



PREVISÃO CLIMÁTICA SAZONAL

ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Julho a setembro/2024

27 de junho de 2024

Número: 202406

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 persistiam apenas sobre o oceano Pacífico equatorial oeste em meados de junho 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](#), junho faz parte do período seco e frio no Espírito Santo. O mês apresenta [temperaturas médias](#) menos elevadas que as de maio. Os maiores [acumulados de chuva](#) ocorrem na faixa leste capixaba, com máximo nos arredores de Alfredo Chaves e Guarapari (70-80 mm) e mínimo na divisa com Minas Gerais (10-20 mm).

Até a data de publicação desta nota técnica, junho de 2024 havia registrado menos chuva que o normal na maioria dos municípios do estado (~96% dos dados coletados). Apenas trechos dos municípios de Conceição da Barra e Piúma haviam acumulado mais chuva que o normal. [Há maior probabilidade de chuva para o dia 30](#) em alguns pontos do estado, mas é pouco provável que os acumulados sejam suficientes para que a média mensal seja alcançada.

Nenhum evento extremo havia sido registrado no Espírito Santo e não há expectativa de tempo severo para os últimos dias deste mês.

Mesmo com a atuação de pelo menos duas frentes frias, sendo que estão previstas mais duas entre hoje (27) e o domingo (30), é muito provável que junho de 2024 termine com temperatura média acima da faixa normal, já que estas estavam 1 a 3 °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 pouca frequência e intensidade fraca (aquecimento rápido) das massas de ar frio que acompanharam/acompanharão as frentes mencionadas.



Validação preliminar do prognóstico mensal anterior

A previsão climática referente à chuva, baseada nas previsões numéricas de maio de 2024 para junho de 2024, não havia definido uma categoria como mais provável. Os dados observados preliminares (até o dia 26) mostraram, de modo geral, que a maioria dos municípios capixabas registraram menos chuva que o normal.

A previsão de temperatura média do ar a 2 m para junho de 2024, conforme o prognóstico de maio 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 março-abril-maio/2024 (MAM/2024) terminou com chuvas, em média, [abaixo do normal na maioria das regiões capixabas](#), com exceção do extremo-sul, devido ao acumulado de chuva histórico em março. A normal climatológica de chuva do trimestre MAM pode ser visualizada [na página do Sistema Alerta!](#).

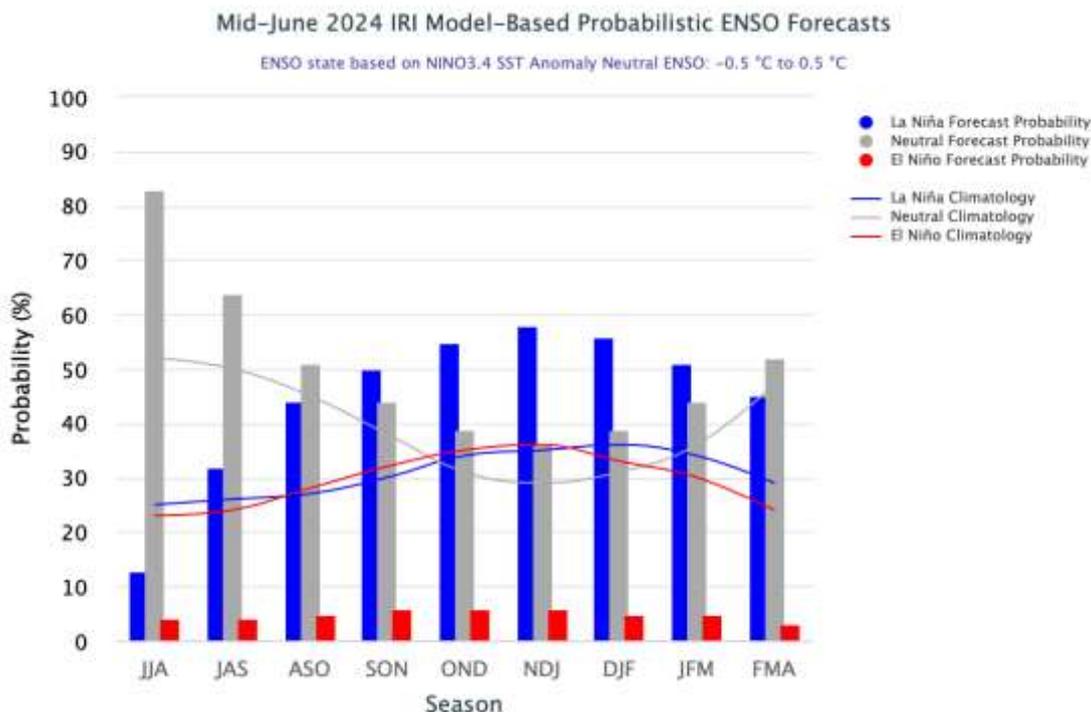
Analisando-se o trimestre como um todo, a temperatura média esteve acima do normal na maioria das regiões.

A previsão climática (fevereiro/2024) referente à chuva para o trimestre MAM/2024 no Espírito Santo não havia definido uma categoria como mais provável. Sobre a temperatura média do ar, a previsão sugeria que esta ficasse acima do normal, o que foi observado.

3. PREVISÃO CLIMÁTICA: JULHO A SETEMBRO DE 2024

A maioria dos multimodelos utilizados indica o estabelecimento da fase neutra do Enos durante o trimestre junho-julho-agosto/2024 (JJA/2024), com provável início da fase fria (*La Niña*) no trimestre setembro-outubro-novembro (SON/2024). O prognóstico consensual (IRI e CPC – Centro de Previsão Climática dos Estados Unidos da América) aponta uma probabilidade de ~64% para a fase neutra do fenômeno no trimestre JAS/2024 (Figura 1). Contudo, ressalta-se que a destreza da modelagem numérica climática é baixa para esta época do ano (baixa previsibilidade).

Figura 1 – Previsão probabilística de ENOS do IRI com inicialização no meio de junho 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 julho de modo geral, apresenta um regime de chuva similar ao do mês anterior na maior parte do estado, sendo que as temperaturas atingem seu mínimo anual. As temperaturas médias [costumam ficar 0,5-1,0 °C mais baixas](#) em relação ao mês de [junho](#).

Prognóstico numérico de chuva para o trimestre

Os multimodelos (total de 12) entraram em consenso no tocante à previsão numérica climática de **chuva** para o trimestre JAS/2024 no Espírito Santo – Quadro 1. Aproximadamente 83% dos multimodelos definiu a categoria “abaixo da faixa normal” como mais provável na metade norte e ~58% na mesma categoria para a metade sul do estado. A média de membros do total de multimodelos apontando para essa categoria foi de ~57%



para o setor norte e ~51% para o setor sul capixaba. Ou seja, ~57/51% das rodadas desses multimodelos indicaram anomalias negativas de precipitação.

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 JAS/2024 e julho/2024 para os setores norte e sul do Espírito Santo.

Percentual de multimodelos com membros numa mesma categoria (%)				
Categoria	Previsão válida para			
	JAS/Norte	JAS/Sul	Jul/Norte	Jul/Sul
Precipitação				
Acima:	0	~8	0	0
Abaixo:	~83	~58	~42	~42
Normal:	~8	~25	~17	~25
Indefinida:	~8	~8	~42	~33
Temperatura				
Acima:	100	100	100	~92
Abaixo:	0	0	0	0
Normal:	0	0	0	~8
Indefinida:	0	0	0	0
Percentual médio dos membros dos multimodelos para cada categoria (%)				
Categoria	Previsão válida para			
	JAS/Norte	JAS/Sul	Jul/Norte	Jul/Sul
Precipitação				
Acima:	0	~40	0	0
Abaixo:	~57	~52	~45	~45
Normal:	~45	~42	~43	~45
Temperatura				
Acima:	~88	~90	~81	~88
Abaixo:	-	-	-	-
Normal:	-	-	-	-
Mês/ano de previsão:	junho/24			
Total de multimodelos utilizados:	12			
Previsão para (trimestral - mensal):	julho-agosto-setembro/24 - julho/24			

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

A grande maioria dos multimodelos utilizados (total de 12) no prognóstico internacional de **temperatura média do ar** para o mesmo período (JAS/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 88-90% dos membros de cada multimodelo sugere esta categoria).

Previsão sazonal (discussão) – julho a setembro de 2024

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

No entanto, apenas um pouco mais da metade do total de membros dos multimodelos analisados aponta a categoria mencionada como mais provável. Isto é, a confiança na previsão numérica está, no máximo, razoável, sendo que tal previsão foi influenciada pelas anomalias previstas para agosto e setembro, uma vez que os multimodelos não chegaram a um consenso para o mês de julho.

A significância estatística (nível de 90%) não apresenta alta probabilidade histórica do tercil de precipitação sazonal condicionado ao Enos^{1,2} entre julho e setembro. 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)).

A previsão puramente determinística¹ não foi conclusiva, mas, especialmente para a metade sul do estado, sugeriu anomalias negativas de precipitação. Do total de 12, quatro (seis) multimodelos sugeriram ~30 mm a menos que a normal climatológica para o trimestre no norte (sul) capixaba. Ainda que estas previsões tenham se aproximado do prognóstico probabilístico, não é recomendado 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.

Dadas essas ressalvas, a previsão climática de chuva para o trimestre JAS/2024 fica definida como “**abaixo da faixa normal**” como categoria mais provável para o Espírito Santo (Figura 2a).

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 sugerem que tal anomalia positiva de temperatura média do ar fique em torno de 1-1,5 °C.

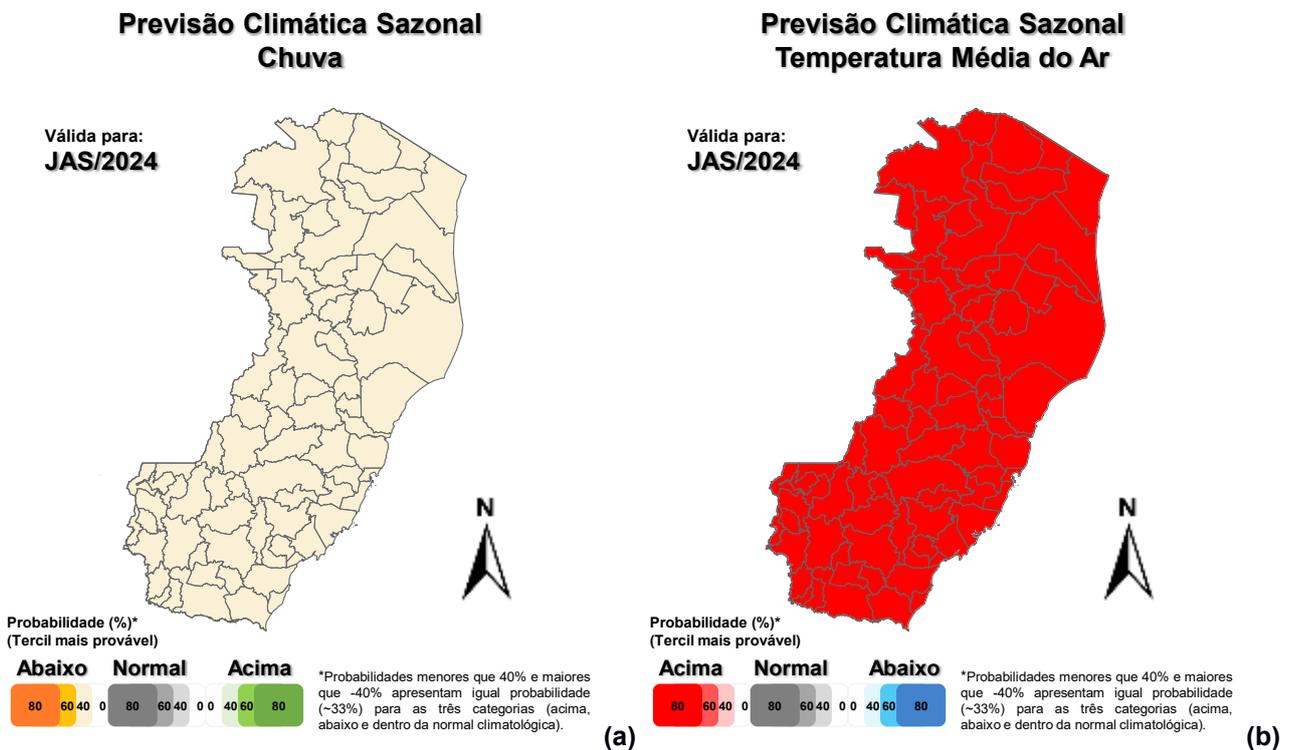
¹ O resultado objetivo da previsão determinística (solução única) na área de previsão numérica climática é muito sensível aos prognósticos individuais (membros). Desta forma, recomenda-se cautela na interpretação dos números apresentados aqui, já que não foi dado maior peso a nenhum multimodelo utilizado.



Não há uma correlação significativa entre anomalias de temperatura e a fase neutra do Enos (prevista) entre julho e setembro (cerca de 45% para o “tercil frio”), sendo que a previsão de precipitação para este período de 2024 é apenas “minimamente confiável”. Desta forma, optou-se pela não interferência nos percentuais previstos numericamente (88-90% de probabilidade para temperatura média do ar a 2 m acima da faixa normal).

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

Figura 2 – Previsão climática sazonal probabilística (%) para o trimestre julho-agosto-setembro/2024 (JAS/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 – JULHO DE 2024

Prognóstico numérico de chuva e temperatura média do ar a 2 m

Especificamente sobre a previsão de **chuva** para julho de 2024, não foi possível definir uma categoria como mais provável para o mês no estado, já que houve dispersão entre os prognósticos numéricos dos multimodelos, ainda que tendendo para a categoria “abaixo do normal” (Quadro 1).



A previsão determinística (12 multimodelos) para precipitação apresentou dois modelos com anomalias negativas (abaixo do normal) para o setor norte e 1 modelo para o setor sul, sendo que nenhum modelo apresentou 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 a 100%) sugeriram a categoria “**acima do normal**” como mais provável para o estado, com concordância significativa (81-88%) entre os membros dos modelos (Quadro 1).

Previsão mensal (discussão)

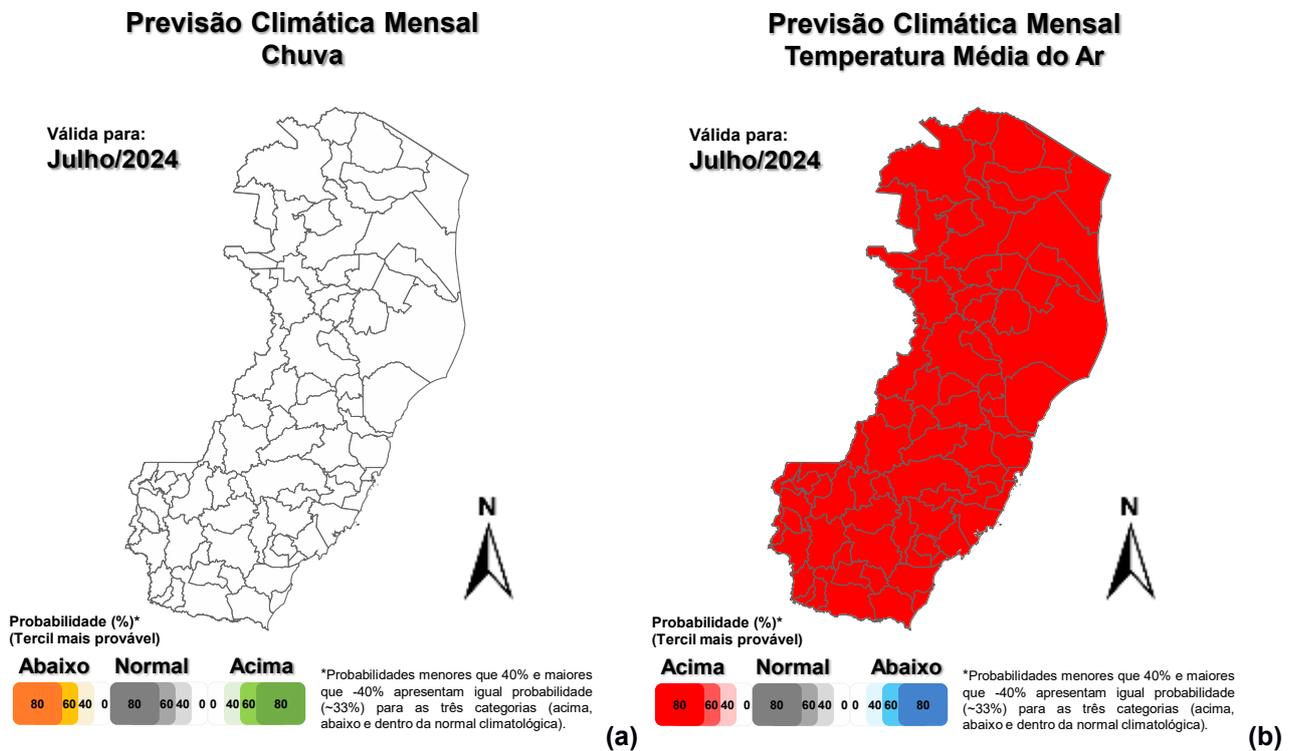
As previsões numéricas climáticas de **chuva** estão pouco confiáveis para julho de 2024, já que não foi encontrada concordância numérica significativa (Quadro 1).

Dependendo do setor do estado, alguns multimodelos (17 a 25%) sugeriram a categoria “dentro do normal” como mais provável e 33 a 42% do total de modelos não definiram uma categoria como mais provável. No entanto, notou-se uma “tendência” para a categoria “abaixo do normal”, uma vez que ~42% dos modelos e ~45% dos seus membros (rodadas) apontaram para menos chuva que o normal durante o mês de julho de 2024 (Quadro 1).

Expostas essas ressalvas (critério para definição de uma categoria como mais provável não alcançado por nenhuma das categorias), 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).

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