UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS
NÚCLEO DE ESTUDOS PARA O CLIMA SUSTENTABILIDADE E OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

NOTA TÉCNICA NECSO Nº 01/2026

El Niño 2026 e 2027 na cidade de Sousa-PB

Diagnóstico local, cenários de risco e recomendações à gestão municipal

Destinatário
Prefeitura Municipal de Sousa e órgãos municipais responsáveis por defesa civil, abastecimento, agricultura, saúde, assistência social, educação, infraestrutura, meio ambiente e proteção animal

Elaboração
Núcleo de Estudos para o Clima Sustentabilidade e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável NECSO

Sousa - Paraíba
27 de setembro de 2026

SUMÁRIO EXECUTIVO

O El Niño de 2026/2027 está estabelecido e se intensificou. Em 10 de setembro de 2026, a Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos informou probabilidade superior a 90% de ocorrência de um evento muito forte durante o outono e o inverno do Hemisfério Norte e estimou em 75% a chance de o trimestre outubro–dezembro alcançar intensidade histórica. A própria atualização, contudo, advertiu que os impactos associados ao fenômeno se tornam mais prováveis, mas não são garantidos (NOAA, 2026). Para Sousa, essa combinação entre maior probabilidade oceânica e incerteza territorial desloca a questão central: não se trata de presumir seca, crise hídrica ou perda agrícola, mas de organizar antecipadamente a capacidade municipal de observar, interpretar e responder a sinais que ainda precisam se concretizar na escala local.

A análise foi conduzida na escala Sousa–São Gonçalo, com dois postos pluviométricos, uma estação de temperatura média e ciclos históricos disponíveis desde 1994. Observou-se que eventos intensos de El Niño não produziram resposta única. No ciclo setembro–agosto, a precipitação composta permaneceu 49,0% abaixo da referência em 1997/1998, 31,8% em 2009/2010, 20,3% em 2015/2016 e 12,5% em 2023/2024. O primeiro ciclo apresentou a correspondência mais forte com o sinal seco esperado para o Nordeste; nos demais, variaram a magnitude do déficit, a fase sazonal em que ele se concentrou e a distribuição espacial entre os postos. Nesse sentido, os análogos históricos devem ser utilizados como referências de possibilidade, e não como trajetórias predeterminadas para 2026/2027.

Quadro 1 Evidências centrais para a decisão municipal

Evidência	Resultado	Significado para a gestão
Análogo mais severo	1997/1998 déficit de 49,0% no ciclo	Usar como referência de preparação, não como previsão da magnitude futura
Heterogeneidade local	Em 2023/2024 Sousa +4,0% e São Gonçalo −27,6%	A média pode ocultar situações locais; os dois postos devem ser publicados separadamente
Condição inicial de 2026	Jan.–abr. média +61,5% e temperatura média −0,23 °C	Não havia seca meteorológica nem aquecimento médio anômalo no quadrimestre
Sinal prospectivo	Tercil seco mais provável no Nordeste e oeste da Paraíba em SON/2026	Aumenta a necessidade de vigilância, sem determinar o total de chuva em Sousa
Lacuna decisória	Sem integração contínua de reservatórios, solo, produção e abastecimento	Não é possível afirmar crise hídrica ou impacto agrícola apenas com precipitação

Fonte: elaboração do NECSO com dados da AESA (2026a), do INMET (2026), do CEMADEN (2026) e da NOAA (2026).

A diferença entre os postos possui consequência direta para a gestão. Entre janeiro e abril de 2026, Sousa acumulou 1.405,1 mm, valor 114,4% superior à referência, enquanto São Gonçalo registrou 798,9 mm, ou 12,6% acima. A média alcançou 1.102,0 mm e indicou excesso de 61,5%; isoladamente, porém, essa síntese reduziria a visibilidade de uma diferença de 606,2 mm entre locais separados por aproximadamente 14,6 km. É possível inferir, portanto, que a leitura municipal precisa permanecer territorializada, sobretudo quando dela dependem decisões sobre abastecimento, comunidades rurais e apoio agropecuário.

Na data de referência desta nota, os dados recebidos sustentam o cenário 1: El Niño forte sem déficit local persistente demonstrado. Qualquer mudança de nível deve decorrer de evidências adicionais. Anomalias negativas sucessivas são necessárias para caracterizar déficit meteorológico; redução observada em água no solo, afluências, reservatórios, produção ou abastecimento é necessária para reconhecer propagação hidrológica ou agrícola; e a avaliação do nível mais crítico depende, ainda, de calor persistente confirmado por temperaturas máximas, mínimas e umidade. Essa gradação evita que a intensidade do fenômeno oceânico seja utilizada como substituta de impactos que pertencem a escalas e sistemas diferentes.

Recomendações prioritárias para os próximos trinta dias

- caso já não exista, instituir grupo municipal de acompanhamento climático com coordenação definida e representantes dos setores afetados;
- publicar boletim municipal com chuva separada para Sousa e São Gonçalo, volumes de reservatórios, abastecimento, solo e situação agropecuária;
- definir gatilhos de mudança de cenário e associar cada estágio a medidas, responsáveis e frequência de revisão;
- revisar contingências de abastecimento, agricultura, saúde, assistência social, educação, infraestrutura e proteção animal;
- obter temperatura máxima, mínima e umidade para vigilância de calor e proteção de trabalhadores e grupos vulneráveis;
- comunicar risco como probabilidade condicionada, distinguindo fenômeno oceânico, previsão regional, observação local e impacto confirmado.

A preparação recomendada é preventiva, proporcional ao risco e passível de revisão. Organizar dados, responsabilidades e contingências não equivale a declarar uma emergência; significa criar condições para reconhecê-la corretamente, caso as evidências locais venham a justificá-la.

1 FINALIDADE, DESTINATÁRIOS E ESCOPO

A presente nota técnica foi elaborada pelo Núcleo de Estudos para o Clima, Sustentabilidade e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (NECSO), vinculado à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para subsidiar a Prefeitura Municipal de Sousa na preparação para possíveis efeitos do El Niño 2026/2027. Seu conteúdo dirige-se ao Gabinete do Prefeito, à Defesa Civil, ao Departamento de Águas, Esgotos e Saneamento Ambiental de Sousa (DAESA) e às áreas municipais responsáveis por agricultura, saúde, assistência social, educação, infraestrutura, meio ambiente e proteção animal, cujas decisões dependem de informações distintas, embora relacionadas pelo mesmo contexto climático.

O objetivo é apresentar o diagnóstico disponível, delimitar as inferências autorizadas pelos dados, propor cenários condicionais e organizar medidas preventivas. A nota não substitui alertas meteorológicos ou de defesa civil, tampouco constitui declaração de seca, emergência, crise de abastecimento ou perda agrícola.

A data de referência institucional é 19 de setembro de 2026. A atualização oceânica mais recente incorporada é a discussão diagnóstica emitida em 10 de setembro de 2026 pela Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos. Os dados locais recebidos terminam em 30 de junho de 2026 no posto Sousa, 4 de agosto de 2026 no posto São Gonçalo e 1º de maio de 2026 para temperatura média. As comparações completas de 2026 limitam-se, portanto, às janelas comuns efetivamente encerradas e validadas.

2 CONTEXTO CLIMÁTICO E SINAL OFICIAL

2.1 Indicações para o Nordeste e a Paraíba

A Nota Técnica nº 627/2026 do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), emitida em 19 de maio de 2026, avaliou possíveis impactos de um El Niño então em desenvolvimento. Para as regiões Norte e Nordeste, foram indicados como riscos plausíveis a redução das chuvas, o aumento da temperatura e a consequente pressão hídrica no verão e no outono de 2027. Naquela data, o documento registrava 37% de chance de o evento alcançar categoria muito forte; ao mesmo tempo, destacava a baixa confiança dos horizontes mais longos, a possível influência do Atlântico Tropical Norte e a impossibilidade de antecipar impactos locais apenas pela presença do fenômeno (CEMADEN, 2026). A prudência presente na própria fonte nacional é particularmente relevante para Sousa, pois impede que um sinal regional seja convertido, sem mediação empírica, em diagnóstico municipal.

Os exemplos históricos apresentados pelo CEMADEN reforçam essa cautela. Em 2015/2016, 19,2% do território brasileiro esteve sob seca severa a excepcional no trimestre setembro–outubro–novembro e 16,9% em março–abril–maio, com destaque para o semiárido. Em 2023/2024, a cobertura alcançou 30,2% em junho–julho–agosto, embora o núcleo do evento tenha se deslocado para outras regiões. Tais percentuais expressam área territorial classificada por índice integrado; não correspondem, portanto, à anomalia percentual de chuva observada em um posto de Sousa. A diferença não constitui contradição entre as fontes, mas decorre de escalas, períodos de referência e objetos de medição distintos.

A previsão climática sazonal conjunta do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, do Instituto Nacional de Meteorologia e da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, emitida em 24 de agosto de 2026, indicou maior probabilidade da categoria abaixo da faixa normal no Nordeste durante setembro–outubro–novembro de 2026. No oeste da Paraíba, a categoria inferior apareceu com probabilidade aproximada de 40% a 50%. O Boletim Mensal nº 3 do Painel El Niño incorporou esse sinal e apontou risco de pressão sobre pastagens, agricultura de sequeiro e recursos hídricos quando chuva reduzida e calor se combinam (CPTEC/INPE; INMET; FUNCEME, 2026; INMET et al., 2026).

2.2 Atualização de setembro de 2026

Em 10 de setembro, a Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos informou fortalecimento adicional do El Niño. As anomalias de temperatura da superfície do mar chegaram a +1,8 °C na região Niño 3.4 em agosto, e a agência estimou mais de 90% de probabilidade de um evento muito forte no outono e no inverno do Hemisfério Norte. Para outubro–dezembro de 2026, estimou 75% de chance de um evento histórico, definido no produto como média trimestral do Índice Oceânico Niño Relativo igual ou superior a +2,5 °C (NOAA, 2026).

A atualização de setembro amplia a relevância da preparação, mas não modifica o princípio de inferência municipal. Embora a intensidade oceânica aumente a possibilidade de impactos típicos, a chuva no Nordeste também responde ao Atlântico Tropical, à fisiografia e a sistemas atmosféricos regionais, razão pela qual a influência do El Niño varia entre sub-regiões e escalas de observação (OLIVEIRA; SILVA; LIMA, 2017; COSTA et al., 2021; SANTOS et al., 2023). Posto isso, o sinal oficial deve orientar vigilância e planejamento; não deve ser utilizado para presumir, antecipadamente, a magnitude do impacto em Sousa.

3 BASE DE DADOS E PROCEDIMENTOS

3.1 Arquivos e cobertura

A precipitação diária foi obtida no arquivo dados_pco_01-01-1979_a_08-08-2026_1786194166392 (1).csv, fornecido pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA). O arquivo possuía 23.756 registros. Foram selecionados o posto Sousa, localizado em 6,7771° S e 38,1933° O, a 214 m de altitude, e o posto Sousa/São Gonçalo, em 6,8358° S e 38,3117° O, a 237 m. As séries úteis começam em 1º de janeiro de 1994 (AESA, 2026a).

A temperatura média diária foi obtida no arquivo dados_A333_D_2007-11-05_2026-05-01.csv, referente à estação automática A333 – São Gonçalo, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Entre 5 de novembro de 2007 e 1º de maio de 2026, a série contém 6.753 datas, das quais 887 não apresentavam valor de temperatura média (INMET, 2026).

Tabela 1 Cobertura e completude das séries locais

Base	Período	Dias válidos e esperados	Completude
Precipitação Sousa	01/01/1994 a 30/06/2026	11.869 / 11.869	100,0%
Precipitação São Gonçalo	01/01/1994 a 04/08/2026	11.887 / 11.904	99,9%
Temperatura média A333	05/11/2007 a 01/05/2026	5.866 / 6.753	86,9%

Fonte: elaboração do NECSO com dados da AESA (2026a) e do INMET (2026).

3.2 Tratamento em planilha e controle de qualidade

O processamento foi executado em pasta de trabalho do Microsoft Excel, sem macros. Os registros originais foram colados, uma observação por linha, nas abas Dados Precip e Dados Temp. Arquivo, fonte, cobertura e integridade foram registrados na aba Fontes, enquanto limites e parâmetros foram mantidos em área editável. Datas e valores ocuparam colunas separadas. Células sem medição permaneceram vazias e não foram convertidas em zero nem preenchidas por interpolação.

Filtros e funções básicas do Excel foram usados para localizar duplicidades, chuva negativa e temperaturas médias fora do intervalo de 10 °C a 45 °C. Foram empregadas, entre outras, CONT.SE, CONT.SES, SOMASES, CONT.NÚM, MÉDIA, MÁXIMO, MÍNIMO, SE, CORREL e ABS. Não foram identificados registros duplicados por posto e data, chuva negativa ou temperatura média fora do intervalo de conferência. As máximas diárias observadas foram 170,4 mm em Sousa e 192,6 mm em São Gonçalo; a temperatura média variou entre 21,8 °C e 31,5 °C.

A completude foi calculada pela relação entre a quantidade de células numéricas e os dias de calendário esperados. Adotou-se o limiar de 90% para preservar, em cada janela, pelo menos nove décimos das observações e evitar que um pequeno número de ausências eliminasse meses ou estações da série térmica. Como esse critério poderia influenciar a seleção dos períodos, realizou-se análise de sensibilidade com 95%: nenhuma das 1.170 janelas mensais ou das 381 janelas sazonais de precipitação foi alterada, enquanto, na temperatura, foram retiradas três janelas mensais e uma sazonal. Verificou-se, assim, baixa sensibilidade das conclusões pluviométricas ao limiar escolhido, sem que isso elimine a necessidade de registrar a completude de cada resultado.

Dias chuvosos foram aqueles com precipitação igual ou superior a 1 mm. A maior chuva em um dia, o maior acumulado em cinco dias consecutivos e o máximo de dias secos consecutivos foram calculados para distinguir intensidade diária, concentração multidiária e duração de estiagem. Uma ausência invalidou o bloco de cinco dias e interrompeu a sequência seca, evitando interpretar dado ausente como chuva zero. As definições acompanham a aplicação dos índices de extremos climáticos utilizada na literatura (HEROLD; BEHRANGI; ALEXANDER, 2017; RYAN et al., 2022).

A precipitação composta correspondeu à média diária dos dois postos quando ambos estavam disponíveis. Na existência de apenas um registro, manteve-se o valor observado e registrou-se a quantidade de postos contribuintes. Essa decisão conserva a continuidade do indicador, mas altera sua representatividade espacial; por isso, a média foi empregada apenas como síntese e os diagnósticos decisórios preservaram Sousa e São Gonçalo separadamente. A pasta memoria_calculo_excel_artigo_sousa_sao_goncalo.xlsx reúne dados, resultados intermediários, fórmulas e auditoria. A conferência reproduziu 1.401 resultados sem diferença superior a 10^{-9}, tendo sido observada diferença máxima de $2{,}27 \times 10^{-13}$. Desse modo, a rastreabilidade numérica foi mantida sem ocultar a limitação territorial do indicador composto.

3.3 Janelas de comparação e critérios de inferência

Foram examinados os ciclos iniciados em 1997, 2009, 2015 e 2023. Cada ciclo foi dividido em setembro–outubro–novembro, dezembro–janeiro–fevereiro, março–abril–maio e junho–julho–agosto. Também foram calculadas a janela ampliada dezembro–maio e o ciclo completo setembro–agosto. As referências internas excluíram os anos análogos e consideraram apenas janelas com completude mínima de 90%. Como a série local começa em 1994, os eventos de 1982/1983 e 1991/1992 não foram analisados.

O confronto com os documentos oficiais considerou correspondência de sinal, fase sazonal e coerência espacial. Não se comparou numericamente a proporção do território nacional sob seca com o déficit percentual de um posto, pois a referência do CEMADEN começa em 1981 e utiliza índice integrado em grade regional, enquanto a série local se inicia em 1994 e representa chuva observada em dois pontos. As medidas são relacionadas, mas respondem a perguntas diferentes.

4 DIAGNÓSTICO CLIMÁTICO LOCAL

4.1 Resposta dos ciclos históricos

Os quatro ciclos apresentaram precipitação composta abaixo da referência tanto em dezembro–maio quanto no ciclo setembro–agosto. A convergência de sinal, entretanto, não significou uniformidade de magnitude: no ciclo completo, o déficit variou de 12,5% em 2023/2024 a 49,0% em 1997/1998. A Tabela 2 evidencia, portanto, que a intensidade do evento no Pacífico não determina uma única resposta pluviométrica em Sousa.

Tabela 2 Precipitação composta nos ciclos históricos

Ciclo	Janela	Total mm	Referência mm	Anomalia	Percentil
1997/1998	dez.–maio	439,1	870,5	−49,6%	0,0
1997/1998	set.–ago.	485,6	951,5	−49,0%	0,0
2009/2010	dez.–maio	590,8	870,5	−32,1%	10,7
2009/2010	set.–ago.	649,0	951,5	−31,8%	14,8
2015/2016	dez.–maio	744,0	870,5	−14,5%	25,0
2015/2016	set.–ago.	757,9	951,5	−20,3%	14,8
2023/2024	dez.–maio	756,6	870,5	−13,1%	35,7
2023/2024	set.–ago.	832,7	951,5	−12,5%	40,7

Nota: referência formada pelos anos não análogos com completude mínima de 90%. Percentil zero indica valor inferior a todos os anos de referência. Fonte: elaboração do NECSO com dados da AESA (2026a).

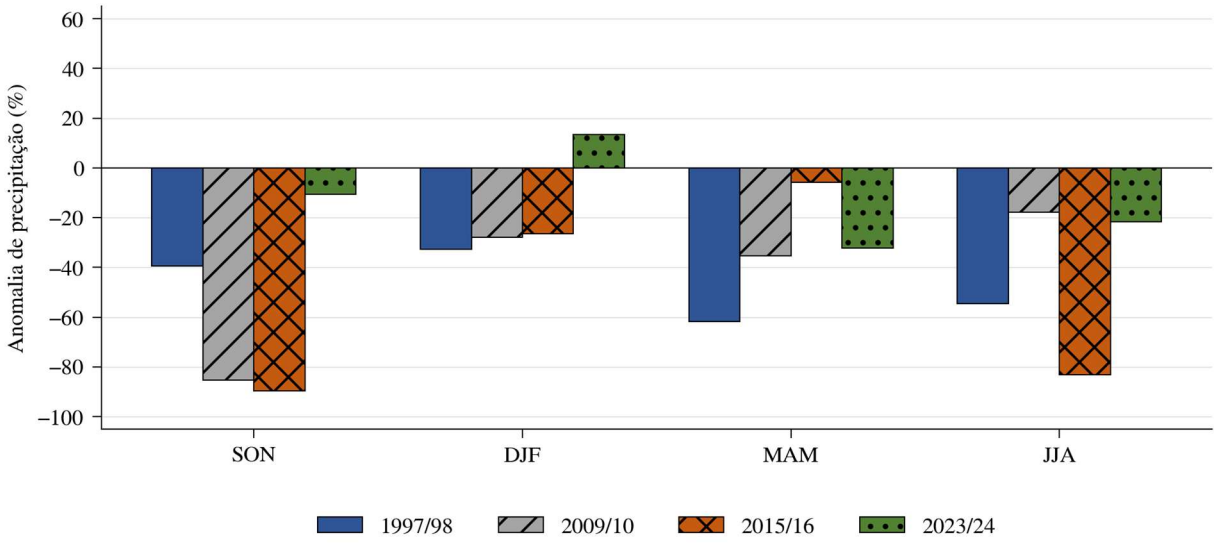


Figura 1 Anomalia sazonal da precipitação composta nos ciclos históricos

Fonte: elaboração do NECSO com dados da AESA (2026a). SON = setembro–novembro; DJF = dezembro–fevereiro; MAM = março–maio; JJA = junho–agosto.

O ciclo 1997/1998 apresentou déficit em todos os trimestres e constituiu a maior excepcionalidade local entre os análogos examinados. Em 2015/2016, por outro lado, o início foi extremamente seco, mas março–maio se aproximou da referência, configurando redistribuição intraestacional. Já em 2023/2024, dezembro–fevereiro permaneceu próximo da normalidade na média, enquanto a redução se concentrou posteriormente. A comparação indica que o total acumulado, embora necessário, não descreve sozinho a evolução do evento: para fins de gestão, também precisam ser observadas a fase de ocorrência das chuvas, a duração das sequências secas e a concentração do volume em poucos episódios.

4.2 Diferenças entre Sousa e São Gonçalo

A comparação entre postos revelou respostas distintas em distâncias curtas. Em 2023/2024, Sousa encerrou o ciclo setembro–agosto 4,0% acima da referência, enquanto São Gonçalo permaneceu 27,6% abaixo. A divergência foi ainda mais expressiva em dezembro–fevereiro: +47,9% em Sousa e −17,8% em São Gonçalo. Embora a média tenha indicado déficit moderado, os registros

individuais mostraram sinais opostos, evidenciando que uma síntese aritmética pode reduzir justamente a informação espacial mais relevante para a decisão pública.

A implicação é operacional: decisões sobre comunidades rurais, irrigação, sistemas simplificados, assistência à agricultura e comunicação pública não devem se apoiar em um único posto nem apenas na média. O boletim municipal precisa divulgar os dois valores, informar a completude e reservar ao indicador composto a função de síntese complementar.

4.3 Condição observada entre janeiro e abril de 2026

No quadrimestre janeiro–abril de 2026, a precipitação composta alcançou 1.102,0 mm, 61,5% acima da referência de 682,4 mm. Sousa acumulou 1.405,1 mm, 114,4% acima da referência, e São Gonçalo registrou 798,9 mm, 12,6% acima. A temperatura média foi 26,99 °C, ou 0,23 °C abaixo da referência disponível. Esses números não caracterizam seca meteorológica local nem aquecimento médio anômalo no período.

Tabela 3 Condição de janeiro a abril de 2026

Indicador	2026	Referência	Anomalia	Percentil
Precipitação Sousa	1.405,1 mm	655,3 mm	+114,4%	100,0
Precipitação São Gonçalo	798,9 mm	709,5 mm	+12,6%	68,8
Precipitação média	1.102,0 mm	682,4 mm	+61,5%	96,9
Temperatura média A333	26,99 °C	27,22 °C	−0,23 °C	23,1

Nota: precipitação comparada a 1994–2025 e temperatura a 2008–2025, com completude mínima de 90%. Dados de 2026 são provisórios. Fonte: elaboração do NECSO com dados da AESA (2026a) e do INMET (2026).

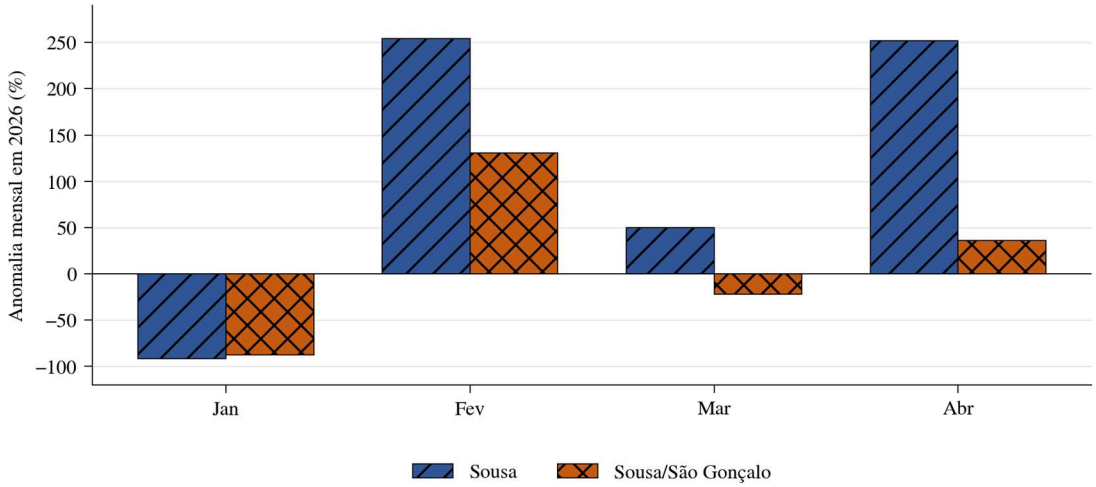


Figura 2 Anomalia mensal da precipitação em 2026
Fonte: elaboração do NECSO com dados da AESA (2026a). A denominação Sousa/São Gonçalo corresponde ao posto localizado em São Gonçalo.

O excesso quadrimestral foi concentrado. Janeiro permaneceu fortemente abaixo da referência nos dois postos; fevereiro e abril apresentaram valores muito elevados; e março mostrou sinais opostos entre as localidades. Verificou-se, assim, que um acumulado acima da referência pode coexistir com semanas secas e forte concentração temporal da chuva, condições que nem sempre correspondem ao melhor aproveitamento agrícola. Cabe destacar, contudo, que a condição inicial observada em 2026 não antecipa o comportamento de setembro–novembro de 2026, dezembro–fevereiro de 2026/2027 ou março–maio de 2027.

4.4 Temperatura e limites do diagnóstico térmico

A série térmica contém apenas temperatura média diária e apresenta completude de 86,9%. Ela permite avaliar anomalias médias em janelas suficientemente completas, mas não permite caracterizar formalmente ondas de calor, noites quentes ou estresse térmico. Esses diagnósticos dependem de temperaturas máximas e mínimas, umidade e limiares climatológicos validados. A Prefeitura deve evitar ativar alertas de onda de calor com base apenas na média diária.

5 CORRESPONDÊNCIA COM A NOTA TÉCNICA NACIONAL

O confronto entre as referências oficiais e os resultados locais indica que o sinal regional precisa ser traduzido, e não simplesmente transferido, para Sousa. Em 1997/1998, observou-se correspondência forte e persistente com o padrão de redução de chuva indicado para o Nordeste. Em 2015/2016, essa correspondência foi intensa no início, mas enfraqueceu em março–maio. Em 2023/2024, por sua vez, a resposta foi espacialmente dividida. A relação entre El Niño e precipitação local mostrou-se, portanto, reconhecível em alguns recortes, mas variável quanto à duração, à sazonalidade e à distribuição territorial.

Tabela 4 Correspondência entre referências oficiais e resultados locais

Recorte	Referência oficial	Resultado local	Inferência
1997/1998	Evento muito forte nos mapas do índice integrado	Set.–ago. −47,9% em Sousa e −50,0% em São Gonçalo	Correspondência forte e persistente; principal análogo local
2015/2016	Seca severa a excepcional em 19,2% do país em SON e 16,9% em MAM	SON −100,0% e −79,4%; MAM +1,2% e −12,6%	Início muito seco, sem a mesma persistência posterior
2023/2024	Maior cobertura de seca em JJA e deslocamento para outras regiões	Set.–ago. +4,0% em Sousa e −27,6% em São Gonçalo	Resposta dividida e déficit tardio; baixa uniformidade
Jan.–abr. 2026	Risco agrícola em partes do Nordeste, sem anomalia municipal	+114,4% e +12,6%; média térmica −0,23 °C	Sem seca meteorológica local no quadrimestre; risco futuro condicionado

Nota: resultados locais apresentados na ordem Sousa e São Gonçalo. SON = setembro–novembro; MAM = março–maio; JJA = junho–agosto. Fonte: CEMADEN (2026) e elaboração do NECSO com dados da AESA (2026a) e do INMET (2026).

Desses resultados decorrem três inferências para a gestão. A maior intensidade oceânica aumenta a necessidade de preparação, mas não fixa o déficit municipal. O efeito local pode assumir a forma de redistribuição sazonal ou de contraste espacial, em vez de aparecer apenas como redução uniforme do total anual. Por fim, chuva abaixo da referência constitui evidência meteorológica; a afirmação de impacto hidrológico, agrícola ou social exige observar reservatórios, afluências, umidade do solo, produção, abastecimento e exposição humana. Essa distinção estabelece uma sequência de evidências e evita que o risco climático seja confundido com dano já concretizado.

6 CENÁRIOS MUNICIPAIS DE ACOMPANHAMENTO

Os cenários seguintes organizam a passagem da condição climática de grande escala para impactos municipais observáveis. Eles não representam probabilidades e não substituem alertas oficiais. A mudança de nível depende da combinação de evidências locais.

Tabela 5 Cenários condicionais para Sousa

Cenário	Condição de ativação	Leitura municipal	Resposta prioritária
1 El Niño forte sem déficit persistente	Chuva local próxima ou acima da referência	Fenômeno estabelecido sem resposta seca inequívoca	Manter vigilância e evitar declaração antecipada de seca
2 Déficit meteorológico local	Déficits mensais ou sazonais sucessivos nos dois postos ou contraste persistente	Sinal local compatível com análogos, sem magnitude predeterminada	Preparar gestão de demanda, apoio rural e comunicação por estágios
3 Propagação hidrológica ou agrícola	Cenário 2 com redução de solo, afluências, reservatórios, produção ou abastecimento	Déficit de chuva associado a impacto setorial	Executar contingências com metas, responsáveis e revisão frequente
4 Déficit com calor persistente	Cenário 3 com máximas e mínimas elevadas e umidade desfavorável	Risco composto para água, cultivos, trabalho e saúde	Integrar alertas de seca e calor, dessedentação e proteção laboral

Fonte: elaboração do NECSO (2026)

Com os dados locais recebidos, a condição compatível é o cenário 1. Essa classificação deve ser revisada após o encerramento de cada mês e, obrigatoriamente, após setembro–novembro de 2026, dezembro–fevereiro de 2026/2027 e março–maio de 2027. A transição deve ser registrada em ata técnica, com indicador, fonte, data, responsável e medida acionada.

7 IMPLICAÇÕES SETORIAIS

7.1 Água e abastecimento

A precipitação representa entrada potencial de água no sistema, mas não informa, por si, o volume efetivamente armazenado ou disponível para consumo. No semiárido paraibano, açudes e mecanismos de regularização modificam a relação entre chuva e vazão (DORNELLAS et al., 2024); além disso, perdas, demanda e condições operacionais interferem na continuidade do serviço. Nesse sentido, o diagnóstico municipal deve integrar o Açude de São Gonçalo, o sistema Coremas–Mãe d'Água, cisternas, poços, sistemas simplificados e ocorrências de desabastecimento, evitando que o comportamento pluviométrico seja interpretado como medida suficiente de segurança hídrica.

7.2 Agricultura e pecuária

Na agricultura de sequeiro, o total acumulado não informa sozinho a disponibilidade de água para o cultivo. Janeiro seco, chuva concentrada em fevereiro e abril e contraste espacial em março demonstram que calendário, sequência de dias secos, umidade do solo e fase fenológica precisam ser examinados em conjunto. Essa exigência é especialmente relevante para pequenos produtores, reconhecidos entre os grupos mais vulneráveis às secas extremas no Nordeste (MARENGO et al., 2020). Na pecuária, a mesma lógica demanda acompanhamento de pastagem, reserva de forragem, água para dessedentação e condição corporal dos rebanhos, pois a resposta produtiva depende não apenas do volume precipitado, mas de sua distribuição no tempo e de sua conversão em alimento e água disponíveis.

7.3 Saúde, assistência social e educação

Déficit hídrico e calor podem ampliar desidratação, agravamento de doenças crônicas, risco ocupacional e dificuldade de acesso à água. A exposição, entretanto, não se distribui de modo uniforme. Idosos, crianças, gestantes, pessoas com deficiência, pessoas com doenças cardiovasculares ou respiratórias, moradores isolados e famílias em insegurança hídrica requerem protocolos específicos; escolas e unidades de saúde, por sua vez, precisam integrar disponibilidade de água, conforto térmico, comunicação com as famílias e busca ativa.

7.4 Infraestrutura, meio ambiente e proteção animal

A concentração da chuva em poucos episódios significa que prevenção de seca e preparação para chuva intensa devem coexistir. Drenagem, pontos de alagamento, erosão, estradas vicinais e rotas de acesso precisam ser revisados. A proteção animal deve abranger rebanhos, animais domésticos, comunitários e em situação de rua, com água, sombra, atendimento veterinário, resgate e articulação com protetores independentes.

8 RECOMENDAÇÕES À ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

As recomendações foram organizadas para implantação gradual. Os prazos constituem referências iniciais e devem ser ajustados pela Prefeitura às competências, ao orçamento e à estrutura administrativa disponíveis.

1 Instituir o Grupo Municipal de Acompanhamento Climático

Formalizar, em até 30 dias, uma coordenação intersetorial vinculada ao Gabinete, com representação nominal da Defesa Civil, DAESA, Agricultura, Saúde, Assistência Social, Educação, Infraestrutura, Meio Ambiente e proteção animal. A portaria deve definir coordenação, suplências, atribuições, calendário mínimo e forma de convocação extraordinária. Caberá ao grupo validar indicadores, registrar decisões em ata, acompanhar providências e manter interlocução com órgãos estaduais e federais.

2 Implantar boletim municipal periódico

Publicar boletim mensal no cenário 1 e aumentar a frequência quando houver mudança de cenário. O documento deve reunir chuva dos dois postos, completude das séries, temperatura, reservatórios, solo,

abastecimento, agricultura, saúde e ocorrências críticas. Valores individuais precisam anteceder qualquer média municipal, e cada edição deve informar a data de atualização e a próxima revisão.

3 Adotar gatilhos observáveis

Definir limites objetivos para atenção, mobilização e contingência. Cada gatilho deve indicar fonte, responsável, prazo de verificação e medida correspondente.

4 Integrar a segurança hídrica

Reunir, em painel comum, volumes, afluências, demanda, perdas, continuidade e qualidade da água do Açude de São Gonçalo, de Coremas–Mãe d'Água, das cisternas, dos poços e dos sistemas simplificados. A leitura conjunta deve subsidiar a atualização das rotas e dos critérios de abastecimento alternativo antes de interrupções prolongadas, sem tratar o total de chuva como equivalente ao volume efetivamente disponível.

5 Proteger agricultura familiar e pecuária

Combinar precipitação, dias secos consecutivos, umidade do solo, calendário das culturas, fase fenológica, área plantada e registros de perdas. A Secretaria de Agricultura deve utilizar esse conjunto para orientar distribuição de sementes, assistência técnica e eventual ajuste do calendário agrícola. Na pecuária, o planejamento precisa abranger reserva de forragem, condição das pastagens, dessedentação e priorização das comunidades com maior dependência da chuva, registrando as providências adotadas e as demandas ainda não atendidas.

6 Ampliar a vigilância de calor e saúde

Obter temperatura máxima, mínima e umidade, validar limiares locais e integrar Vigilância em Saúde, Atenção Básica e Defesa Civil. A média diária isolada não deve fundamentar declaração de onda de calor.

7 Proteger pessoas vulneráveis

Criar cadastro operacional e protocolo de busca ativa para idosos, crianças, gestantes, pessoas com deficiência, pessoas com doenças cardiovasculares ou respiratórias, moradores isolados e famílias em insegurança hídrica. O protocolo deve definir responsáveis, canais acessíveis e periodicidade de contato, além de prever hidratação, ambientes frescos, visitas domiciliares, orientação aos cuidadores e prioridade no atendimento. A ativação deve considerar simultaneamente exposição climática e vulnerabilidade social, sem depender apenas de um limiar meteorológico.

8 Preparar escolas e equipamentos sociais

Verificar reserva de água, ventilação, sombreamento e horários de atividades físicas. Unidades de acolhimento devem manter estoques mínimos e equipe de referência.

9 Incluir animais de rua e comunitários

Mapear áreas de maior concentração de animais, instalar pontos seguros e regularmente higienizados de água e sombra e estabelecer fluxo de atendimento veterinário e resgate. A execução pode articular serviços municipais, protetores independentes, organizações sociais e universidades, com responsáveis definidos para abastecimento, limpeza, comunicação de ocorrências e avaliação periódica dos locais atendidos.

10 Preparar resposta a perigos simultâneos

Revisar drenagem, pontos de alagamento, erosão, estradas vicinais, queimadas e rotas de emergência. Como a chuva pode se concentrar em poucos episódios e coexistir com déficit sazonal, os planos de seca e de precipitação extrema devem funcionar de maneira integrada. A Defesa Civil deve manter mapa atualizado dos pontos críticos e relacionar cada local a uma rota de acesso, unidade responsável e procedimento de resposta.

11 Padronizar a comunicação pública

Distinguir, em toda comunicação oficial, quatro níveis de informação: condição do Pacífico, previsão regional, observação municipal e impacto confirmado. Os boletins devem declarar a incerteza, o período de referência, a cobertura dos dados, a data da última atualização e as diferenças entre Sousa e São Gonçalo. Recomenda-se ainda explicar por que a intensidade do El Niño, isoladamente, não autoriza

anunciar seca municipal nem segurança hídrica, prevenindo mensagens contraditórias entre secretarias e interpretações indevidas pela população.

12 Avaliar o protocolo após cada estação

Realizar balanço ao fim de cada trimestre sazonal, comparando previsão, observação, medidas executadas e demandas comunitárias. O resultado deve orientar a revisão dos gatilhos e das responsabilidades.

Em conjunto, as recomendações configuram um sistema escalonado e orientado por equidade. A preparação institucional pode começar antes da confirmação do impacto, porque organização, monitoramento e articulação são medidas preventivas e reversíveis; ações restritivas, declarações públicas e mobilizações de maior custo, por outro lado, devem acompanhar a evidência local e os gatilhos previamente definidos. Dessa forma, a integração de chuva, reservatórios, solo, produção, abastecimento, saúde, assistência social e proteção animal tende a reduzir simultaneamente o risco de resposta tardia e o risco de decisões desproporcionais.

9 GOVERNANÇA, INDICADORES E FREQUÊNCIA

O Grupo Municipal de Acompanhamento Climático deve operar com coordenação formal, secretaria executiva e responsáveis por cada indicador. No cenário 1, recomenda-se reunião mensal. No cenário 2, a frequência deve ser quinzenal. Nos cenários 3 e 4, recomenda-se acompanhamento semanal ou extraordinário, de acordo com alertas e impactos observados.

Tabela 6 Painel mínimo de acompanhamento

Dimensão	Indicadores mínimos	Fonte sugerida	Frequência
Meteorologia	Chuva por posto, anomalia, dias chuvosos, maior chuva diária, cinco dias e sequência seca	AESA e INMET	Mensal ou quinzenal
Temperatura e saúde	Máxima, mínima, média, umidade e atendimentos relacionados ao calor	INMET e Saúde	Semanal em períodos críticos
Recursos hídricos	Volume, afluência, demanda, perdas, qualidade e continuidade	AESA, ANA, DAESA	Semanal ou mensal
Agricultura	Umidade do solo, plantio, perdas, pastagem, forragem e dessedentação	Agricultura, extensão e comunidades	Quinzenal
Vulnerabilidade social	Famílias sem água, busca ativa, escolas e equipamentos com restrição	Assistência, Saúde e Educação	Quinzenal
Proteção animal	Pontos de água, resgates, atendimentos e áreas críticas	Serviços municipais e protetores	Quinzenal
Infraestrutura	Alagamentos, erosão, estradas, queimadas e interrupções	Defesa Civil e Infraestrutura	Por ocorrência e mensal

Fonte: elaboração do NECSO (2026)

O boletim municipal deve indicar, em linguagem simples, o cenário vigente, as evidências que o sustentam, as ações já executadas e a data da próxima revisão. Mudanças de cenário precisam ser documentadas e divulgadas no mesmo canal, evitando mensagens contraditórias entre secretarias.

10 LIMITAÇÕES E CAUTELAS

- a série local de precipitação útil começa em 1994 e não permite analisar 1982/1983 ou aplicar integralmente a normal de 1991–2020;
- a temperatura média começa em 2007, possui 887 ausências e não contém máximas e mínimas necessárias à caracterização de ondas de calor;
- dois postos não representam toda a variabilidade espacial do município;
- os resultados de 2026 são provisórios e os arquivos locais terminam em datas diferentes;
- a média dos postos varia em representatividade quando apenas um registro diário está disponível;
- chuva abaixo da referência não comprova, sozinha, redução de armazenamento, produção ou abastecimento;
- a previsão regional por tercis não informa o percentual de chuva que ocorrerá em Sousa;
- o El Niño não é a única influência climática e não permite atribuição causal exclusiva.

As limitações não impedem a preparação; elas delimitam o alcance das conclusões. Ao indicar quais informações ainda precisam ser incorporadas, também impedem que um indicador seja utilizado para sustentar afirmações que ele, isoladamente, não pode demonstrar.

11 CONCLUSÕES

O El Niño 2026/2027 se intensificou, e a atualização de 10 de setembro elevou a probabilidade de um evento muito forte. Esse quadro amplia a necessidade de organização preventiva em Sousa, sobretudo nas áreas de água, agricultura, saúde, assistência social, educação, infraestrutura e proteção animal. Não autoriza, contudo, a conclusão automática de que haverá seca municipal.

A série histórica local explica por que essa distinção é necessária. Embora todos os ciclos analisados tenham apresentado precipitação composta abaixo da referência em dezembro–maio e setembro–agosto, a magnitude e a distribuição do déficit foram diferentes. No ciclo completo, a redução variou de 12,5% a 49,0%, tendo 1997/1998 constituído o análogo de maior severidade e de maior correspondência com o sinal seco indicado para o Nordeste. Em 2015/2016, observou-se início muito seco seguido de aproximação à referência em março–maio; em 2023/2024, verificaram-se redistribuição sazonal e sinais opostos entre Sousa e São Gonçalo. Os resultados indicam, portanto, que o fenômeno pode se expressar por persistência, deslocamento sazonal ou heterogeneidade espacial, e não apenas por redução uniforme do total anual.

A condição inicial de 2026 também requer interpretação proporcional. Entre janeiro e abril, a chuva composta ficou 61,5% acima da referência e a temperatura média permaneceu 0,23 °C abaixo. Nessa janela, não se caracterizaram seca meteorológica local nem aquecimento médio anômalo. O excesso, entretanto, concentrou-se em poucos meses e apresentou diferenças acentuadas entre os postos, razão pela qual não determina o comportamento das estações seguintes. Do mesmo modo, a maior probabilidade de tercil seco no Nordeste e no oeste paraibano representa sinal prospectivo de vigilância, e não comprovação antecipada de déficit em Sousa.

Diante do conjunto disponível, a classificação municipal compatível é o cenário 1: El Niño forte sem déficit local persistente demonstrado. A passagem para níveis superiores deve exigir anomalias sucessivas nos registros locais e, para que se reconheça impacto, evidências convergentes de reservatórios, solo, produção, abastecimento, saúde ou exposição social. A avaliação de calor extremo continua condicionada à obtenção de temperaturas máximas e mínimas e de umidade.

Recomenda-se, por fim, que a Prefeitura institua monitoramento intersetorial, boletim periódico e gatilhos vinculados a responsáveis e medidas previamente definidas. A preparação deve iniciar pela organização dos dados, dos fluxos de decisão e das contingências, enquanto a intensidade da resposta deve crescer na mesma proporção da evidência observada. Esse arranjo permite antecipar proteção a comunidades rurais, pessoas vulneráveis e animais sem transformar risco regional em impacto local presumido; permite, igualmente, revisar as medidas quando os dados mostrarem trajetória diferente daquela inicialmente projetada.

REFERÊNCIAS

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. Chuvas dados de postos pluviométricos. Arquivo utilizado dados_pco_01-01-1979_a_08-08-2026_1786194166392 (1).csv. João Pessoa, 2026a. Disponível em: https://www.aesa.pb.gov.br/chuvas/. Acesso em: 9 ago. 2026.

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. Boletim Climático Mensal PBCLIMA abril de 2026. João Pessoa, 2026b. Disponível em: https://www.aesa.pb.gov.br/assets/uploads/2026/05/Boletim-Climatico-Mensal_PBCLIMA_AESA_MAIO_2026.pdf. Acesso em: 9 ago. 2026.

CEMADEN – CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS. Nota Técnica nº 627/2026/SEI-CEMADEN El Niño 2026/2027 e impactos esperados no Brasil. São José dos Campos, 19 maio 2026.

COSTA, M. da S. et al. Rainfall extremes and drought in Northeast Brazil and its relationship with El Niño–Southern Oscillation. International Journal of Climatology, v. 41, supl. 1, p. E2111–E2135, 2021. DOI: https://doi.org/10.1002/joc.6835.

CPTEC/INPE – CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS/INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS; INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA; FUNCEME – FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. Previsão climática sazonal setembro–outubro–novembro de 2026. Cachoeira Paulista, 24 ago. 2026. Disponível em: https://ftp.cptec.inpe.br/clima/nota_tecnica/2026/Nota_Tecnica_SON2026.pdf. Acesso em: 1 set. 2026.

DORNELLAS, P. da C. et al. Análise do regime fluvial do alto Rio Paraíba no semiárido paraibano. Caminhos de Geografia, v. 25, n. 97, p. 183–200, 2024. DOI: https://doi.org/10.14393/RCG259768998.

HEROLD, N.; BEHRANGI, A.; ALEXANDER, L. V. Large uncertainties in observed daily precipitation extremes over land. Journal of Geophysical Research Atmospheres, v. 122, n. 2, p. 668–681, 2017. DOI: https://doi.org/10.1002/2016JD025842.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa estação A333 São Gonçalo. Arquivo utilizado dados_A333_D_2007-11-05_2026-05-01.csv. Brasília, 2026. Disponível em: https://bdmep.inmet.gov.br/. Acesso em: 9 ago. 2026.

INMET; INPE; ANA; CEMADEN; SGB; SEDEC; CENSIPAM. Painel El Niño 2026–2027 Boletim Mensal nº 3 agosto de 2026. Brasília, 2026. Disponível em: https://dataserver.cptec.inpe.br/dataserver_diptc/web/Painel-Elnino/2026-2027/Painel-El-Ni%C3%B1o-03-agosto-2026.pdf. Acesso em: 1 set. 2026.

MARENGO, J. A. et al. Climatic characteristics of the 2010–2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 90, n. 2, supl. 1, p. 1973–1985, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/0001-3765201720170206.

MARENGO, J. A. et al. Assessing drought in the drylands of northeast Brazil under regional warming exceeding 4 °C. Natural Hazards, v. 103, n. 2, p. 2589–2611, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s11069-020-04097-3.

NOAA – NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. ENSO Diagnostic Discussion. College Park, 10 set. 2026. Disponível em: https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc.shtml. Acesso em: 19 set. 2026.

OLIVEIRA, P. T. de; SILVA, C. M. S. e; LIMA, K. C. Climatology and trend analysis of extreme precipitation in subregions of Northeast Brazil. Theoretical and Applied Climatology, v. 130, p. 77–90, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/s00704-016-1865-z.

RYAN, C. et al. Long-term trends in extreme precipitation indices in Ireland. International Journal of Climatology, v. 42, n. 7, p. 4040–4061, 2022. DOI: https://doi.org/10.1002/joc.7475.

SANTOS, J. de S. et al. Effects of extreme phases of El Niño–Southern Oscillation on rainfall extremes in Alagoas, Brazil. International Journal of Climatology, v. 43, n. 16, p. 7700–7721, 2023. DOI: https://doi.org/10.1002/joc.8288.

WILKS, D. S. Statistical methods in the atmospheric sciences. 4. ed. Amsterdam: Elsevier, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/C2017-0-03921-6.