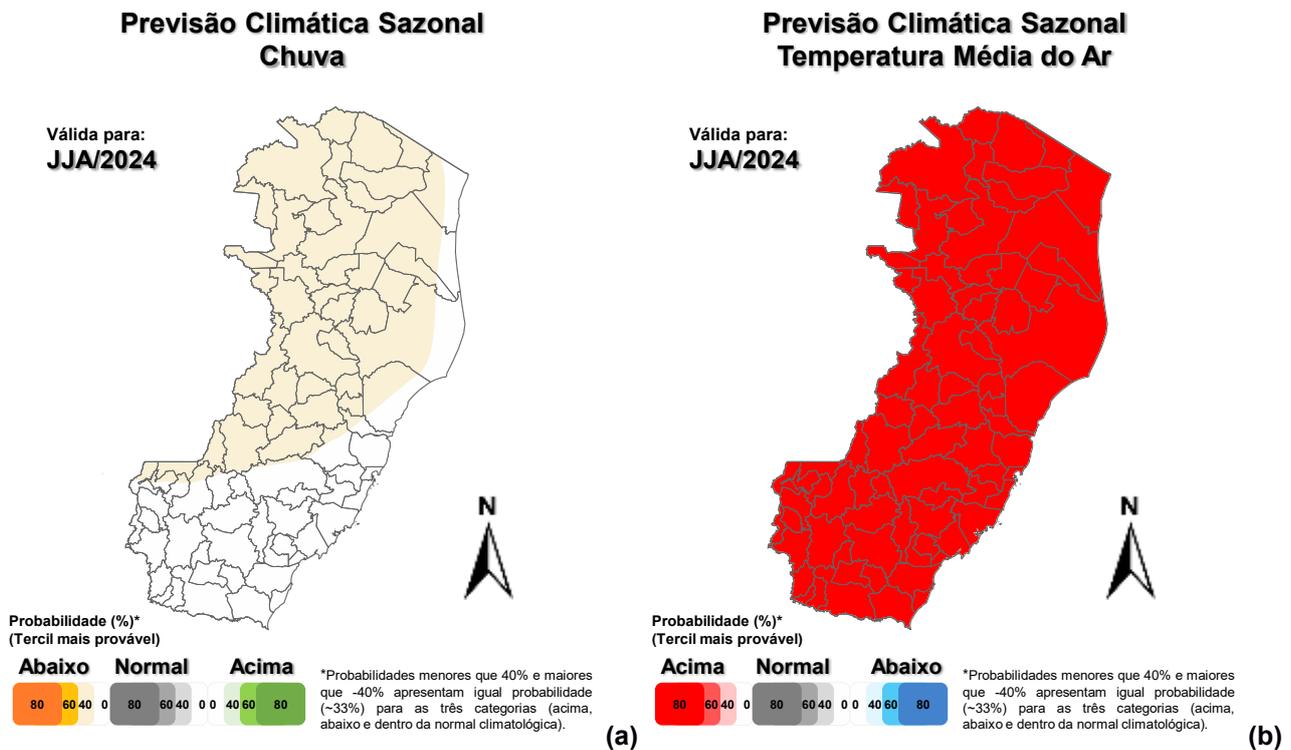


No tocante à **temperatura média do ar** (Figura 2b), notou-se concordância elevada entre os membros dos modelos. Objetivamente, é possível enquadrar a previsão para o trimestre na categoria “**acima do normal**” para todo o Espírito Santo, sem destaque para um mês específico do trimestre. As previsões determinísticas apontam que tal anomalia positiva de temperatura média do ar fique em torno de 1-1,5 °C.

Não há uma correlação significativa entre anomalias de temperatura e a fase neutra do Enos (prevista) entre junho e agosto e a previsão de precipitação para este período de 2024 é apenas “**minimamente confiável**” e apenas para o setor norte do estado. Desta forma, optou-se pela não interferência nos percentuais previstos numericamente (85-88% de probabilidade para temperatura média do ar a 2 m acima da faixa normal).

A normal climatológica do trimestre JJA pode ser [visualizada na página do Sistema Alerta!](#).

Figura 2 – Previsão climática sazonal probabilística (%) para o trimestre junho-julho-agosto/2024 (JJA/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 (2024).

4. PREVISÃO MENSAL – JUNHO DE 2024

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



Especificamente sobre a previsão de **chuva** para junho de 2024, não foi possível definir uma categoria como mais provável para o mês no estado, já que a dispersão entre os prognósticos numéricos dos multimodelos foi muito grande (Quadro 1).

A previsão determinística (14 multimodelos) para precipitação apresentou dois 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 (93 a 100%) sugeriram a categoria “**acima do normal**” como mais provável para o estado, com concordância significativa (78-83%) entre os membros dos modelos (Quadro 1).

Previsão mensal (discussão) – junho de 2024

As previsões numéricas climáticas de **chuva** estão pouco confiáveis para junho de 2024, já que não foi encontrada concordância numérica (Quadro 1).

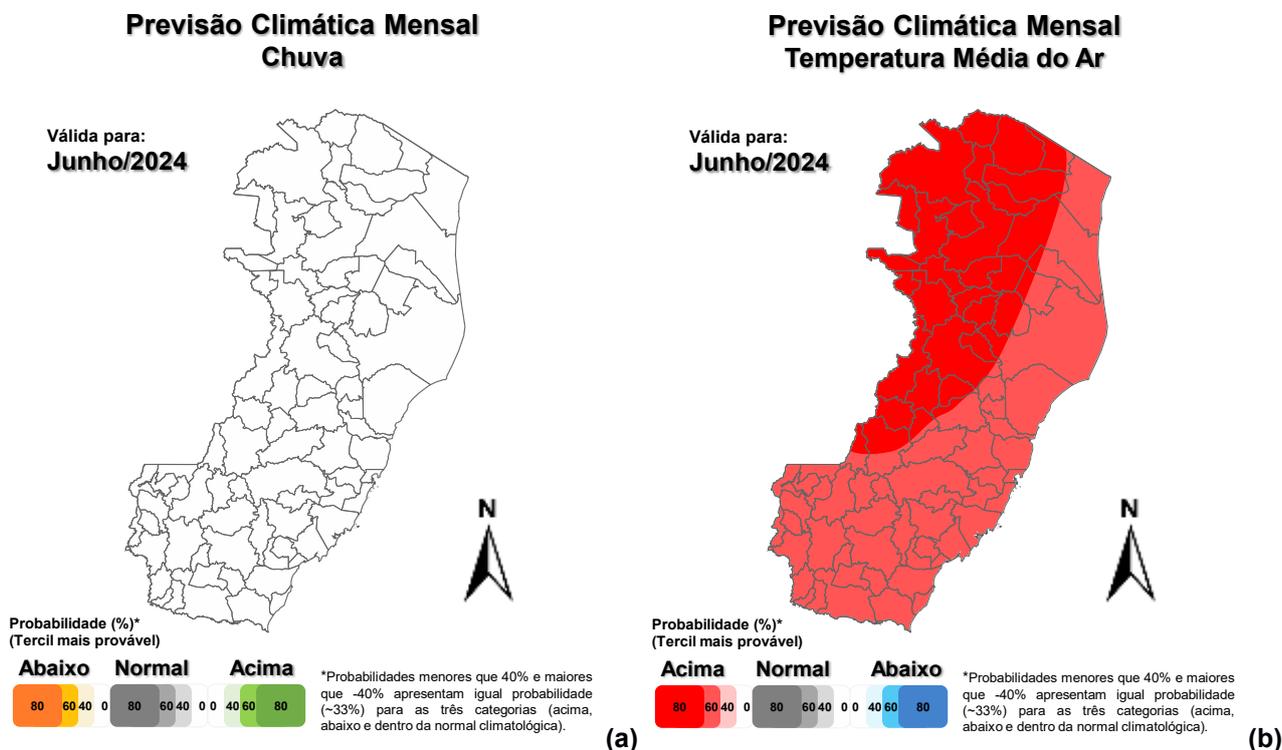
Pelo menos metade dos multimodelos não definiu uma categoria, dependendo da região capixaba (Quadro 1).

Expostas essas ressalvas, 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 esta categoria (Quadro 1 e Figura 3b).

Apesar de não ter sido possível definir uma categoria como mais provável no tocante à precipitação, optou-se pela não interferência nos percentuais previstos numericamente para o mês (Fig. 3).

Figura 3 – Previsão climática mensal probabilística (%) para junho/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 (2024).

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>