



PREVISÃO CLIMÁTICA SAZONAL

ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Novembro/2024 a janeiro/2025

30 de setembro de 2024

Número: 202410

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 neutralidade do fenômeno El Niño-Oscilação Sul – Enos persistem no Pacífico equatorial.

2. ANÁLISE DAS CONDIÇÕES LOCAIS

De acordo com a [normal climatológica](#), outubro faz parte do período chuvoso no Espírito Santo. Os maiores acumulados de chuva ocorrem na Grande Vitória e municípios próximos a Alfredo Chaves (120-140 mm). A demais regiões costumam registrar entre 70 e 100 mm. Ocorre um aumento de, aproximadamente, 2 °C nas [temperaturas médias](#), em relação ao mês de setembro.

Até a data de publicação desta nota técnica, outubro de 2024 havia registrado acumulado de chuva acima do normal na maioria dos municípios do estado. Pelo menos três grandes eventos de chuva foram registrados. O primeiro ocorreu por volta dos dias 9 e 11, devido à atuação de uma frente estacionária, o que resultou em máximos de chuva superiores aos 100 mm em 24h em pontos da Grande Vitória e do extremo-norte do estado. O segundo evento foi observado por volta do dia 20, devido ao avanço de outra frente fria estacionária, provocando chuvas de 50 a 100 mm em trechos do centro e norte capixaba. O terceiro evento de chuva ainda era observado durante a finalização desta nota técnica: o estabelecimento do primeiro evento de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), do atual período chuvoso, durante a última semana de outubro de 2024. Durante este evento, o acumulado de chuva já havia superado os 100 mm em trechos da metade sul do estado, até a publicação deste documento. A previsão de tempo indica diminuição das chuvas, durante o dia 31.

Ainda que quatro frentes tenham atuado sobre o estado durante o mês, este está terminando com temperatura média acima da faixa normal na maioria dos municípios do Espírito Santo, já que esta estava 0,5 a 1°C mais alta que o típico no estado, até a data de publicação desta nota técnica.



Validação preliminar do prognóstico mensal anterior

A previsão climática referente à chuva, baseada nas previsões numéricas de setembro de 2024 para outubro de 2024, havia definido a categoria “dentro do normal” como mais provável, a qual foi baseada no peso dado à condição de ENOS prevista e proximidade espacial das regiões categoricamente definidas pelos multimodelos. Considera-se o resultado como razoável, em relação à previsão objetiva.

A previsão de temperatura média do ar a 2 m para outubro de 2024, conforme o prognóstico de setembro de 2024, indicava a categoria “acima do normal” como mais provável para o estado. Tal previsão se confirmou.

Validação do prognóstico trimestral anterior

O trimestre julho-agosto-setembro/2024 (JAS/2024) terminou com chuvas, em média, [abaixo do normal na maioria das regiões capixabas](#), com destaque para a Região Sul do estado. A normal climatológica de chuva do trimestre JAS pode ser visualizada [na página do Sistema Alerta!](#).

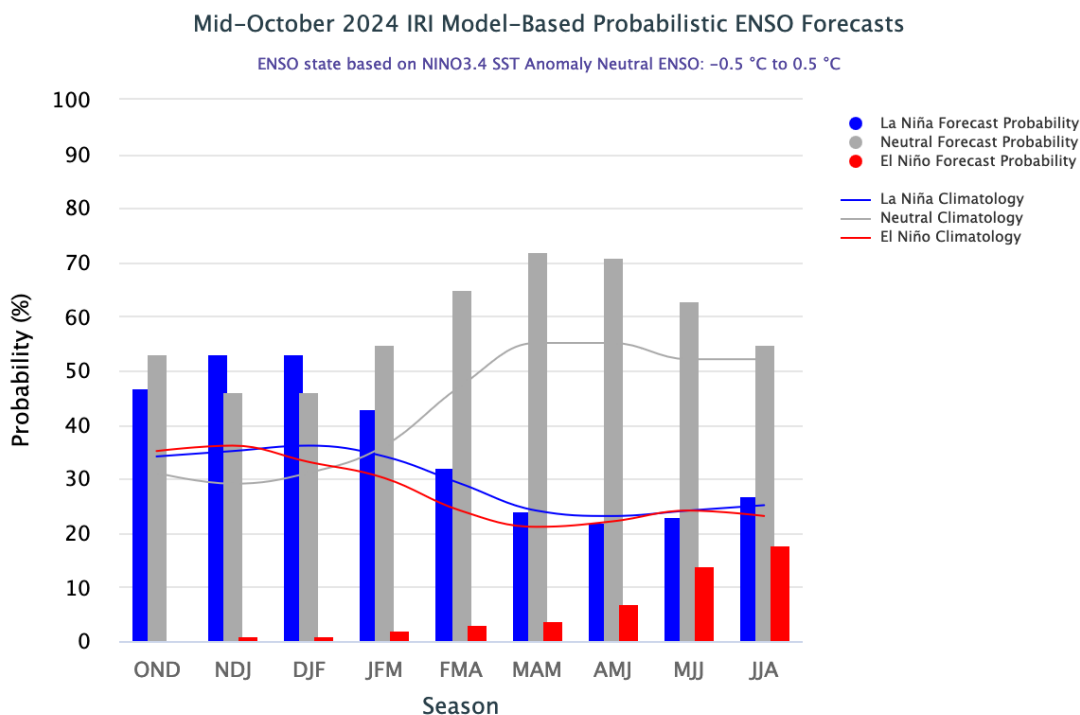
Analisando-se o trimestre como um todo, a temperatura média esteve acima do normal na maioria das regiões.

A previsão climática (junho/2024) referente à chuva para o trimestre JAS/2024 no Espírito Santo havia definido a categoria “abaixo do normal” como mais provável para o estado, o que se confirmou na maioria dos municípios. Sobre a temperatura média do ar, a previsão sugeria que esta ficasse acima do normal, o que foi observado.

3. PREVISÃO CLIMÁTICA: NOVEMBRO DE 2024 A JANEIRO DE 2025

A maioria dos multimodelos utilizados pelo IRI indica o estabelecimento da fase fria (*La Niña*) do Enos durante o trimestre novembro-dezembro/2024-janeiro/2025 (NDJ/2024-25), mas as condições são apenas marginais (53%), ou seja, há uma probabilidade similar para a condição de neutralidade (46%). O prognóstico consensual (IRI e CPC – Centro de Previsão Climática dos Estados Unidos da América) alinhou suas previsões (fase fria – *La Niña*) para os trimestres NDJ/2024-25 e dezembro/2024-janeiro-fevereiro/2025 – DJF/2024-25).

Figura 1 – Previsão probabilística de ENOS do IRI com inicialização no meio de outubro 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 novembro faz parte do período chuvoso no Espírito Santo, sendo que as temperaturas aumentam em relação às de outubro. As temperaturas médias [costumam ficar 1 °C mais altas](#) em relação ao mês de [outubro](#).

Prognóstico numérico de chuva para o trimestre

Os multimodelos (total de 14) não entraram em consenso no tocante à previsão numérica climática de **chuva** para o trimestre NDJ/2024-25 no Espírito Santo – Quadro 1. Aproximadamente 21 e 36% dos multimodelos definiu a categoria “acima da faixa normal” como mais provável na metade norte e sul do estado, respectivamente. A média de membros do total de multimodelos apontando para essa categoria foi de 50-55%. Ou seja, 50-55% das rodadas desses multimodelos (~21/36%) indicaram anomalias positivas 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 NDJ/2024-25 e novembro/2024 para os setores norte e sul do Espírito Santo.

Percentual de multimodelos com membros numa mesma categoria (%)				
Categoria	Previsão válida para			
	NDJ/Norte	NDJ/Sul	Nov/Norte	Nov/Sul
Precipitação				
Acima:	~21	~36	~43	~21
Abaixo:	~14	~7	~14	~14
Normal:	0	0	~14	~14
Indefinida:	~64	~57	~29	~50
Temperatura				
Acima:	~93	~93	~93	~86
Abaixo:	0	0	0	0
Normal:	0	~7	0	~7
Indefinida:	~7	0	~7	~7
Percentual médio dos membros dos multimodelos para cada categoria (%)				
Categoria				
	NDJ/Norte	NDJ/Sul	Nov/Norte	Nov/Sul
Precipitação				
Acima:	~55	~50	~45	~48
Abaixo:	~55	~50	~43	~43
Normal:	-	-	~40	~43
Temperatura				
Acima:	~68	~64	~58	~58
Abaixo:	-	-	-	-
Normal:	-	~40	-	-
Mês/ano de previsão:	outubro/24			
Total de multimodelos utilizados:	14			
Previsão para (trimestral - mensal):	novembro-dezembro/24-janeiro/25 - novembro/24			

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

Cerca de 93% dos multimodelos utilizados (total de 14) no prognóstico internacional de **temperatura média do ar** para o mesmo período (NDJ/2024-25) indicam a categoria “acima do normal” como mais provável para o trimestre em todo o Espírito Santo (em média, aproximadamente 64-68% dos membros dos multimodelos sugeriram esta categoria).



Previsão sazonal (discussão) – novembro de 2024 a janeiro de 2025

Em suma, as previsões numéricas de **chuva** para o trimestre NDJ/2024-25 não definiram uma categoria (acima, abaixo ou dentro do normal) como mais provável para o Espírito Santo, objetivamente (maioria relativa dos multimodelos).

Contudo, levando-se em conta a proximidade espacial das regiões com previsão categoricamente definida, pelo menos mais duas previsões (dois multimodelos) se aproximaram da categoria “acima do normal”, tanto para o setor norte, como para o setor sul capixaba, o que elevaria os percentuais mostrados no Quadro 1 para 36 e 50% no setor norte e sul do estado, respectivamente. De maneira similar, mas para a categoria “dentro do normal”, os percentuais seriam elevados para 36 e 14% no setor norte e sul capixaba, respectivamente. No entanto, para a categoria “abaixo do normal”, a consideração da proximidade espacial elevaria os percentuais probabilísticos para 21 e 29% para o norte e sul do estado, nesta ordem.

A previsão puramente determinística¹ não necessariamente seguiu a tendência da previsão probabilística. Do total de 14, cinco multimodelos sugeriram anomalias negativas para a metade norte do estado e dois para o setor sul. Cerca de quatro modelos estimaram mais chuva que o normal para o trimestre na metade norte e, para a metade sul, sete multimodelos concordaram com mais chuva que o normal. Todavia, ainda que tais previsões sejam um indicador importante, não é recomendado tirar conclusões com base na média das soluções individuais, já que estas são muito influenciadas pelos máximos e mínimos observados nas médias dos conjuntos de membros dos multimodelos.

Climatologicamente, para condições de *La Niña*, a significância estatística (nível de 90%) apresenta probabilidade histórica de 50-60% para anomalias negativas (chuva abaixo do normal) no tercil de precipitação sazonal condicionado ao Enos^{1,2} entre novembro e janeiro no setor sul do Espírito Santo, mas anomalias positivas em todo o estado, em condições de neutralidade (probabilidade de ~40%). Isto significa que, caso ocorra o estabelecimento da fase fria durante NDJ/2024-25, o acumulado de chuva durante tal trimestre pode ficar abaixo do normal no setor sul do estado, possivelmente devido a anomalias negativas no mês de janeiro. Porém, no caso de continuidade da fase neutra, a maior parte do estado tende a registrar chuvas dentro do normal, ainda que a probabilidade não seja elevada.

Como comentado na previsão de Enos para NDJ/2024-25, a probabilidade para o estabelecimento do evento de *La Niña* é apenas marginal. Ainda que isto ocorra, o mesmo deve apresentar intensidade fraca, não necessariamente gerando uma “resposta” na atmosfera.

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.

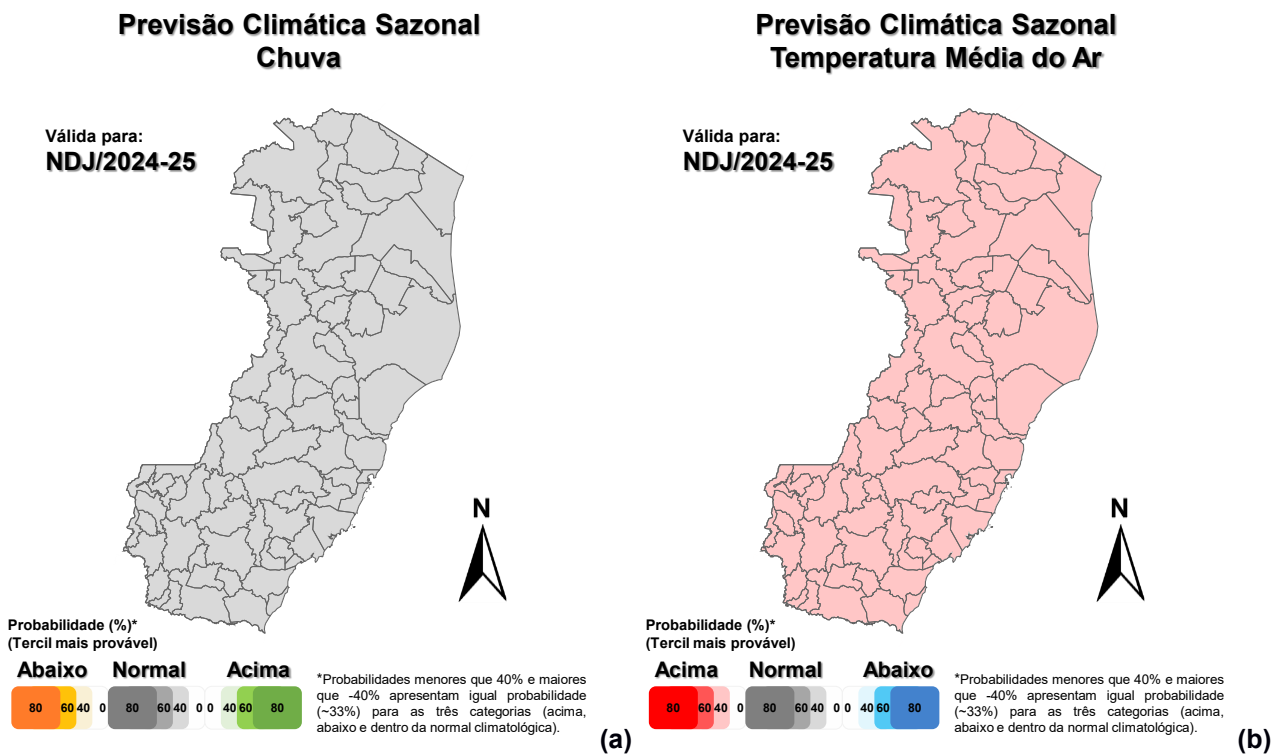
Dadas essas ressalvas e, ainda que a probabilidade não seja elevada, a previsão climática de **chuva** para o trimestre NDJ/2024 fica definida como “dentro da faixa normal” para o Espírito Santo (Figura 2a).

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. As previsões determinísticas sugerem que tal anomalia positiva de temperatura média do ar fique em torno de 0,5-1,0 °C.

Há correlação histórica minimamente significativa (cerca de 50% de probabilidade) entre anomalias de temperatura negativas para a maior parte do estado e a fase fria do Enos, entre novembro e janeiro. Todavia, em condições neutras do Enos, nenhuma categoria se sobressai, estatisticamente.

Feitas essas ressalvas, optou-se pela alteração da probabilidade de 68/64% para ~50% de probabilidade para temperatura média do ar a 2 m acima do normal, definindo-se a previsão para NDJ/2024-25 como “**acima da faixa normal**”. A normal climatológica do trimestre NDJ pode ser [visualizada na página do Sistema Alerta!](#)

Figura 2 – Previsão climática sazonal probabilística (%) para o trimestre novembro-dezembro/2024-janeiro/2025 (NDJ/2024-25) 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 – NOVEMBRO DE 2024

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

Especificamente sobre a previsão de **chuva** para novembro de 2024, não foi possível definir uma categoria como mais provável para o mês no estado, objetivamente (Quadro 1).

A previsão determinística (14 multimodelos) para precipitação apresentou cinco modelos com anomalias negativas (abaixo do normal) para o setor norte e dois modelos para o setor sul, na média dos membros. No caso das anomalias positivas, quatro multimodelos para o setor norte e 8 para o setor sul.

Em relação ao prognóstico de **temperatura** média do ar a 2 m para o mesmo mês, os modelos apresentaram pouca disparidade. Os prognósticos (86-93%) sugeriram a categoria “acima do normal” como mais provável para o estado, com concordância de 57-58% entre os membros dos modelos (Quadro 1).

Previsão mensal (discussão)

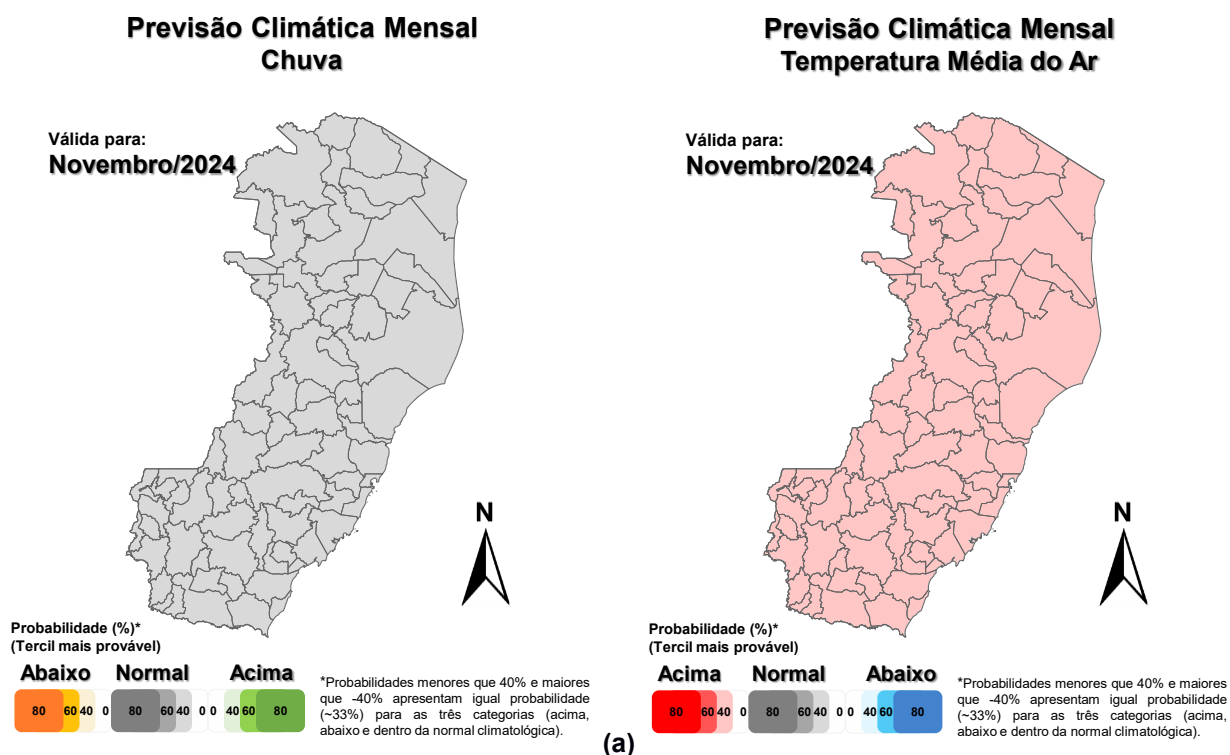
Objetivamente, as previsões numéricas climáticas de **chuva** não estão confiáveis para novembro de 2024, devido à disparidade apresentada entre os multimodelos (Quadro 1). No entanto, observando-se a distribuição espacial das anomalias previstas, notou-se uma tendência para anomalias positivas no setor norte e condições neutras para a metade sul do Espírito Santo.

Dadas essas ressalvas, incluindo as pontuações sobre a previsão de Enos, optou-se pela previsão de chuva “**dentro da faixa normal**” para novembro de 2024 em todo o estado, com maior tendência para a categoria “acima do normal”, em comparação com a categoria “abaixo da faixa normal”.

Como já mencionado, no trimestre NDJ existe correlação histórica entre anomalias de temperatura negativas no Espírito Santo, em caso de *La Niña*. Todavia, as condições para o estabelecimento desta fase do Enos são marginais, sendo que as condições neutras em NDJ não têm correlação significativa com o “comportamento” de temperaturas no estado. Além disso, quase todos os multimodelos sugeriram a categoria “acima do normal” como mais provável para o trimestre e para o mês de novembro, em particular.

Dadas essas ressalvas, optou-se pela alteração da probabilidade de 57-58% para ~45% de probabilidade para temperatura média do ar a 2 m acima do normal, definindo-se a previsão desta variável para novembro/2024 como “**acima da faixa normal**”.

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