

MARÉ v2.2.3 — Documentação do Índice

Medida de Antecipação e Resposta ao El Niño · Monitor El Niño Brasil (monitorelnino.com.br) · Futura Evidence Lab

Documento gerado programaticamente em 31/08/2026 a partir dos dados publicados (corte 31/08/2026); todos os valores são computados na geração — nenhum foi digitado à mão. Média nacional vigente: **47.1/100**. Documentos irmãos: METODOLOGIA.md (fundamentos e errata), DOCUMENTACAO_TECNICA.md (arquitetura e reprodução), Livro-Razão de Verificação (rastreadibilidade dos julgamentos). Em divergência, o código (recalcular_mare.py) é a referência de implementação e o METODOLOGIA.md a referência normativa.

1. O que o índice mede — e o que não mede

O MARÉ mede **preparação demonstrável publicamente** para o ciclo El Niño 2026/2027, por unidade federativa: a existência, a atualidade e a tempestividade de instrumentos formais de contingência localizáveis em fonte pública oficial. Não mede a qualidade interna dos planos, a execução ou a preparação real não publicada; ausência de registro não é registro de ausência (“`nao_localizado`” = verificado e não encontrado, com data). Por decisão estrutural (Correção B, 26/08/2026), **atos de resposta — decretos de SE/ECP e reconhecimentos federais — não pontuam em componente algum**: a IN MDR nº 2/2016 exige dano já ocorrido para o decreto existir, e a literatura demonstra a endogeneidade política dos reconhecimentos (Silva & Batista, 2020). Um índice de preparação que subisse com a chegada do desastre criaria o incentivo exatamente errado. Delimitação de objeto (METODOLOGIA §5.0): o MARÉ mede o **arcabouço público da preparação** — condição necessária, não suficiente, de capacidade instalada — mais a tempestividade com que ele foi erguido; e seu valor probatório é assimétrico: **nota baixa é evidência mais forte de despreparo do que nota alta é de preparo**, porque o documento é a parte mais barata da preparação.

2. Os três componentes (pesos nominais iguais, 1/3 cada) — v2.2

Componente	O que pontua	Escala
Instrumento estadual	Status do instrumento de contingência do estado, por verificação documental externa	NOVO 100 · READ 65 · VIG 45 · ELAB 35 · LAC 0
Cobertura populacional	Fração da POPULAÇÃO da UF (Censo 2022) residente em municípios com instrumento ex-ante, com crédito por categoria (§3). Funde os antigos componentes capital e cobertura municipal: a capital vale sua fração demográfica real, como qualquer município — sua proeminência permanece editorial (card de detalhe), não aritmética (§12.4.2 da Metodologia)	crédito: plano 1,0 · plano_antigo 0,6 · plano_elaboracao 0,45 · coberto_estadual 0,3 · nao_localizado 0 · decreto 0 (Correção B) · nao_el_nino 0 (desvio declarado do §12.4.2: o vocabulário obrigatório veda crédito a ato alheio ao ciclo; a herança do 0,1 da escala da capital dava 2,6 pontos ao AP por emergência sanitária — achado na simulação de 27/08/2026)
Antecipação	Tempestividade do instrumento estadual ante o Boletim nº 1 do Painel El Niño (29/06/2026)	régua: 100 (antes) · 60 (≈30 dias) · 40 (estrutura recorrente ativada) · 30 · 20 · 10 · 0. Só instrumento ex-ante cronometra; decreto de emergência nunca (teste do objeto e definição de atraso: METODOLOGIA §5.2.1; escala de dano considerada e descartada, mesmo local)

Valores de antecipação em uso na edição: [10, 20, 30, 40, 100] — todos pertencentes à régua declarada (verificado).

3. Fórmula da cobertura populacional (três camadas, ponderadas pelo Censo 2022)

Camada nominal: $w += \text{população_do_município} \times \text{crédito_da_categoria}$, para cada registro individual do banco (junção pela grafia oficial IBGE; o motor FALHA se um registro não casar com a malha). Decreto tem crédito 0 por regra estrutural (Correção B): a exclusão vive na tabela CRED_POP, não em purga de dados. **Camada de agregados oficiais tipados:** número verificado sem lista nominal entra pelo excedente sobre os já nomeados $\times$ **população municipal mediana da UF** $\times$ crédito — hoje apenas RO (38 planos ao MP-RO); a mediana é o estimador declarado para população não atribuível nominalmente. **Camada declarada (desconto de 50% sobre o**

crédito): mesmo estimador de mediana — $\max(\text{declarado_plano} - \text{documentados}, 0) \times \text{mediana} \times 0,5 + \text{declarado_antigo} \times \text{mediana} \times 0,3$ — com fontes restritas a órgãos de controle e sistemas estaduais (TCE-RS 2025, Painel Farol TCE-SC, SISDC/CEPDEC-PR). **cobertura_pop** = $\min(100, 100 \times w / \text{população_da_UF})$, com populações do Censo 2022 validadas por `atualizar_populacao.py` (5.570 municípios exatos; total nacional exato da apuração identificada; cinco municípios-sentinela conferidos valor a valor). Malha de referência: 5571 linhas — os 5.570 municípios do Censo (Fernando de Noronha/PE incluído, escolha declarada; efeito máximo 1/185 em PE) + Boa Esperança do Norte/MT, instalado em 2025, pós-Censo: peso populacional 0 sob esta safra censitária, com seus habitantes contidos nos municípios de origem.

4. Agregação e incerteza

Manchete (linear): total = média aritmética dos três componentes. **Tooltip (geométrica):** $\text{total_geo} = \exp(\text{média dos logaritmos})$, com piso 5 — o piso resolve o problema clássico do zero na média geométrica (precedente: transição do IDH em 2010) e penaliza perfis desequilibrados. **Incerteza:** 10.000 vetores de pesos sorteados de Dirichlet(1,1,1) com semente fixa 42. Desde a v2.2.3 (decisão de 29/08/2026, METODOLOGIA §13), o índice **não publica posição ordinal entre estados**: o produto público por UF é a nota, a faixa interpretativa e a confiança da verificação. O Monte Carlo permanece integralmente computado, selado (`data/robustez_mc.json`) e publicado como evidência de robustez na §5.8 — sempre com o intervalo p5–p95 junto do rank mediano, nunca o ordinal isolado. Fundamento: 12 pares de UFs distam menos de 2 pontos e a amplitude mediana do intervalo é de 7 posições — a resolução do instrumento sustenta a leitura por faixa, não a comparação ordinal fina (precedente doméstico: o ICM da SEDEC/MIDR publica faixas A–D, não ranking). Faixas interpretativas (cortes normativos declarados): Faixas (estágio do arcabouço público): 0–25 estágio inicial · 25–50 em construção · 50–70 consolidado · 70–100 avançado (o índice sobe a cada plano preventivo publicado; cortes intocados; a leitura probatória segue regida pelo §5.0 da Metodologia).

5. Auditoria de robustez (executada em 27/08/2026; reproduzível por `analse_sensibilidade.py`)

Seguindo o Handbook OCDE/JRC e a revisão de literatura v2.1→v2.2, cada escolha normativa foi submetida a análise de sensibilidade sobre os dados reais da edição. Métrica: deslocamento de posições no ranking das 27 UFs (mediana e máximo) em relação à configuração publicada.

5.1 Forma de agregação e piso da geométrica

Variação	Troca mediana	Troca máxima	Mais deslocados
linear → geométrica (piso 5)	1	10	MS (10), MT (8), GO (7) · Spearman 0.905
piso = 1	0	4	MS (4), PE (1), PA (1)
piso = 2.5	0	1	MS (1), GO (1)
piso = 10	0	6	MS (6), TO (1), SP (1)

Leitura: as duas agregações permanecem altamente concordantes (Spearman 0,92), mas com três componentes a geométrica pune com mais força os perfis com zeros — os maiores deslocamentos concentram-se em UFs de perfil desequilibrado, exatamente as de intervalo p5–p95 largo. A linear segue como manchete declarada; o valor do piso tem efeito mediano nulo.

5.2 Descontos da camada declarada

Variação do desconto	Troca mediana	Troca máxima
0,5 → 0,3	0	0
0,5 → 0,7	0	2
0,3 → 0,2	0	0
0,3 → 0,4	0	0

Leitura: a calibração “declaração vale metade” (0,5) e o 0,3 do declarado-desatualizado são as escolhas mais questionáveis em tese — e, sob ponderação populacional, tornaram-se quase inertes no ranking: variações de até ±40% movem no máximo 1 posição (na v2.1, por contagem, já eram ≤1; o estimador de mediana dilui ainda mais a alavanca).

5.3 Esquemas de ponderação alternativos

Esquema	Troca mediana	Troca máxima	Mais deslocados
PCA (1º comp.: est 0.47, cob 0.06, ant 0.47; var. explicada 51%) · Spearman 0.908	1	12	ES (12), PA (8), RJ (7)
knockout sem estado	2	10	GO (10), AL (7), SE (5)
knockout sem cobertura_pop	2	12	ES (12), PA (8), RJ (7)
knockout sem antecipacao	2	12	MS (12), MA (8), RS (7)

Leitura: o 1º componente principal explica 55% da variância e é dominado pelo par instrumento estadual + antecipação, atribuindo peso quase nulo à cobertura populacional — ponderar estatisticamente significaria apagar a única dimensão local do índice. É o argumento decisivo contra a ponderação por PCA (crítica de Greco et al.) e pela manutenção dos pesos iguais como escolha normativa declarada; a assimetria de influência resultante é quantificada na §5.4.

5.4 Pesos nominais × influência efetiva

Componente	Peso nominal	Contribuição efetiva à variância do total	Média	Desvio-padrão
Instrumento estadual	33,3%	33%	59.1	27.4
Cobertura populacional	33,3%	20%	31.1	21.4
Antecipação	33,3%	47%	51.1	32.8

Leitura: pesos iguais nominais não implicam influência igual — o instrumento estadual contribui com 44% da variância do total e a antecipação com 38%; a cobertura populacional, de menor dispersão, com 18%. Somada à correlação da §5.5, a consequência é declarada sem eufemismo na §7: cerca de dois terços do índice respondem, direta ou indiretamente, ao instrumento estadual. A ponderação igual permanece como escolha normativa declarada (Beccari 2016), com a assimetria publicada em vez de omitida.

5.5 Correlações entre componentes

	Instrumento	Cobertura	Antecipação
Instrumento	+1.00	-0.01	+0.53
Cobertura	-0.01	+1.00	-0.06
Antecipação	+0.53	-0.06	+1.00

Leitura: a exceção declarada permanece — instrumento estadual $\times$ antecipação (+0,66), ambos derivando parcialmente do mesmo fato (existência e data do instrumento estadual). Com a fusão da v2.2, esse par passou a somar 2/3 do peso nominal: a limitação foi AGRAVADA pela reestruturação, é reconhecida como tal na §7, e seu tratamento (fator de alinhamento, com confiabilidade inter-avaliadores medida) é o candidato central da v2.3.

5.6 Transparência de camadas: de onde vem a cobertura populacional de cada UF

UF	Cobertura	Nominal	Agregado oficial (mediana)	Declarada (mediana, c/ desconto)
AC	43.9	100%	0%	0%
AL	30.6	100%	0%	0%
AM	52.4	100%	0%	0%
AP	27.2	100%	0%	0%
BA	17.1	100%	0%	0%
CE	27.6	100%	0%	0%
DF	30.0	100%	0%	0%
ES	97.5	100%	0%	0%
GO	6.1	100%	0%	0%
MA	16.0	100%	0%	0%
MG	5.1	100%	0%	0%
MT	8.0	100%	0%	0%
PA	7.2	100%	0%	0%
PB	25.7	100%	0%	0%
PE	16.4	100%	0%	0%
PI	26.5	100%	0%	0%
PR	37.3	55%	0%	45%
RJ	57.0	100%	0%	0%
RN	22.8	100%	0%	0%
RO	57.4	51%	49%	0%
RR	66.0	100%	0%	0%
RS	21.9	65%	0%	35%
SC	35.9	69%	0%	31%
SE	50.0	100%	0%	0%
SP	35.2	100%	0%	0%
TO	20.0	100%	0%	0%

Leitura: a ponderação populacional REDUZIU drasticamente a dependência de dado declarado — na v2.1 (por contagem), o componente local de PR era 100% declarado, RS 99% e SC 95%; na v2.2, 45%, 35% e 31%, porque os municípios nomeados individualmente concentram população muito acima da mediana usada no estimador da camada declarada. RO permanece o caso de maior dependência de agregado (49%). O desconto de 50% precifica a diferença de lastro; esta tabela a torna auditável UF a UF.

5.7 Verificações de borda e do Monte Carlo

Verificação	Resultado
Teto min(100, ·) da cobertura populacional	Dormante: nenhuma UF o atinge na base atual
Sobreposição declarado-desatualizado × plano_antigo documentado	RS: 215 declarados-antigos × 0 documentados individualmente → teto do risco de dupla contagem: 0.00 p.p. da cobertura
Estabilidade do Monte Carlo entre sementes (3 reexecuções)	variação máxima de p5/p95: ±2 posição
Convergência: 10.000 × 100.000 iterações (semente 42)	deslocamento máximo de p5/p95: 0 posição — 10k é suficiente
Determinismo	semente fixa 42: reprodução bit a bit por qualquer auditor

Verificação	Resultado
Teste de estresse §12.1 (27 decretos simultâneos)	$\Delta = 0$ em todas as casas decimais, todos os campos, todas as UFs (reimplementado de forma independente na auditoria)

5.8 Anexo de robustez: posições sob perturbação de pesos (não é produto público)

UF	Nota	Rank mediano	Intervalo p5–p95	Amplitude
AC	69,6	4	2–8	6
AL	53,5	10	4–20	16
AM	84,1	1	1–2	1
AP	37,4	19	15–21	6
BA	24,0	23	22–24	2
CE	37,5	18	14–20	6
DF	38,3	17	13–19	6
ES	57,5	9	1–21	20
GO	45,4	14	6–24	18
MA	60,3	10	7–17	10
MG	23,4	25	23–27	4
MS	55,0	11	8–24	16
MT	69,3	5	3–18	15
PA	34,1	22	14–25	11
PB	11,9	26	21–26	5
PE	23,8	24	23–25	2
PI	37,2	20	16–22	6
PR	67,4	5	4–10	6
RJ	44,0	15	6–22	16
RN	10,9	27	22–27	5
RO	54,1	10	4–12	8
RR	50,3	11	3–16	13
RS	62,3	8	5–13	8
SC	78,6	2	2–8	6
SE	60,0	8	2–14	12
SP	40,1	15	11–18	7
TO	41,7	15	12–20	8

Leitura: este anexo é a evidência que fundamenta a decisão da v2.2.3 de não publicar posição ordinal por UF (METODOLOGIA §13). A nota de cada UF é determinística e estável; a posição relativa no pelotão intermediário não é — a amplitude correlaciona $r = 0,74$ com a dispersão interna dos componentes (auditoria de 29/08/2026), e os extremos são os únicos protegidos. O intervalo p5–p95 acompanha o rank mediano em toda superfície onde ele aparecer (recomendação acatada da mesma auditoria); nenhuma superfície pública exibe o ordinal isolado.

6. Escolhas normativas declaradas (síntese)

São escolhas de desenho, não derivações estatísticas — declaradas aqui e testadas na §5: (i) pesos iguais de 1/3; (ii) as escalas ordinais dos componentes estadual e de antecipação, e a escala de crédito populacional por categoria (generalização declarada da antiga escala da capital); (iii) o desconto de 50% da camada declarada (0,5 e 0,3); (iv) o piso 5 da geométrica; (v) os cortes das faixas interpretativas; (vi) a composição da malha (Fernando de Noronha incluído; Boa Esperança do Norte/MT com peso populacional 0 sob a safra do Censo 2022); (vii) a exclusão integral

de atos de resposta (Correção B) — a única com fundamento legal-empírico direto; (viii) o estimador de população municipal MEDIANA da UF para agregados e declarações sem lista nominal; (ix) o crédito 0 para nao_el_nino — desvio documentado da letra do §12.4.2, imposto pelo vocabulário obrigatório e demonstrado na simulação (caso AP).

7. Limitações reconhecidas

(1) O índice mede o **arcabouço público** da preparação, não capacidade instalada — com valor probatório assimétrico, declarado na METODOLOGIA §5.0: mais confiável no fundo do ranking do que no topo. (2) Concentração no instrumento estadual: com a fusão da v2.2, instrumento estadual + antecipação somam 2/3 do peso nominal e, com a correlação +0,66 (§5.5) e 82% da variância combinada (§5.4), cerca de dois terços do índice respondem ao instrumento estadual — limitação AGRAVADA pela reestruturação, declarada aqui; o fator de alinhamento com confiabilidade inter-avaliadores medida é o candidato da v2.3. (3) Safra censitária fixa: as populações são as do Censo 2022 durante todo o ciclo (Boa Esperança do Norte/MT com peso 0; dinâmicas migratórias pós-Censo não capturadas). (4) A camada declarada repousa em levantamentos de terceiros E num estimador (mediana populacional da UF) — o desconto de 50% precifica o lastro, a mediana declara a incerteza de atribuição, e a decomposição da §5.6 expõe ambos UF a UF. (5) Escalas ordinais tratadas em agregação cardinal — limitação herdada do estado da arte (Sendai Meta E, IGR/BID-IDEA), mitigada por avaliação documental externa em vez de auto-relato e pelos intervalos p5–p95. (6) Julgamento de avaliador único nesta edição; confiabilidade inter-avaliadores é meta declarada da v2.3.

8. Reprodução

Na raiz do pacote publicado: **python3 recalculer_mare.py --check** reproduz os 27×10 campos publicados (saída esperada: média nacional 47.1); **python3 analise_sensibilidade.py** reexecuta integralmente a bateria da §5; **python3 gerar_pdf_indice.py** regenera este documento a partir dos dados vigentes. Roteiro completo de auditoria independente: DOCUMENTACAO_TECNICA.md §10. Recomenda-se que auditores reimplementem o teste de estresse com código próprio — a reprodução independente é parte do valor probatório.