régia CAPITAL

AGOSTO
2026

El Niño

Do risco
à resiliência

Este material foi elaborado pela Régia Capital, tem caráter meramente informativo e não deve ser utilizado, distribuído ou copiado sem a prévia e expressa autorização da Régia Capital.

sumário

03 Introdução

05 Parte I
O que é o El Niño

12 Parte II
Os impactos no Brasil

20 Parte III
O cenário 2026/27

31 Parte IV
Exposição de nossa carteira

34 Parte V
O que precisamos fazer

52 Conclusão

54 Fontes
e referências

Introdução

Quando surgem os primeiros sinais de aquecimento anômalo do Oceano Pacífico, multiplicam-se as projeções de impacto sobre safras, preços de commodities e níveis dos reservatórios de hidrelétricas. O fenômeno costuma ser tratado como uma variável macroeconômica, um choque de oferta que faz subir ou cair o preço da soja, do açúcar e do café. É uma leitura legítima, mas, em nossa visão, incompleta. Ela captura o efeito sobre o balanço das empresas e deixa em segunda análise o custo humano e ambiental dos eventos climáticos extremos.

Esta carta nasce dessa inquietação. Nos últimos meses, estudamos o El Niño em profundidade: o que ele é, por que ele acontece, qual a sua relação com o aquecimento global e de que forma seus efeitos se distribuem de maneira desigual pelo território e pela população brasileira. O que encontramos nos convenceu de que o El Niño é, sobretudo, um teste de preparação, e um teste que não temos como evitar. A Administração Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos (NOAA) já confirmou que um novo El Niño está em curso, com alta probabilidade de se tornar um evento forte ou muito forte, entre o fim de 2026 e o início de 2027. A pergunta que nos cabe não é se o fenômeno virá, mas sim o quão preparados estaremos para recebê-lo.

Escrevemos como gestores de investimentos, e é dessa perspectiva que olhamos para o problema. Entendemos que a análise de riscos e oportunidades climáticas é, hoje, indissociável de uma boa análise de investimentos. Um portfólio exposto ao agronegócio, à energia, ao crédito de infraestrutura ou aos setores de consumo carrega, queira o gestor ou não, uma exposição implícita ao clima. Compreender o El Niño é, nesse sentido, entender uma parte

relevante do risco de base da economia brasileira. Acreditamos, além disso, que o capital tem um papel a desempenhar no financiamento da mitigação e adaptação, apoiando sistemas produtivos, cidades e comunidades mais capazes de absorver os choques climáticos, que tendem a se tornar cada vez mais frequentes.

O El Niño é um fenômeno natural e cíclico, que ocorre há milhares de anos e cuja formação não temos como impedir. Seus efeitos, porém, vêm sendo amplificados pelas mudanças climáticas de origem humana, e a magnitude dos danos que ele causa depende, em grande medida, de uma variável que está sob o nosso controle, que é o nível de preparação.

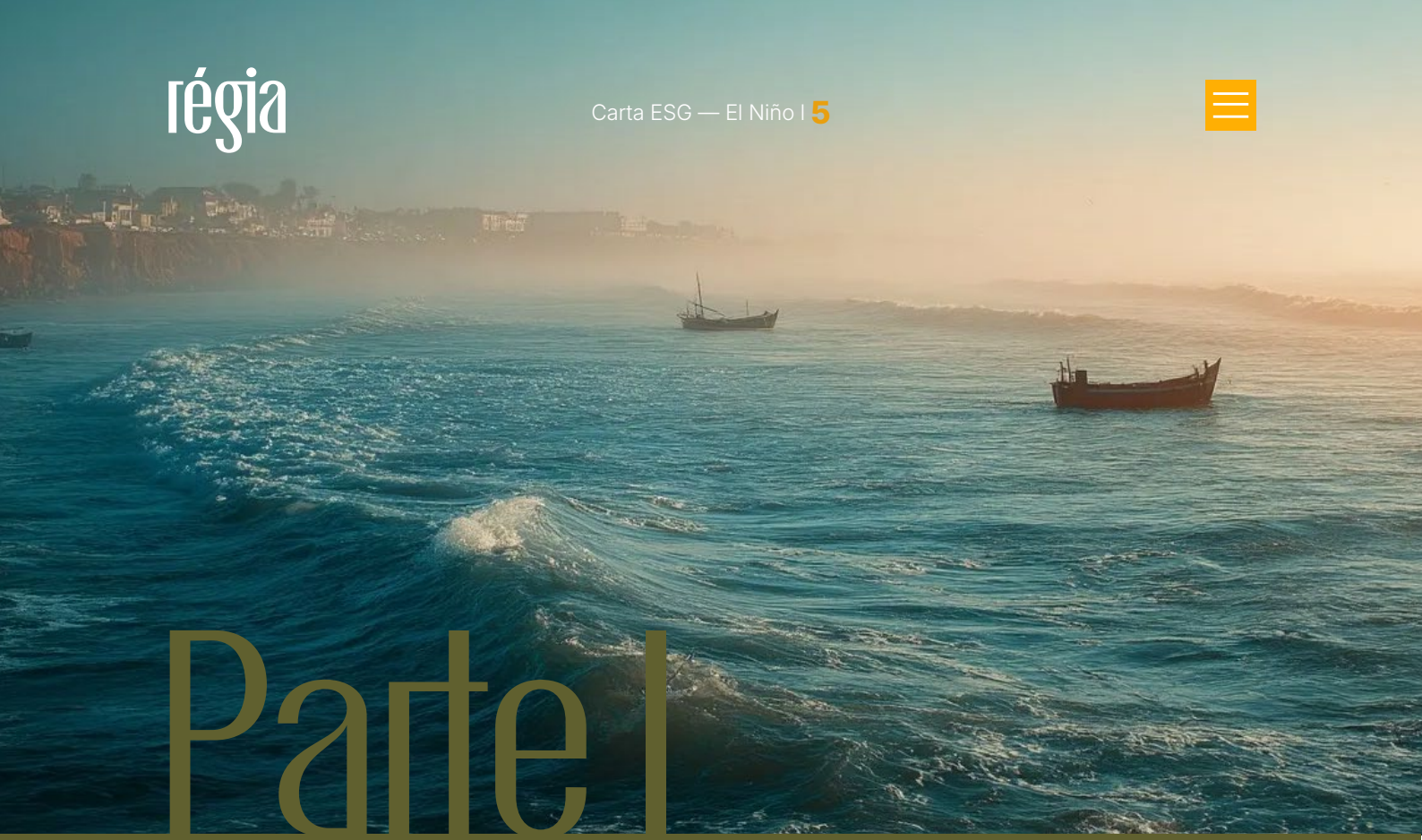
Organizamos a carta em cinco partes. Na primeira, explicamos o que é o El Niño, como funciona o ciclo El Niño-Oscilação Sul (ENOS) e porque é um equívoco confundi-lo com o aquecimento global. Na segunda, percorremos os impactos no Brasil, nos setores de energia e agricultura (com atenção especial à soja, ao milho, ao açúcar e ao cacau), nas inundações e nas secas e queimadas. Na terceira, apresentamos o cenário projetado para 2026/27. Já na quarta, analisamos a exposição das nossas carteiras a um Super El Niño, avaliando o nível de risco de cada uma das posições. E na quinta, que é a parte central desta carta, discutimos o que precisamos fazer: as medidas de adaptação de curto e de longo prazo, os marcos legais já existentes, o descompasso entre o que está previsto e o que efetivamente chega ao nível local e um retrato de quão preparado o Brasil realmente está.

Ao final, apresentamos um caso concreto de sucesso, que mostra que o pior pode ser evitado. Onde houve investimento, planejamento e articulação institucional, mortes foram evitadas mesmo diante de chuvas recordes.

É também por acreditar nisso que decidimos ir além da análise. Com base no Indicador de Capacidade Municipal do governo federal, identificamos os municípios afetados pela enchente de 2024 que combinam (i) alto risco climático e (ii) baixa capacidade de preparo, e buscamos engajamento direto com eles, com o objetivo de alertá-las sobre os riscos e identificar soluções financeiras que apoiem a mitigação e a adaptação. Não temos a ilusão de resolver o problema sozinhos, mas acreditamos que dar nossa contribuição, por menor que pareça, pode ajudar a proteger vidas.

Nesse contexto, entendemos que o nosso papel, por meio de investimentos sustentáveis, é identificar teses que contribuam para a mitigação e a adaptação e incentivar os diferentes agentes a se prepararem. É essa a mensagem que queremos deixar: a adaptação é possível, faz sentido do ponto de vista econômico e está, em boa medida, ao nosso alcance.

Boa leitura.
Equipe Régia Capital



Parte I

O que é o El Niño

O El Niño é um fenômeno climático natural em que as águas da superfície do Oceano Pacífico, próximas à costa peruana, tornam-se muito mais quentes do que o restante da faixa equatorial por vários meses seguidos. Uma diferença de poucos graus na temperatura da superfície do mar parece uma alteração modesta, mas é suficiente para reorganizar o regime de chuvas, secas e temperaturas em quase todos os continentes.

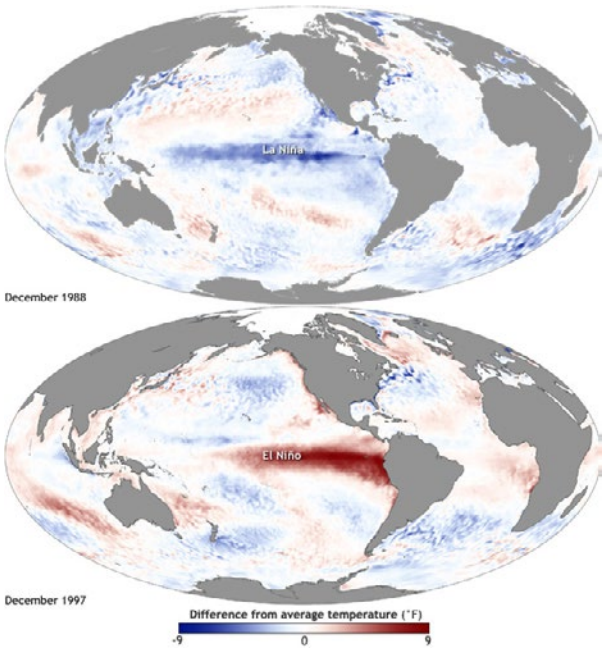
O El Niño é apenas uma das fases de um balanço natural do sistema oceano-atmosfera chamado ENOS (El Niño–Oscilação Sul). Esse ciclo repete-se de forma irregular a cada dois a sete anos, dura tipicamente de nove a doze meses e tem intensidade variável, podendo ser classificado como fraco, moderado, forte ou muito forte1. O aquecimento costuma atingir seu pico em dezembro. Compreender o El Niño exige, antes, compreender como o Pacífico se comporta em condições normais e porque o fenômeno é, essencialmente, uma perturbação temporária desse equilíbrio.

1.1
O Pacífico e o ciclo ENOS

Em condições normais, a faixa equatorial do Pacífico é dominada pelos ventos alísios, que sopram de leste para oeste. Esses ventos empurram as águas quentes da superfície em direção ao sudeste asiático, acumulando-as do lado oeste do oceano. Ao mesmo tempo, águas frias vindas da Antártica, transportadas por correntes marítimas, ressurgem na costa peruana, no lado oriental. O resultado é uma geografia térmica bem definida: uma piscina de água quente *(warm pool)* a oeste, sobre a Indonésia e a Austrália, e uma língua de água fria *(cold tongue)* a leste, sobre o Pacífico sul-americano. É essa configuração que sustenta os padrões habituais de chuva na região: chuvas abundantes sobre o sudeste asiático e condições mais secas sobre a costa oeste da América do Sul.

O El Niño acontece quando os ventos alísios enfraquecem ou até se invertem, por razões naturais ligadas à dinâmica do próprio sistema oceano-atmosfera. Sem os ventos empurrando as águas para oeste, a massa de água quente antes represada no Pacífico ocidental escorrega de volta para leste, chegando à América do Sul. A costa peruana, que em condições normais registra temperaturas de superfície entre 18 °C e 22 °C, aquece para algo entre 24 °C e 28 °C. Esses ventos enfraquecidos ou invertidos podem perdurar de dois a nove meses, e durante esse período há uma completa reorganização das chuvas e das temperaturas ao redor do globo.

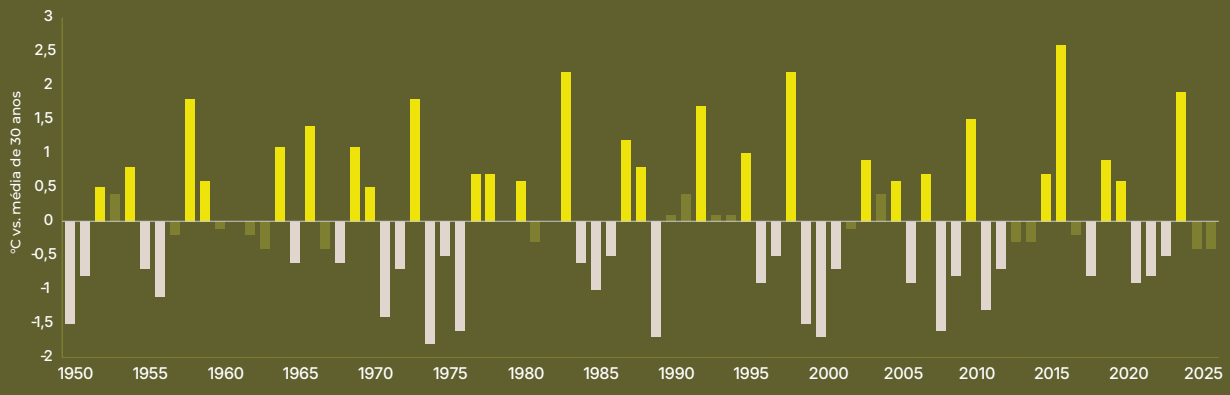
O ciclo se completa quando o movimento contrário ocorre: os alísios ficam mais fortes do que o habitual e empilham ainda mais água quente a oeste, dando origem ao fenômeno La Niña, a fase fria do ciclo. Juntas, as três fases — o El Niño (quente), a fase neutra e a La Niña (fria) — formam o que chamamos de ciclo El Niño–Oscilação Sul. É um ciclo natural do planeta, que oscila entre extremos quentes e frios sem periodicidade fixa.



Anomalias de temperatura da superfície do mar: acima, o padrão de La Niña; abaixo, o padrão de El Niño. *Fonte: NOAA.*

A série histórica do Oceanic Niño Index (ONI), que mede a anomalia de temperatura na região de referência do Pacífico equatorial desde 1950, ilustra bem a natureza cíclica e irregular do fenômeno. As barras amarelas marcam os episódios de El Niño e as azuis, os de La Niña. Não há grande regularidade, os episódios se alternam com intervalos e intensidades variáveis. Os picos mais altos — 1982-83, 1997-98, 2015-16 e 2023-24 — correspondem aos eventos mais intensos, e concentraremos boa parte de nossa análise de impactos ao mais intenso dos últimos anos.

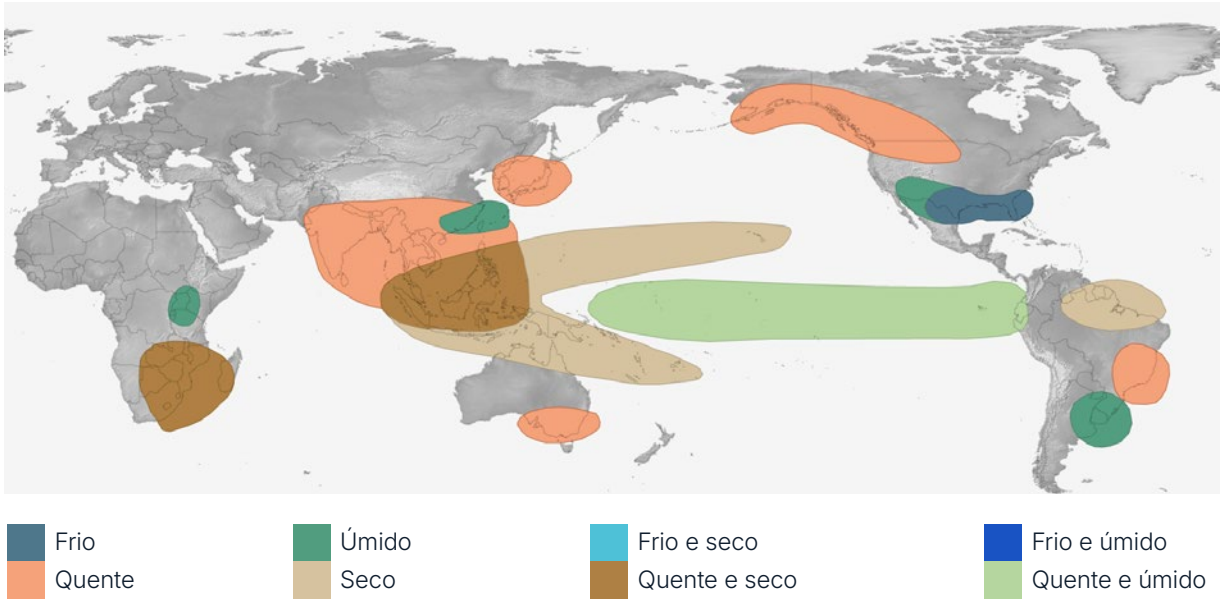
Episódios históricos de El Niño (amarelo) e La Niña (cinza) — 1950 a 2026
Índice ONI (Niño 3.4) no pico do verão — limiar: +0,5 = El Niño; −0,5 = La Niña



1.2
Como o mundo é afetado

A reorganização de chuvas e temperaturas provocada pelo El Niño tem uma assinatura geográfica razoavelmente previsível, ainda que a intensidade varie de evento para evento. De maneira geral, tornam-se mais secas a Indonésia, a Austrália, a Índia, o sudeste da Ásia, o norte da América do Sul e o sul da África. Tornam-se mais úmidos, por outro lado, o sul do Brasil, o norte da Argentina e o Uruguai, parte da costa oeste dos Estados Unidos e o leste da África.

Essa dualidade é a chave para entender por que o El Niño produz efeitos econômicos tão amplos e, muitas vezes, contraditórios entre regiões. Um mesmo evento pode favorecer a cana-de-açúcar no Brasil e, ao mesmo tempo, derrubar a safra na Índia. Trata-se de uma distribuição desigual de ganhos e perdas, uma característica estrutural do fenômeno.



Padrões típicos de precipitação e temperatura durante eventos El Niño. Essas teleconexões são prováveis durante eventos El Niño, mas não são certas. *Fonte: NOAA.*

1.3
El Niño e o aquecimento global

Chegamos aqui a um dos pontos mais importantes e mais frequentemente mal compreendidos. Existe uma tentação intuitiva de associar o El Niño ao aquecimento global. Afinal, se o El Niño é um aquecimento anormal das águas do Pacífico, e se o planeta como um todo está esquentando, não seria natural concluir que o aquecimento global causa o El Niño? A resposta é não. E essa distinção tem consequências diretas sobre como o fenômeno é medido, classificado e comunicado ao público.

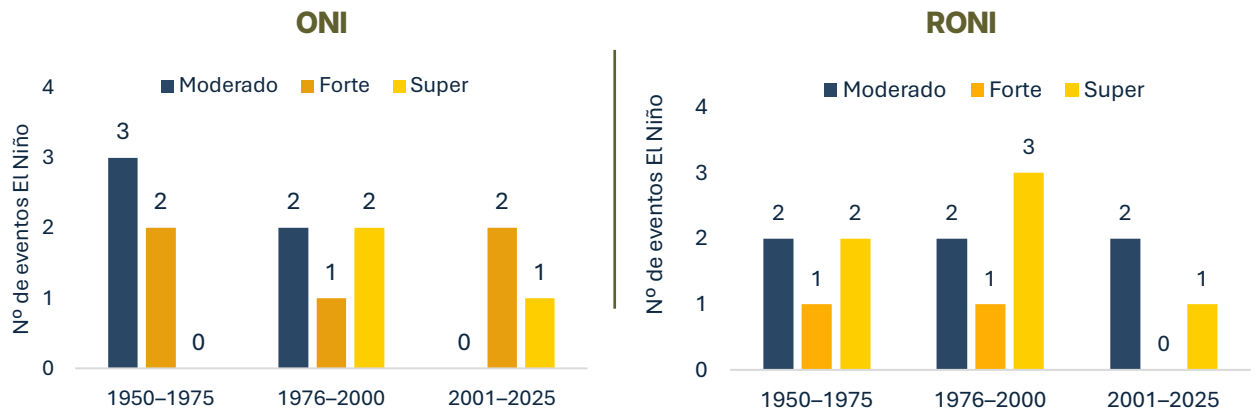
Para separar os dois fenômenos, é preciso entender como o El Niño é medido. O índice mais tradicional é o ONI, que compara a temperatura da região de referência do Pacífico (a chamada região Niño 3.4) com uma média histórica fixa. O problema desse método é justamente a palavra "fixa", em que ao comparar a temperatura atual com uma média de décadas atrás, o ONI não leva em conta que o oceano de forma geral vem se aquecendo ao longo do tempo por causa do aquecimento global. Em outras palavras, parte do aquecimento

que o ONI atribui ao El Niño é, na verdade, aquecimento global de fundo, que estaria presente com ou sem o fenômeno.

A consequência prática é que, medido pelo ONI, o El Niño parece estar se tornando mais intenso nas últimas décadas, quando a temperatura ficou maior. Foi para corrigir essa distorção que os cientistas desenvolveram o Relative Oceanic Niño Index (RONI), que compara a temperatura da região Niño 3.4 não com uma média histórica fixa, mas com a temperatura do restante dos oceanos tropicais no mesmo momento. Ao fazer isso, o RONI desconta o aquecimento global de fundo e isola aquilo que é, de fato, o sinal do El Niño: o quanto aquela região específica está se aquecendo em relação às demais, naquele instante.

O aquecimento global não causa o El Niño. O que ele faz é amplificar seus efeitos: como o planeta já está mais quente, cada El Niño empilha calor sobre uma base mais elevada.

Intensidade do El Niño a cada 25 anos

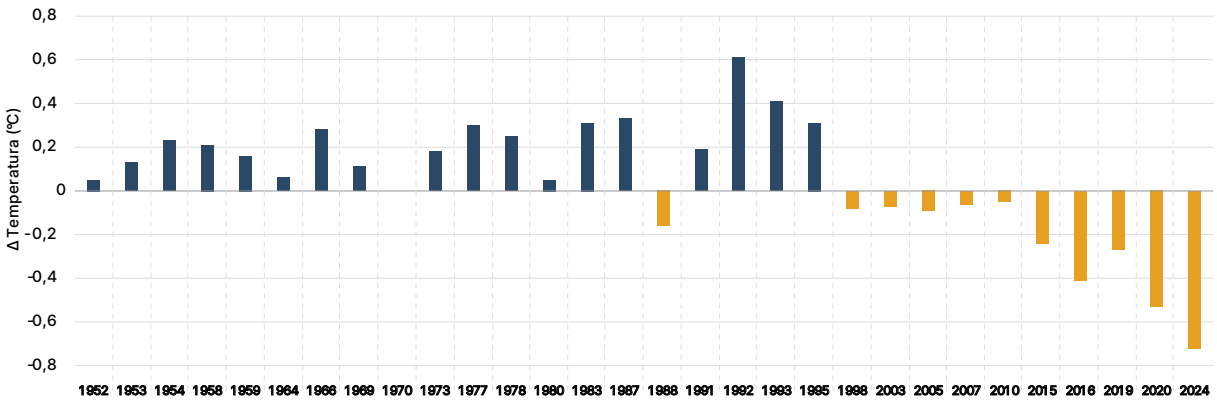


Intensidade do El Niño a cada 25 anos, medida pelo ONI (esquerda) e pelo RONI (direita). Pelo ONI, os eventos parecem intensificar-se; pelo RONI, que desconta o aquecimento de fundo, o quadro é mais estável. *Fonte: NOAA.*

A diferença entre as duas leituras é reveladora[2]. Pelo ONI, os eventos fortes e muito fortes parecem multiplicar-se nas últimas duas décadas. Pelo RONI, o período mais recente mostra menos eventos verdadeiramente fortes — e, de fato, quando se aplica esse critério mais rigoroso, constata-se que houve um único super El Niño nas últimas décadas: o de 2015-16. Muitos episódios que o ONI classificaria como fortes revelam-se, sob o RONI, apenas moderados. O El Niño de 2023-24, por exemplo, foi classificado como moderado pelo RONI, ainda que tenha provocado impactos severos.

O gráfico da diferença entre os dois índices, evento a evento, torna o argumento ainda mais nítido. A partir de meados da década de 2010, a diferença entre RONI e ONI torna-se sistematicamente negativa e cada vez maior, chegando a cerca de −0,7 °C no evento de 2024. Isso significa que, quanto mais recente é o evento, mais o ONI superestima sua intensidade, porque o oceano de fundo está mais quente. A leitura oficial, baseada no ONI, vem aumentando a classificação de intensidade dos El Niños.

Variação da temperatura: Δ (RONI – ONI) por evento de El Niño



Diferença de temperatura Δ (RONI – ONI) por evento de El Niño. A partir de ~2015, o valor torna-se progressivamente negativo, indicando que o ONI superestima a intensidade dos eventos recentes.

Fonte: NOAA.

Nada disso significa que o aquecimento global seja irrelevante, muito pelo contrário. O ponto é mais sutil e, a nosso ver, mais importante. O aquecimento global não dispara o El Niño, mas eleva a base sobre a qual o fenômeno atua. Como o nível médio de temperatura dos oceanos já está mais alto, quando o El Niño chega e adiciona seu próprio calor, o resultado é uma temperatura absoluta ainda mais extrema. Foi o que se observou em 2016, quando o calor excepcional do Pacífico equatorial central dificilmente teria ocorrido de forma inteiramente natural, e novamente em 2023-24, quando a combinação de El Niño com o aquecimento de fundo ajudou a tornar esses anos os mais quentes já registrados na história das medições.

A melhor forma de visualizar essa relação é pensar no El Niño como uma onda que se repete de tempos em tempos e no aquecimento global como uma maré que sobe lentamente por baixo dela. A maré não provoca a onda, mas, à medida que o nível do mar sobe, cada onda passa a quebrar em um ponto mais alto do que alcançaria antes. Essa é, em nossa visão, a maneira correta de pensar a relação entre El Niño e mudanças climáticas: um fenômeno natural cujos extremos são progressivamente agravados pela ação humana. E é precisamente por isso que a mitigação e adaptação se torna tão urgente — não podemos impedir a onda, mas podemos, e devemos, além de trabalhar na mitigação, nos proteger de oscilações cada vez mais amplas.

Parte II

Os impactos no Brasil

Nossa matriz elétrica é majoritariamente hidráulica, somos uma potência agrícola global e nosso território abriga desde o semiárido mais seco até florestas tropicais úmidas, passando por regiões metropolitanas densamente povoadas em áreas de encosta e planície de inundação. Cada uma dessas características nos expõe, de uma forma distinta, aos efeitos do El Niño. Nesta parte, percorremos os principais canais de impacto relatados: energia, agricultura, inundações e queimadas.

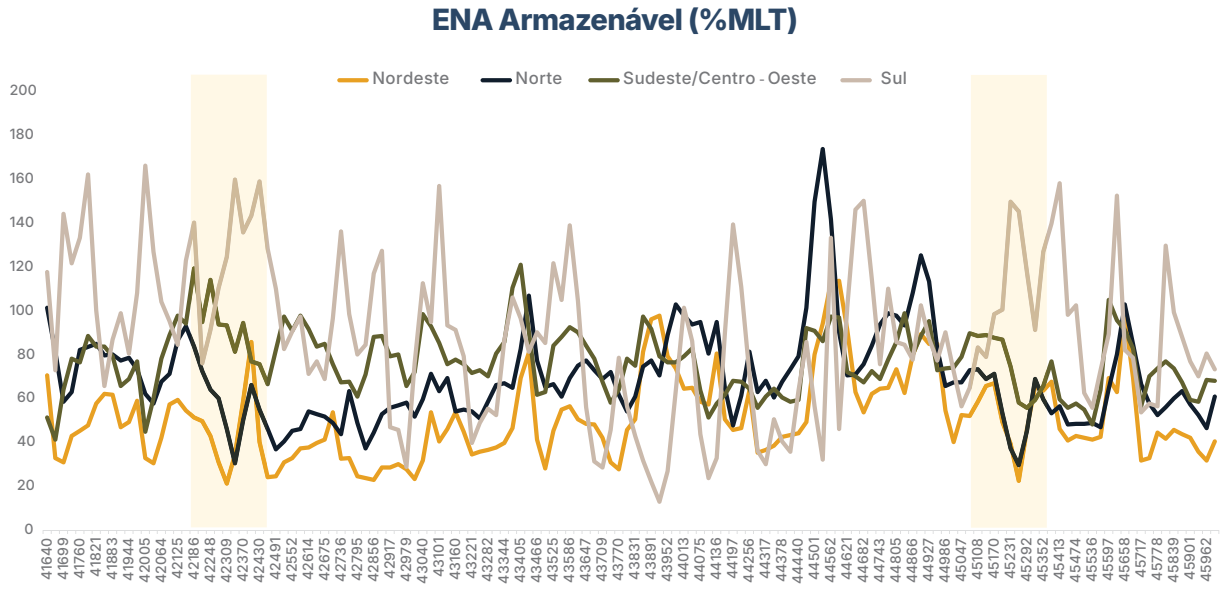
Antes de entrar em cada um dos canais, vale um registro metodológico. Ao longo de toda esta análise, sobrepomos as séries históricas de produção, preços e clima às fases do ciclo ENOS, marcando visualmente os anos de El Niño e de La Niña. Esse é o método que adotamos para separar o efeito do fenômeno da tendência estrutural de cada variável, porque a área plantada de soja, por exemplo, cresce ano após ano por razões que nada têm a ver com o clima, e é preciso isolar o desvio provocado pelo El Niño dessa trajetória.

2.1
Energia

No setor elétrico, o efeito do El Niño é ambíguo e se manifesta em duas frentes, a oferta e a demanda. Do lado da oferta, ao concentrar mais chuva no Sul e deslocar a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), favorecendo a porção sul do Sudeste (sul de SP, centro-sul de MG e RJ), o fenômeno pode ajudar a abastecer parte dos reservatórios. Mas, como veremos, o que determina o risco é, em grande parte, o comportamento do Sudeste/Centro-Oeste, maior parque gerador do país e justamente o subsistema com o sinal ENOS mais fraco. Do lado da demanda, as ondas de calor associadas aos eventos mais fortes podem elevar o consumo.

A evolução da energia natural afluente (ENA), que é a quantidade de água que chega às hidrelétricas, convertida em energia potencial, na sua parcela armazenável e medida em % da MLT (média histórica de afluência daquele mês e região), mostra que a afluência responde a muito mais do que ao ciclo ENOS. Nesse indicador, 100% significa afluência igual à média histórica. Acima, o período é mais úmido e, abaixo, mais seco. O comportamento do Sudeste/Centro-Oeste, o principal polo de geração do Sistema Interligado Nacional (SIN), nem sempre acompanha o sinal do Pacífico.

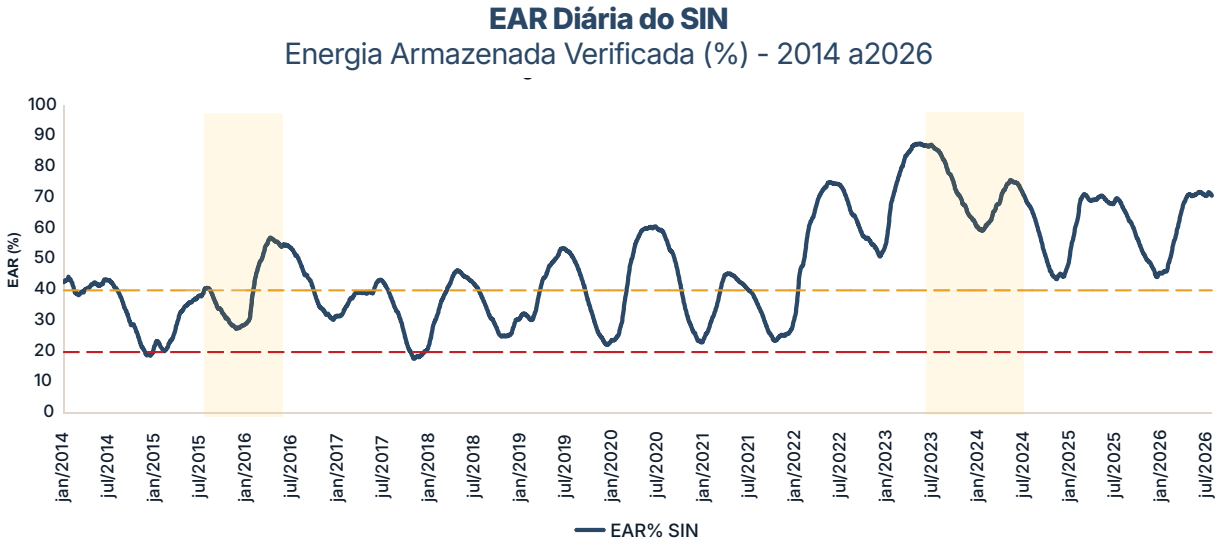
No El Niño de 2015-16, enquanto o Sul disparava para cima de 150% da MLT e o Nordeste afundava, o Sudeste/Centro-Oeste ficou apenas mediano. Em 2023-24, sob El Niño, o Sul voltou a superar 150% da MLT, o Norte recuou junto da seca amazônica, e o Sudeste/Centro-Oeste recompôs afluências mais próximas da média, aliviando o maior gerador do país[3].



Evolução da energia natural afluente (ENA) por subsistema (2014-2026). *Fonte: ONS.*

O recado é que, para o SIN, o risco hidrológico não se define apenas pelo fato de o ano ser de El Niño ou La Niña. Ele depende sobretudo do que acontece no Sudeste/Centro-Oeste, o subsistema com o sinal ENOS mais fraco e mais dependente das monções e da ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul, o "corredor" de chuvas de verão que abastece o Sudeste).

Convém separar, aqui, dois conceitos. A ENA é a água que chega, o "fluxo", enquanto a EAR (energia armazenada) é o "estoque" acumulado nos reservatórios. E, olhando para o estoque, a relação com o ENOS também está longe de ser perfeita. A evolução da energia armazenada no SIN ao longo dos últimos anos mostra que o ciclo ENOS explica apenas parte do nível dos reservatórios. Em 2015-16, o pico de armazenamento foi modesto, porque o sistema vinha esvaziado por uma crise hídrica anterior. Já em 2023-24, um sistema que já entrava cheio produziu um pico de 87% da capacidade armazenável. Ou seja, mais uma vez é o comportamento do Sudeste/Centro-Oeste, por ser o maior reservatório e o maior gerador do país, que determina a folga ou o aperto do sistema como um todo.



Evolução da energia armazenada (EAR) do SIN, Brasil consolidado (2014-2026). As linhas tracejadas marcam os limiares de atenção (40%) e crítico (20%). *Fonte: ONS.*

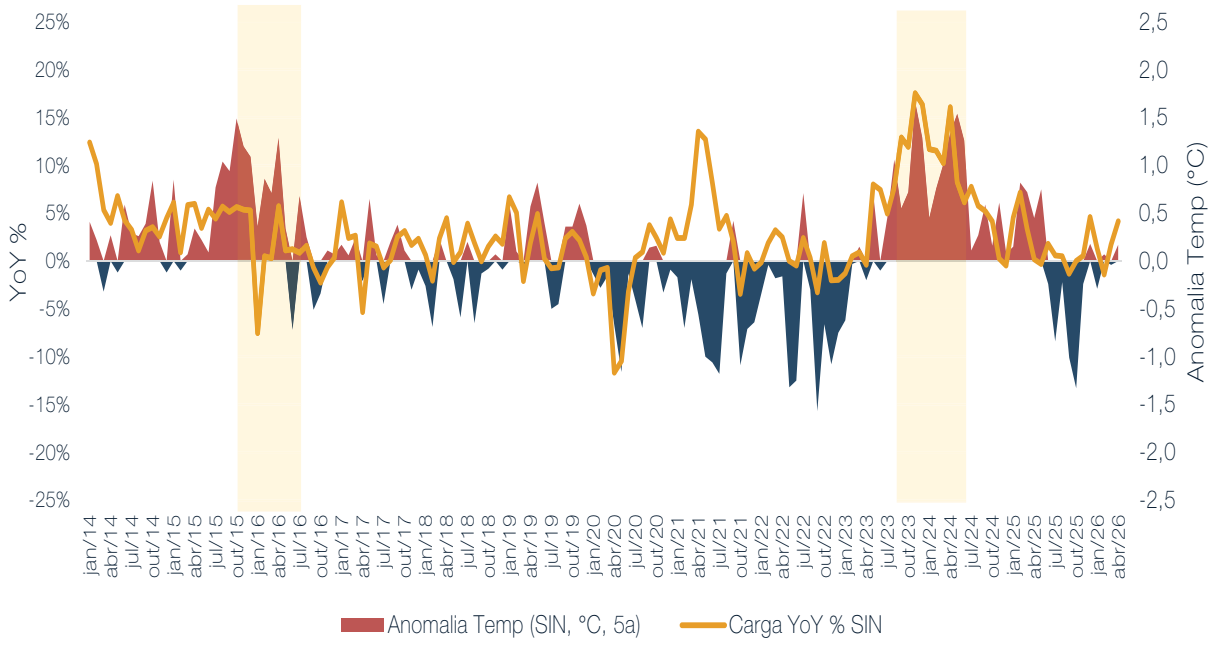
A esse quadro hidrológico soma-se um fator estrutural. Com o avanço acelerado das fontes renováveis, sobretudo a solar, o sistema passou a exigir muito mais flexibilidade. Como a geração solar despenca ao anoitecer, as hidrelétricas são acionadas no limite para cobrir esse horário. Com as hidrelétricas sendo mais exigidas, o sistema tende a ficar mais sensível.

O risco energético associado ao El Niño, na verdade, concentra-se mais na demanda. Isso porque os El Niños fortes costumam trazer ondas de calor em algu-

mas regiões, e o calor eleva o consumo de energia, sobretudo com refrigeração e ar-condicionado.

Mais uma vez, porém, o sinal precisa ser lido com cautela, porque a demanda de energia pode ser fortemente determinada por outros fatores que pouco têm a ver com o aumento de temperatura. Em 2015, apesar das temperaturas elevadas, a carga não cresceu de forma expressiva, porque a economia atravessava uma recessão. Já em 2021, a carga cresceu fortemente, mas tivemos o rebote da atividade após a fase mais aguda da pandemia junto a uma anomalia climática. O gráfico da variação anual da carga do SIN, sobreposto à anomalia de temperatura, mostra que o consumo de energia é afetado por inúmeras variáveis macroeconômicas, o que dificulta estabelecer uma correlação clara entre temperatura e consumo. Ainda assim, em 2023 o fenômeno parece ter tido um efeito importante no aumento da demanda.

Variação YoY % da Carga do SIN vs. Anomalia de Temperatura
(2014-2026)



Fonte: ONS e INMET.

2.2 Agricultura

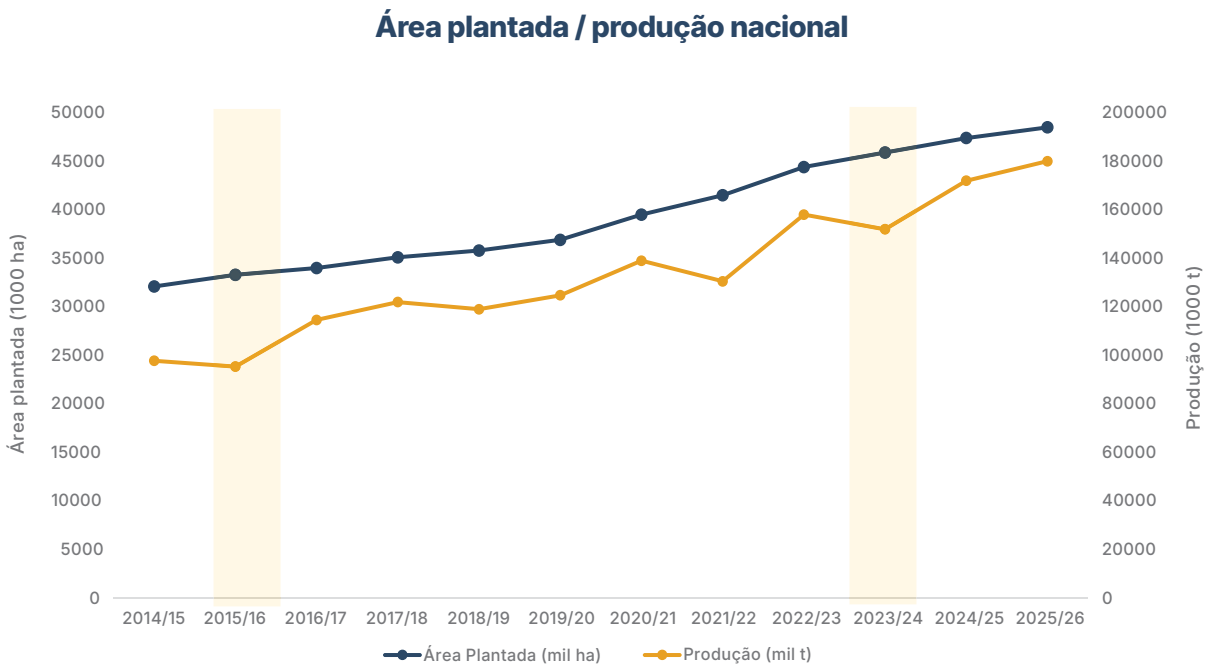
O agronegócio responde por uma fatia expressiva do PIB e das exportações brasileiras. Diante da impossibilidade de analisar todas as culturas, escolhemos quatro, guiados por critérios de peso econômico e potencial de impacto social. As três primeiras — soja, cana-de-açúcar e milho — são as maiores culturas em valor de produção do país. A quarta, o cacau, foi incluída pelo seu elevado potencial de impacto social local sobre a comunidade produtora e pelo histórico de investimento nessa cadeia pela Régia.

Vale sublinhar uma premissa que percorre toda esta seção: cada cultura tem a sua própria janela de plantio, o seu próprio calendário de colheita, o seu manejo específico e a sua sensibilidade particular ao excesso ou à falta de água em cada fase de desenvolvimento. É por isso que um mesmo El Niño pode ser benéfico para uma cultura e catastrófico para outra, dependendo de quando o pico do fenômeno coincide com a fase crítica de cada planta. O El Niño traz muito mais incerteza sobre os níveis de produtividade da safra do que a certeza de uma quebra.

Soja

O Brasil é o maior produtor e o maior exportador de soja do planeta. A produção concentra-se no Centro-Oeste, e é ali que reside o maior risco. Um Super El Niño na fase de plantio, entre setembro e dezembro, pode gerar grãos menores e mais leves, aumentar o número de vagens abortadas e derrubar a produtividade. No Sul, o problema é o oposto, já que mais chuvas tendem a ser vantajosas na fase de plantio, mas em excesso pode provocar atrasos nas operações de campo, perda de qualidade dos grãos e maior incidência de doenças nas plantas. A janela de plantio da soja coincide justamente com o período de maior intensidade do El Niño, enquanto a colheita, entre janeiro e março, ocorre quando os efeitos ainda estão presentes.

Em anos de El Niño, há um risco de o Brasil produzir menos e ganhar menos por saca. Na safra de 2024, observamos uma queda de 25,4% no valor da produção, de 8,1% no rendimento médio e de 5,0% na produção física[4]. Uma quebra de safra reduz o volume, e a piora na qualidade e nas condições de mercado reduz o preço recebido, um duplo impacto.



Área plantada e produção nacional de soja (faixas âmbar marcam anos de El Niño, em que a produção afunda enquanto a área segue crescendo). *Fonte: CONAB.*

Já na Argentina, cujo calendário e geografia respondem de forma distinta ao fenômeno, a safra costuma ser favorecida pelas chuvas. Em 2023/24, a produção argentina praticamente dobrou sobre a safra anterior, seu melhor resultado em cinco anos, compensando parcialmente a queda brasileira na oferta mundial[5].

Os Estados Unidos, segundo maior produtor e exportador global, tendem a funcionar como estabilizador da oferta mundial nesses anos. Seu calendário está fora da fase do pico do El Niño, uma vez que o plantio ocorre entre abril e junho e a colheita entre setembro e novembro, respectivamente. A correlação histórica entre o fenômeno e a produtividade norte-americana é fraca. Desde 1924, os rendimentos da soja subiram em oito anos de El Niño (alta média de 8%) e caíram em nove (queda média de 10%), sem sinal estatístico claro[6]. Assim, enquanto no Brasil há riscos de variabilidade climática na janela mais sensível da safra, a produção americana costuma ficar fora deles.

Milho

O Brasil é o terceiro maior produtor e um dos maiores exportadores de milho do mundo. A particularidade brasileira é que a maior parte do milho é de safrinha, isto é, plantado logo após a colheita da soja, na mesma área. Essa dependência sequencial cria uma vulnerabilidade encadeada: qualquer atraso no plantio da soja empurra o plantio do milho para mais tarde, e o milho de safrinha, normalmente semeado até a primeira semana de março, acaba exposto ao período seco do outono e do inverno. Como o El Niño pode potencialmente atrasar o plantio da soja, isso atrasa também, por consequência, o do milho, deixando a cultura mais suscetível à estiagem em sua fase crítica.

É importante destacarmos que as quebras de milho no Brasil resultam da combinação de diferentes fatores, bem como histórico recente ilustra. Em 2015/16, o El Niño e, sobretudo, uma forte estiagem derrubaram a produção em 21%[7]. Em 2020/21, sob La Niña, a estiagem e geadas severas no Sul afetaram o milho, com queda de produção. Em 2023/24, ondas de calor combinadas a preços baixos levaram os produtores a reduzir área e investimento em insumos, resultando em queda de 12% na produção[8].

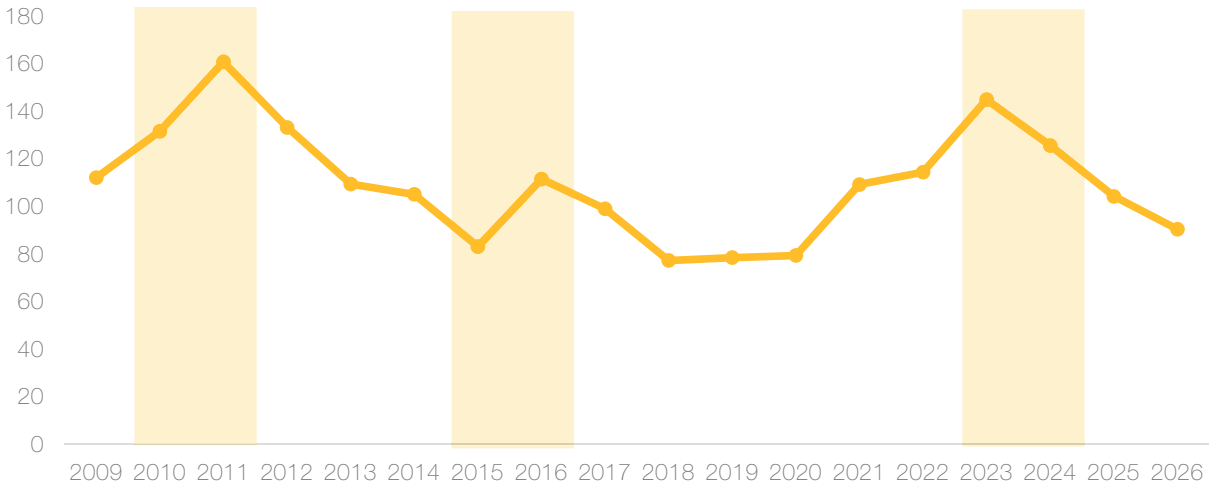
A lição analítica é que a quebra do milho depende de mais de uma variável: o clima adverso, frequentemente modulado pelo El Niño ou pela La Niña; a janela de plantio comprimida ou atrasada na safrinha; e as decisões econômicas do produtor de quanto plantar e quanto investir em insumos, escolhas que são sensíveis ao preço esperado do milho. Atribuir uma quebra exclusivamente ao clima seria, portanto, uma simplificação enganosa.

Já os Estados Unidos, maior produtor de milho do planeta, não compartilham desse risco climático de El Niño. O milho é cultura principal, plantada entre abril e junho e colhida entre setembro e dezembro, sem a dependência de uma safra anterior na mesma área. Além disso, o pico do El Niño ocorre quando a safra americana já foi colhida, e sua influência no verão, a fase crítica do milho, costuma ser fraca[9]. Logo, a fase do ENOS, em geral, não é preditiva na produtividade americana. Na prática, o principal efeito do fenômeno sobre os EUA tende a ser indireto, via competição de oferta no mercado global, onde o país disputa espaço crescente com o Brasil[10].

Açúcar

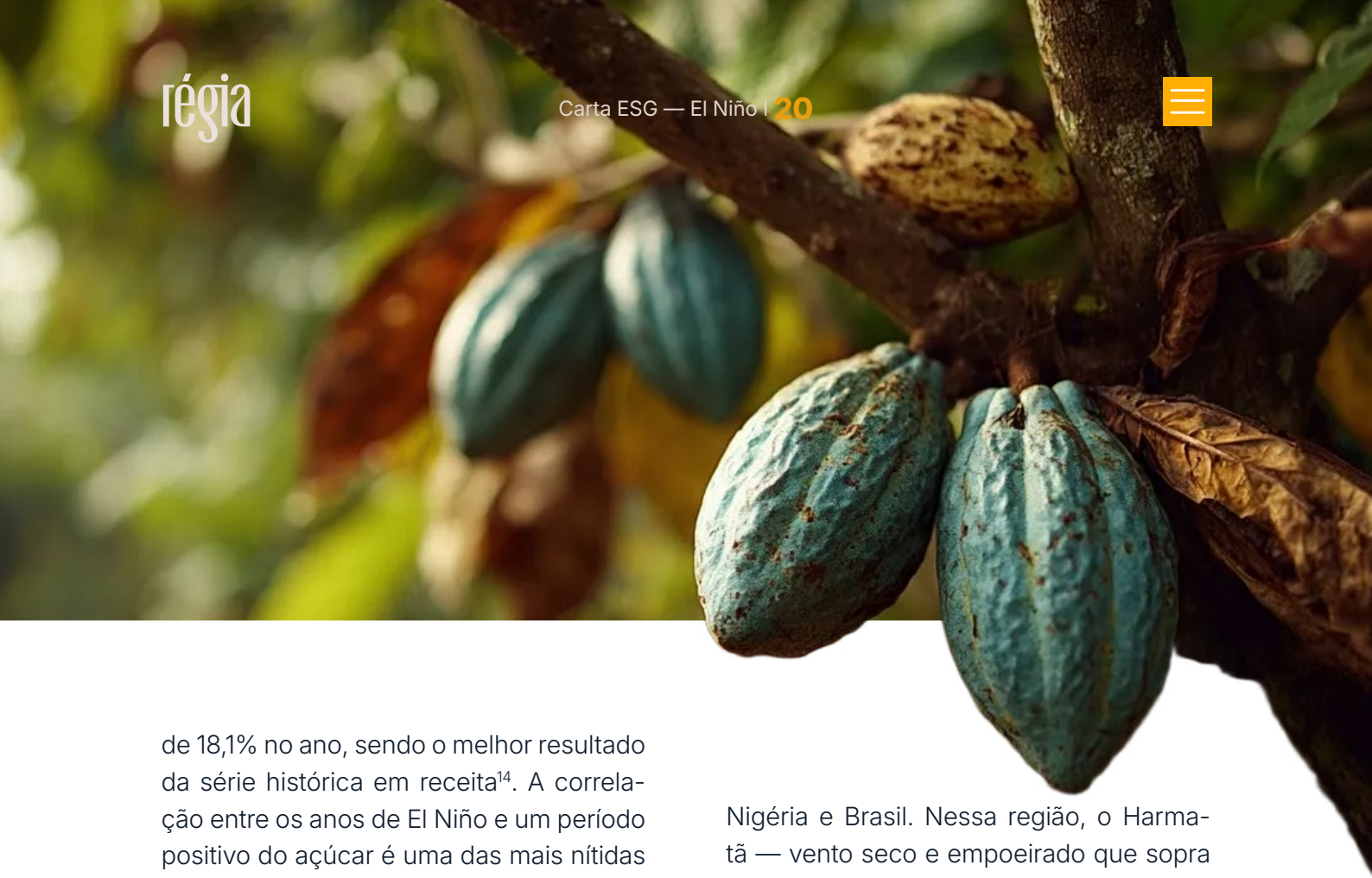
O Brasil é o maior produtor e o maior exportador de açúcar do mundo. Aqui, a lógica do El Niño pode ser em favor da receita brasileira. O fenômeno traz seca aguda à Índia e à Tailândia — dois grandes produtores —, derrubando a produção global. Em 2015/16, a produção mundial caiu 7,15%[11], configurando o primeiro déficit mundial em anos, e o subíndice de açúcar do Índice de Preços de Alimentos da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) disparou 34% de 2015 para 2016[12].

Açúcar - índice de preços FAO



Subíndice de açúcar do Índice de Preços de Alimentos da FAO; as faixas âmbar (anos de El Niño) coincidem com os picos de preço. *Fonte: FAO, USDA.*

Para o produtor brasileiro, o El Niño moderado pode ser duplamente benéfico. A seca moderada que ele traz ao Centro-Sul facilita as operações de colheita e provoca um leve estresse hídrico que tem o potencial de concentrar a sacarose na cana, elevando o teor de açúcar recuperável. E como o Brasil exporta a maior parte de sua produção, os preços internacionais elevados pela quebra em outros países beneficiam diretamente a receita nacional. Em 2016, as exportações do complexo sucroalcooleiro somaram US$ 11,34 bilhões, uma alta de 32,9% no ano[13]. Em 2024, a segunda maior moagem já registrada no Centro-Sul rendeu US$ 18,61 bilhões, alta



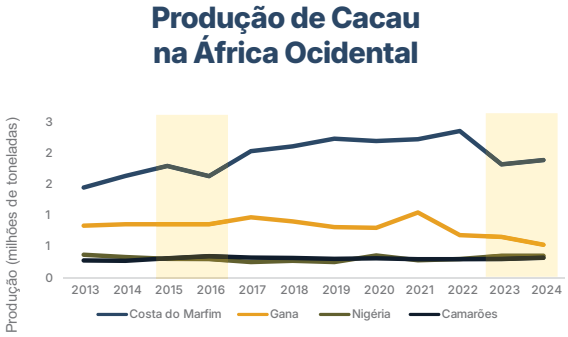
de 18,1% no ano, sendo o melhor resultado da série histórica em receita[14]. A correlação entre os anos de El Niño e um período positivo do açúcar é uma das mais nítidas em nossa análise.

Cacau
o oeste africano

Chegamos à cultura que, embora não figure entre as maiores em valor de produção no Brasil, escolhemos analisar em profundidade pelo seu potencial de impacto social local e pela nitidez com que revela a lógica global do El Niño. Em anos de El Niño, os principais países produtores de cacau tendem a enfrentar clima mais seco. O cacaueiro é uma planta particularmente frágil: tem raiz rasa, baixa tolerância à seca, e o estresse hídrico impacta na sua imunidade, tornando-o mais suscetível a pragas e doenças.

O epicentro do risco é o oeste africano, que concentra a maior parte da oferta mundial, em que a Costa do Marfim sozinha responde por cerca de 36%[15], seguida por Indonésia, Gana, Equador, Camarões, Nigéria e Brasil. Nessa região, o Harmatã — vento seco e empoeirado que sopra do Saara em direção à costa ocidental — coincide com a estação de estiagem, e em anos de El Niño as condições mais áridas na África Ocidental intensificam o déficit hídrico sobre as lavouras de cacau. Cria-se um cenário de extrema irregularidade climática, com muita chuva em uma fase (quando o Harmatã recua) e forte estiagem na seguinte. É essa irregularidade, mais do que a seca em si, que prejudica o desenvolvimento dos frutos.

Os dois últimos grandes eventos deixaram marcas distintas. Em 2015/16, a seca matou árvores velhas e as vagens dessecaram antes da colheita. Em 2023/24, o padrão foi de excesso: chuvas de 20% a 40% acima da média entre abril e junho de 2023, surtos de doenças (cacao swollen shoot virus e black pod) e inundações que bloquearam o acesso físico às plantações[16]. O resultado atingiu os dois maiores produtores mundiais. A produção caiu 23% na Costa do Marfim em 2023 e outros 18,9% em Gana em 2024[17].



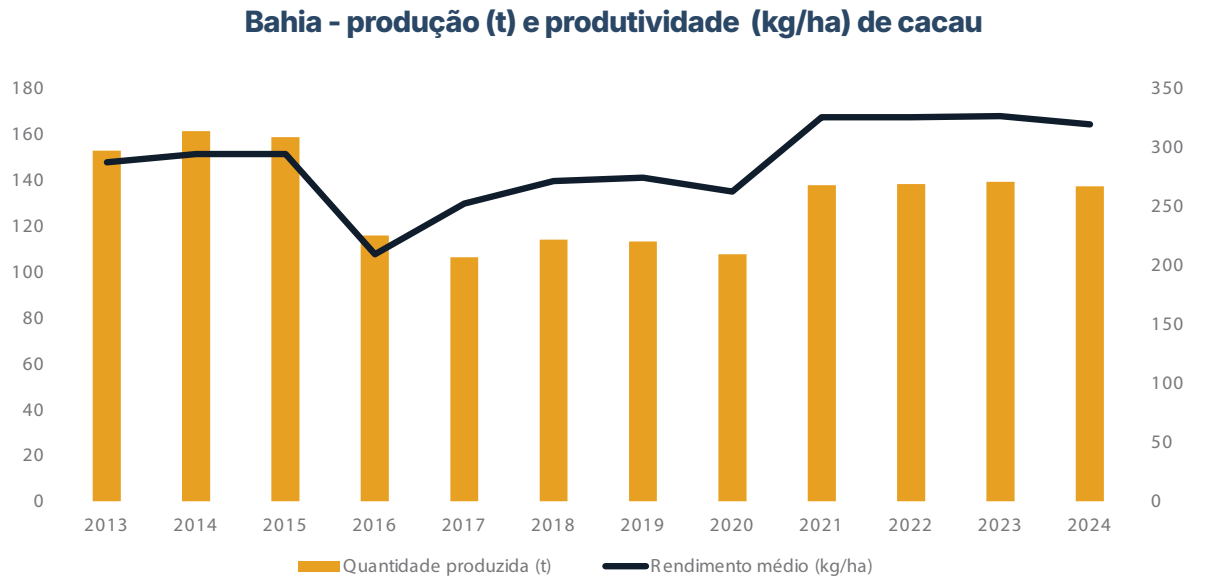
À esquerda, a produção de cacau do oeste africano (faixas âmbar marcam El Niño); à direita, a evolução do preço do cacau nos futuros de Nova York, com a disparada histórica de 2024. *Fonte: Our World in Data, FRED.*

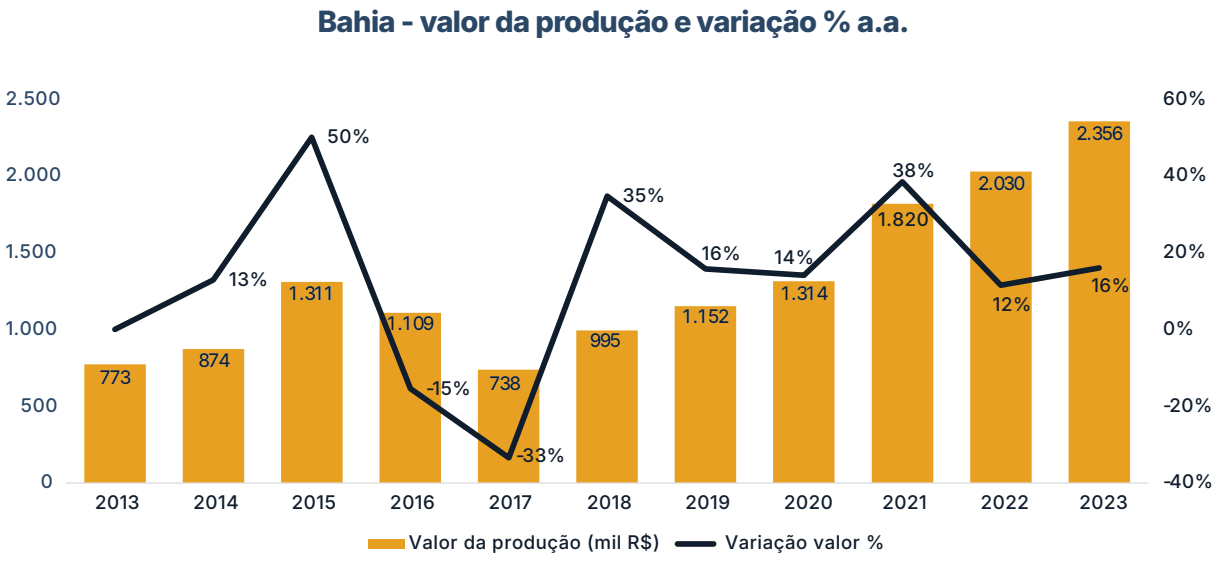
O efeito sobre os preços foi espetacular. Após uma década de estabilidade em torno de US$ 2.000 a US$ 3.000 por tonelada, o preço do cacau disparou expressivamente em 2024, chegando a patamares jamais vistos até então. Um estoque global que já vinha apertado, combinado à forte quebra na Costa do Marfim, produziu um choque de oferta que se propagou por toda a cadeia mundial de chocolate. O efeito sobre os estoques foi igualmente dramático: a relação estoque/moagem foi a menor em 45 anos, eliminando a margem de segurança da cadeia diante da quebra[18]. É o exemplo dramático de como uma quebra climática localizada na origem pode se transformar em um choque de preços global.

Cacau
a Bahia e o custo social

O sul da Bahia, junto com o norte do Espírito Santo, concentra o maior risco doméstico à produção brasileira de cacau. É uma região que combina exposição à estiagem prolongada com uma lavoura já debilitada pelo histórico da vassoura-de-bruxa, a praga que devastou a cacauicultura baiana a partir dos anos 1990.

O El Niño de 2015-16 foi, para a região, uma catástrofe. A temperatura subiu de forma anormal e o déficit pluvial chegou a –53% em relação à média[19], deixando o solo praticamente sem água por cerca de quatro meses. Os resultados foram devastadores: a mortalidade de cacaueiros alcançou 15%, quando o normal é inferior a 1%[20]; a produção de cacau da região caiu 29% em 2016; e o valor da produção despencou 33,4% em 2017[21]. A perda de frutos pela vassoura-de-bruxa, favorecida pela queda de imunidade das plantas estressadas, saltou de 15% para 30% em 2016[22]. Com isso, em 2017, pela primeira vez, o Pará ultrapassou a Bahia como maior produtor de cacau do país.





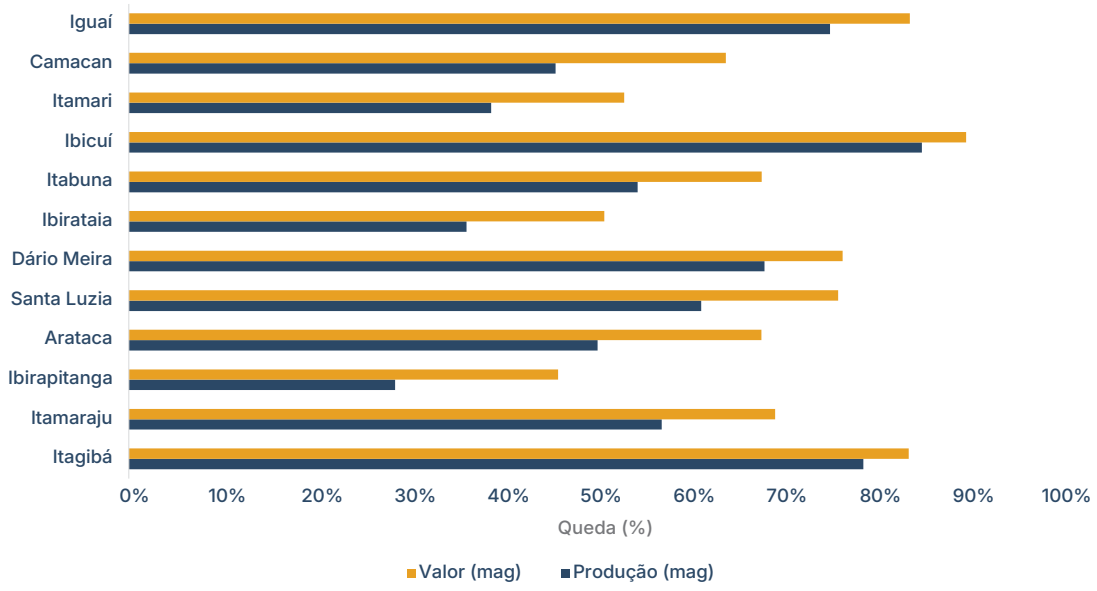
Bahia: produção (toneladas) e produtividade (kg/ha) de cacau, acima; valor da produção e variação percentual anual, abaixo. A queda de 2016-17 é nítida. *Fonte: IBGE.*

Mas os números agregados escondem o que há de mais grave. A Bahia tem cerca de 69 mil estabelecimentos rurais produtores de cacau[23] e aproximadamente 80% deles vêm da agricultura familiar[24].

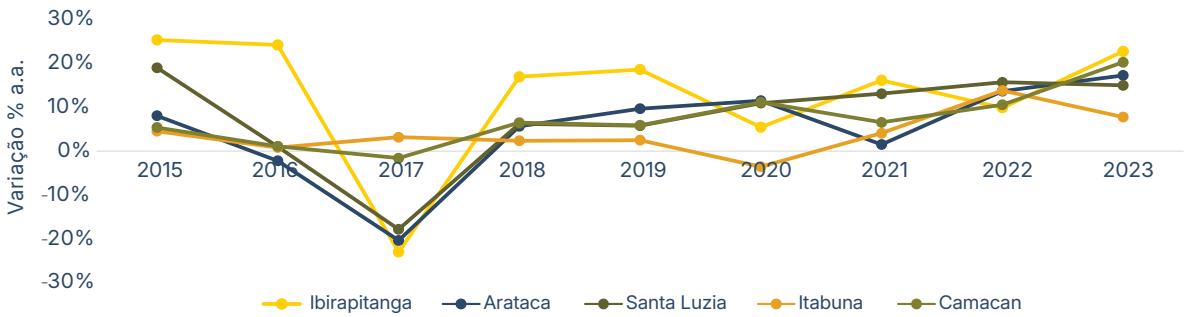
Quando a safra quebra, quem sofre não é o balanço de uma grande empresa, mas a renda de milhares de famílias que dependem diretamente daquela colheita. No episódio de 2015-16, os municípios

produtores registraram quedas de até 85% na produção de cacau e de até 90% no valor da produção[25]. E, diferentemente do que ocorreu no oeste africano em 2024, os preços internacionais moderados daquele período não compensaram a perda de volume, de modo que o efeito sobre a receita das famílias foi inteiramente negativo. Nas cidades mais atingidas, o PIB municipal chegou a cair 23%[26].

Queda no valor vs. queda na produção - Município (2016 →2017)



Variação % anual do PIB munipal (2015 - 2023)



Impacto social do El Niño de 2015-16 nos municípios cacaueiros da Bahia: acima, a queda no valor e na produção por município (todos entre –29% e –90%); abaixo, a variação do PIB municipal, que despenca em 2016-17. *Fonte: IBGE.*

Os efeitos do El Niño vão além dos relatórios de commodities e das curvas de preço, que mostram apenas a parte mais visível do fenômeno. Abaixo dessa superfície há uma camada de impacto social, concentrada no nível micro, que raramente é debatida e, por isso, tende a ser subestimada.

2.3 Inundações

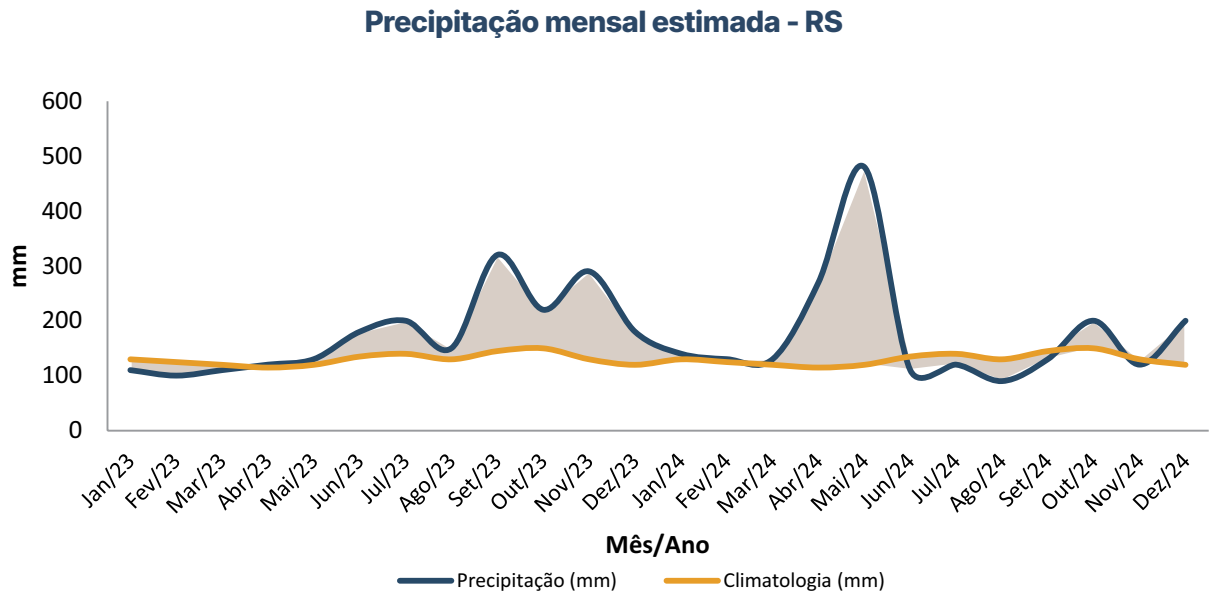
Se no cacau baiano o vetor do dano é a seca, no Rio Grande do Sul é a água em excesso. E foi ali que o Brasil viveu, em 2024, aquele que se tornaria o maior desastre climático da história do estado e um dos maiores do país.

As inundações que atingiram o Rio Grande do Sul afetaram 478 municípios, atingiram 2,4 milhões de pessoas e causaram mais de 180 mortes. Mais de 95% das cidades gaúchas foram atingidas. O impacto potencial sobre a economia nacional foi estimado em R$ 97 bilhões, pressionando a inflação e as contas públicas[27]. São números que descrevem não um episódio localizado, mas um choque de escala estadual, com repercussão sobre cadeias produtivas, arrecadação e crédito.

Convém examinar o que esses números representam. O primeiro efeito é humano: vidas perdidas, famílias desalojadas e uma população deslocada que passa a depender de abrigo, saúde e reconstrução por meses, não por dias. Quase 350 mil pessoas tiveram que se deslocar de forma permanente, mudando de endereço de moradia[28]. Parte dessa perda não é recuperável.

Há também o dano físico. Moradias, estradas, pontes, redes de energia e de água e instalações produtivas foram danificadas ou destruídas. Esse tipo de perda não se resolve com a baixa das águas. Exige tempo e capital para ser reconstruído, e parte da atividade econômica fica suspensa enquanto a infraestrutura não é restabelecida.

Do dano físico decorre o dano econômico, e é nesse ponto que o evento deixa de ser apenas regional. Quando quase toda uma unidade da federação é afetada ao mesmo tempo, os efeitos tendem a se propagar por canais conhecidos. A interrupção da produção e da logística reduz a oferta e pressiona preços. A destruição de patrimônio e a parada de atividade diminuem a arrecadação e, ao mesmo tempo, exigem gasto público emergencial. O crédito tende a encarecer ou a rarear nas áreas atingidas, conforme aumenta o risco percebido.



Precipitação mensal estimada no Rio Grande do Sul (2023-24) comparada à climatologia. A chuva mantém-se próxima do normal até o pico anômalo de maio de 2024. *Fonte: INMET.*

Para entender a magnitude do evento, basta olhar para o gráfico da precipitação mensal. Durante quase todo o período, a chuva se manteve próxima da média histórica. Então, em maio de 2024, houve um pico isolado e brutal, muito acima de qualquer expectativa. Foram chuvas extremas muito acima do que a média histórica levaria a esperar. O evento foi, nesse sentido, genuinamente anômalo.

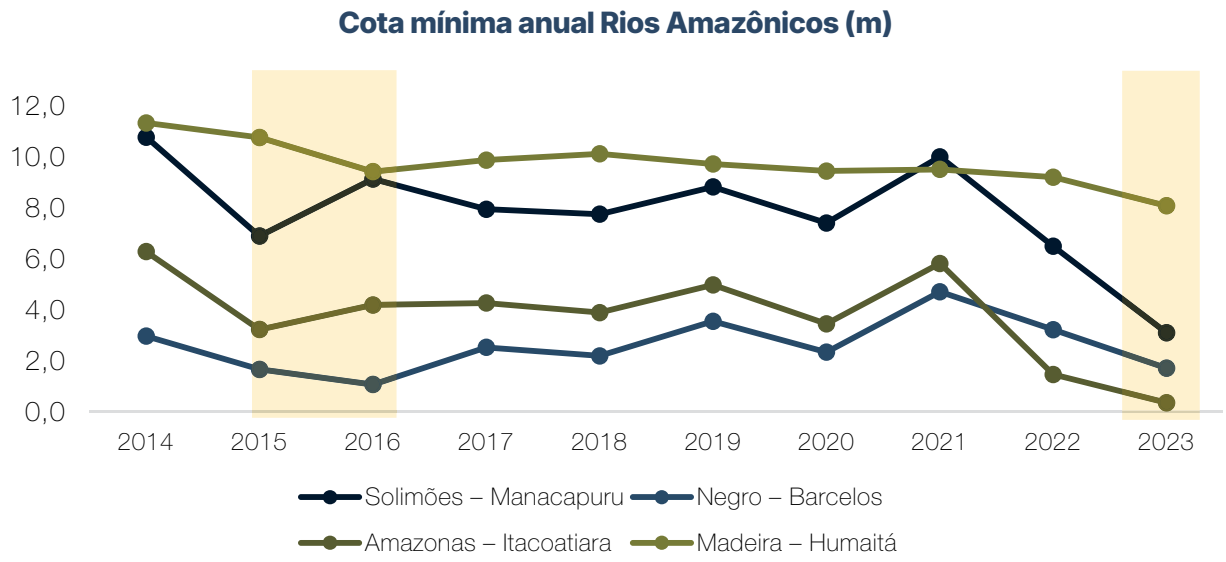
Mas, a tragédia não resultou apenas da chuva, e este é o ponto que não pode ser perdido. Ela resultou da combinação de chuvas extremas com falhas nas estruturas de proteção contra enchentes. Em Porto Alegre, à chuva recorde somou-se a fragilidade do sistema de proteção contra cheias, que, comprometido por falta de manutenção, foi superado bem antes do seu limite de projeto e acelerou os alagamentos na capital[29].

Guardemos essa distinção, porque ela reaparecerá na quarta parte desta carta. Havia um componente inevitável, a chuva, e um componente evitável, a fragilidade da infraestrutura de proteção. O primeiro está fora do nosso controle, o segundo, não. E é sobre o segundo que a adaptação atua.

2.4
Secas e queimadas

Como visto anteriormente, El Niño agrava a estiagem no Norte e Nordeste do país, e essa estiagem, somada à ignição humana do fogo, intensifica as queimadas. Contudo, é preciso enfatizar que o El Niño não causa os incêndios. Cerca de 99% dos incêndios no Brasil têm origem na ação humana[30]. Não fosse a ignição antrópica, não haveria os grandes incêndios que assolam o país.

O que o El Niño faz é criar as condições para que o fogo, uma vez ateado, se espalhe e fuja de controle. Com vegetação mais seca e umidade reduzida, a área queimada por cada foco tende a ser maior. Em 2023-2024, o ano fechou com a pior estiagem em 75 anos, e a área queimada no Brasil cresceu 79% em 2024, com a Amazônia respondendo por 17,9 milhões de hectares[31], o equivalente a 25 milhões de campos de futebol oficiais.



Cota mínima anual dos rios amazônicos. Faixas âmbar marcam anos de El Niño. *Fonte: ANA.*

Os dados reforçam a nuance. A cota mínima dos rios amazônicos cai de forma brusca nos anos de El Niño (2015-16 e 2023 são visíveis), evidenciando a seca hidrológica associada ao fenômeno. Já a série de focos de calor mostra alta em 2024, mas não guarda uma relação limpa e automática com os anos de El Niño, precisamente porque os incêndios dependem da ação humana de atear fogo. O El Niño é um amplificador, não a causa.

Há ainda um agravante que eleva o custo de não agir. A floresta chega cada vez mais fragilizada a cada novo evento. Um estudo publicado na *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) estima que cerca de 53% das áreas intactas da Amazônia atingidas pela seca de 2023-24 podem não se recuperar plenamente nem após sete anos, o maior prazo de recuperação já observado nas últimas três décadas. A seca provocou perda severa de umidade das copas e queda de biomassa acima da média desde 1992[32]. Como os eventos extremos passam a se repetir sem intervalo suficiente para a recuperação, o resultado é uma perda gradual de biomassa e de produtividade, que compromete a própria capacidade da floresta de reciclar água e sustentar seu microclima. Ou seja, esses eventos climáticos não só amplificam o dano de cada ano isolado, como reduzem a margem de recuperação para os anos seguintes, o que torna a prevenção antecipada ainda mais decisiva.

Os impactos socioeconômicos da estiagem são de escala relevante. Na Amazônia, os rios são a principal via de transporte de pessoas, mercadorias e insumos. Quando a cota despenca, comunidades ficam isoladas, o abastecimento de água e alimentos passa a depender de operações emergenciais, e o escoamento da produção regional é interrompido[33]. A queda no nível dos rios e a mortandade de peixes também comprometem a pesca, principal fonte de renda e de alimento de muitas comunidades ribeirinhas. Em 2023, a seca atingiu os 62 municípios do Amazonas, com 60 deles em situação de emergência, e afetou cerca de 633 mil pessoas em 158 mil famílias[34]. Em 2024, com o agravamento da estiagem, o alcance subiu para 747 mil pessoas e 186 mil famílias[35].

Em aldeias como a Inhãa-Bé, próxima a Manaus, a estiagem foi associada a evasão escolar, aumento de casos de malária, além do desaparecimento dos peixes, base da alimentação local[36].

O El Niño resseca os rios e a vegetação de forma previsível, mas o fogo depende de quem o ateia, e a gravidade dos danos depende de quão preparada está a região quando a água baixa. Por isso os anos de El Niño merecem atenção antecipada e a resposta eficaz no que podemos controlar: conter o desmatamento e a ignição do fogo, e preparar as cadeias que dependem dos rios. O El Niño define o pano de fundo, mas boa parte do resultado depende de decisões que estão no alcance coletivo: quanto investimos em prevenção, em infraestrutura e na proteção das regiões mais expostas.

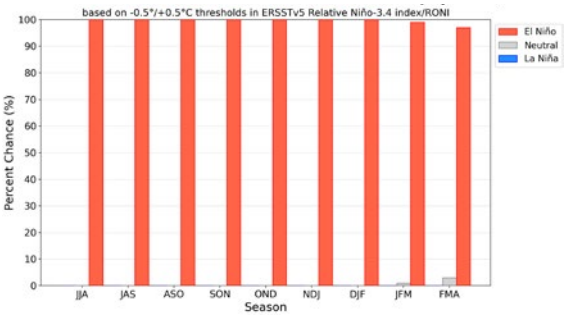
Parte III

O cenário 2026/27

Tudo o que discutimos até aqui deixaria de ser urgente se o próximo El Niño fosse uma possibilidade remota. Não é. Em julho de 2026, a NOAA confirmou que o El Niño já está em curso. Não se trata mais de um cenário em aberto, de uma previsão sujeita a grande incerteza, mas de um fenômeno já instalado, com projeção de intensificação relevante até o fim do ano. A agência elevou seu nível de alerta para El Niño Warning, um estágio que sinaliza que as condições de aquecimento do Pacífico já se estabeleceram, em vez de apenas previstas.

Os sinais físicos são consistentes em várias dimensões. O aquecimento aparece de forma clara tanto na superfície do mar quanto em camadas mais profundas do oceano. E, o que é decisivo, a atmosfera já está respondendo ao oceano: os ventos e os padrões de chuva no Pacífico já mudaram, indicando que o acoplamento oceano-atmosfera — a assinatura de um El Niño plenamente engatado — está em funcionamento.

Official NOAA CPC ENSO Probabilities
(issued july 2026)



Relative SST Anomalies (ºC)

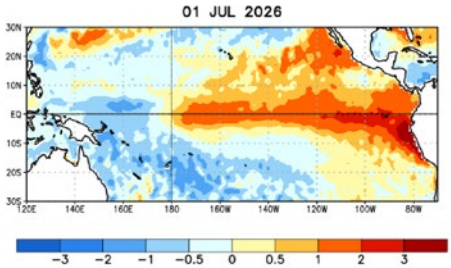


Figure 1. Average relative sea surface temperature (SST) anomalies (°C) for the week centered on 1 July 2026. Anomalies are computed with respect to the 1991-2020 base period weekly means.

Esquerda, as probabilidades oficiais de ENOS da NOAA (barras vermelhas de El Niño dominam todas as estações até o início de 2027). Direita, o mapa de anomalias relativas de temperatura do mar em 1º de julho de 2026, com a mancha quente já instalada no Pacífico equatorial leste. *Fonte: NOAA, emitido em jul/2026.*

Os modelos de previsão indicam fortalecimento contínuo, com pico esperado entre novembro de 2026 e janeiro de 2027. As probabilidades são expressivas: 81% de chance de um evento muito forte no auge e 97% de chance de um El Niño no mínimo forte[37]. Em outras palavras, a hipótese de um evento fraco está praticamente descartada, a discussão real é sobre quão intenso será.

Cabe, ainda assim, uma ressalva técnica que consideramos importante. Maior intensidade do fenômeno não significa, automaticamente, maior impacto em todas as regiões. A relação entre a força do El Niño medida no Pacífico e os efeitos sentidos em cada localidade do Brasil é mediada por uma série de fatores, como a fase de desenvolvimento das culturas, o estado inicial dos reservatórios, a robustez da infraestrutura urbana. Um El Niño muito forte pode produzir impactos moderados em uma região bem preparada e impactos catastróficos em outra desprotegida. É exatamente por isso que a variável decisiva não é apenas a intensidade do fenômeno, algo que não controlamos, mas o grau de preparação, que controlamos. E é a esse tema que dedicamos a parte final e mais importante desta carta.

Parte III

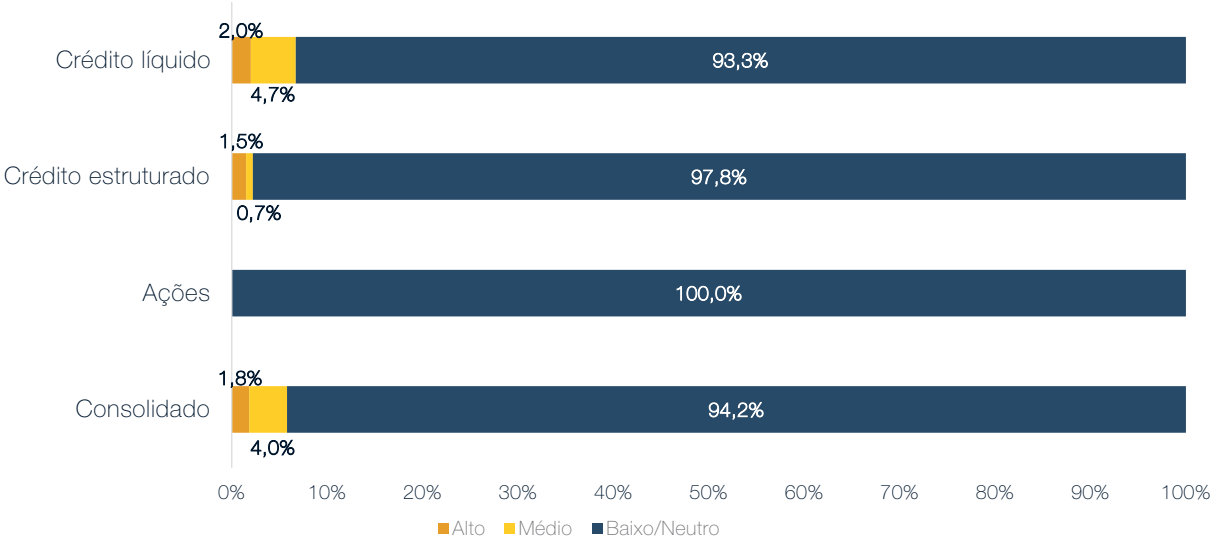
Exposição de nossa carteira

Nesta quarta parte da carta, vamos fazer uma análise de nossas carteiras e entender o nível de exposição a um Super El Niño, tanto do ponto de vista de chuvas e enchentes no Sul, como de seca e incêndios no Norte e Nordeste. Para avaliar o risco de cada posição, estabelecemos uma classificação em três níveis, baixo/neutro, médio e alto, avaliando individualmente cada uma das posições das nossas carteiras.

Cabe, desde já, duas ressalvas importante sobre esse método. Primeiro, as contas excluem a posição de caixa dos fundos, que é relevante especialmente em fundos de liquidez mais curta. Por isso, quando tratamos do AUM nesta análise, não consideramos o caixa. Segundo, os riscos são avaliados a nível do emissor; para os fundos de crédito, maior parte do nosso AUM, é importante ressaltar que as emissões possuem proteções e garantias que reduzem enormemente o risco de perdas para os fundos. Por isso, consideramos o nível de exposição e risco da carteira bastante baixo.

Em meados de julho de 2026, tínhamos cerca de R$ 20 bilhões sob gestão, sendo a maior parte alocada em fundos de crédito líquido. Olhando para a carteira de forma consolidada, apenas 1,8% do AUM está em risco alto, 4,0% em risco médio e 94,2% em risco baixo ou neutro. O gráfico abaixo mostra esses percentuais por estratégia.

Exposição ao El Niño



No crédito líquido, que concentra a maior parte do nosso AUM, os percentuais são 2,0% em risco alto, 4,7% em médio e 93,3% em baixo/neutro. A carteira é bastante resiliente, tendo grande parte do portfólio em setores com baixa exposição climática, como saúde, educação e geração descentralizada.

O risco alto, de 2,0%, resume-se essencialmente a ativos com florestas no Maranhão, na Bahia e no Pará, regiões sujeitas a seca. Já o risco médio, de 4,7%, reúne bancos com carteiras relevantes de crédito ao agronegócio, indiretamente expostos por financiarem produtores rurais; o saneamento em regiões vulneráveis, em que a própria água é o insumo, ameaçado tanto pela seca no Nordeste quanto pelas enchentes no Sul; e concessões sujeitas a enchentes e deslizamentos.

Nos fundos de crédito estruturado, que representam uma parcela consideravelmente menor do nosso AUM, mas são carteiras mais concentradas, 97,8% estão em risco baixo/neutro, 1,5% em alto e 0,7% em médio. Cerca de 94% desse book são FIDCs para financiamento de instalação de painéis solares.

A atenção recai sobre uma parcela dos fundos estruturados exposta às cadeias de agricultura sustentável e bioeconomia. Somados, esses ativos reúnem aproximadamente 1% do nosso AUM, mas com um perfil de exposição maior, sob a ótica do emissor: 19% em risco alto, 9% em médio e 72% em baixo ou neutro. O risco alto reúne ativos cuja receita depende diretamente da safra e do regime de chuvas em regiões sensíveis e que, além disso, operam sob manejo tradicional e menor tecnificação. São exposições pequenas em termos absolutos, mas que monitoramos de forma contínua e próxima, junto às empresas.

Na estratégia de ações, a carteira é majoritariamente diversificada e concentrada em setores de baixa sensibilidade ao clima, como bancos de grande porte, cujas carteiras de crédito têm pouca exposição direta ao agronegócio, distribuidoras de energia, incorporadoras e saúde. Nossos fundos de ações estão integralmente classificados como risco baixo ou neutro.

Mais do que um retrato, entendemos essa análise como um instrumento de gestão. Ela nos permite antecipar quais posições exigem acompanhamento em um ano de El Niño forte e, sobretudo, orientar o nosso engajamento com as empresas. Buscamos alertá-las para os riscos que identificamos, entender o que já vêm fazendo em termos de adaptação e cooperar no que estiver ao nosso alcance para reduzir os potenciais impactos. Esse diálogo também nos ajuda a calibrar novas alocações diante de um clima cujos extremos, como argumentamos nesta carta, tendem a se tornar mais frequentes e intensos, além de buscar teses que financiem mitigação e adaptação.

Mesmo com apenas 1,8% do patrimônio sob gestão exposto a risco alto diante de um Super El Niño, seguiremos acompanhando de perto essas posições, engajando os emissores para alertá-los, compreender suas iniciativas e cooperar no que for possível para elevar sua resiliência. Nosso dever fiduciário, gerar retorno consistente aos nossos cotistas, é a nossa prioridade, e por isso tratamos a exposição climática como parte integrante da análise de risco de nossas carteiras.

Parte U

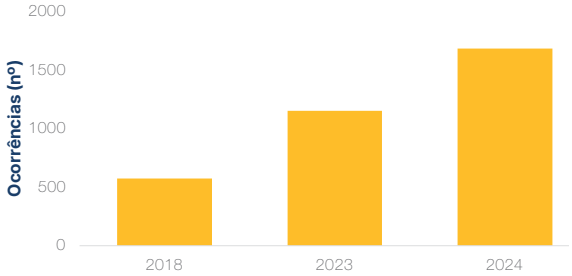
O que precisamos fazer

A chegada do El Niño é uma certeza. Sabemos, com razoável detalhe, quais são seus impactos prováveis sobre a energia, a agricultura, as cidades e as populações vulneráveis. O que vemos é um amplo destaque à dimensão econômica: os preços das commodities, o risco energético, as safras. O que sentimos falta, e o que motivou esta carta, é de uma discussão à altura sobre a dimensão social e sobre a única resposta racional disponível diante de um fenômeno que não podemos impedir, a adaptação.

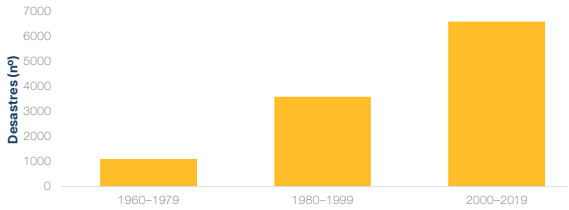
4.1
A escala dos eventos extremos

Os impactos do El Niño e dos eventos climáticos extremos vêm se intensificando, e com eles cresce a necessidade de medidas de adaptação. O El Niño de 2024, ainda que classificado como moderado pelo RONI, provocou impactos severos, sobretudo sociais, o que por si só evidencia a urgência do tema. Um dado dá a dimensão humana do problema: um em cada quatro brasileiros relata já ter precisado sair de casa temporariamente por causa de eventos climáticos extremos[38].

Ocorrências de desastre registradas pelo CEMADEN



Desastres climáticos registrados no mundo (EM-DAT)



À esquerda, ocorrências de desastre registradas pelo CEMADEN no Brasil; à direita, desastres climáticos registrados no mundo (base EM-DAT). Ambas as séries mostram forte tendência de alta.
Fonte: CEMADEN, EM-DAT.

A tendência é inequívoca. As ocorrências de desastre registradas pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) no Brasil saltaram de cerca de 600 em 2018 para aproximadamente 1.650 em 2024. No mundo, os desastres climáticos registrados na base do Emergency Events Database (EM-DAT) multiplicaram-se ao longo das últimas décadas. Parte desse aumento reflete a melhoria dos sistemas de registro e monitoramento, com mais municípios e mais países reportando, mas a magnitude do crescimento demonstra que há um aumento real na frequência e na severidade dos eventos.

A boa notícia é que o financiamento global de adaptação vem crescendo: alcançou US$ 65 bilhões em 2023. A má notícia é a escala do que ainda falta. Somente nos países em desenvolvimento, estima-se que o financiamento de adaptação precise chegar a cerca de US$ 212 bilhões por ano até 2030[39]. É um abismo de recursos. Projetos de adaptação demandam, é verdade, planejamento de longo prazo, mas há também medidas de curto prazo, de eficácia comprovada, que podem conter pelo menos parte dos danos de forma imediata.

4.2
Soluções de curto prazo: contenção de danos

No curto prazo, a espinha dorsal da adaptação é um tripé simples de enunciar e difícil de implementar: sistema de monitoramento, acionamento de alerta e evacuação. A história recente do Brasil oferece uma lição fundadora sobre a importância desse tripé. Em janeiro de 2011, a Região Serrana do Rio de Janeiro sofreu o que era, até então, o maior desastre climático do país, com enchentes e deslizamentos que levaram a mais de 900 mortos[40]. Não havia, à época, monitoramento adequado, sistemas de alerta ou planos de evacuação elaborados. A tragédia expôs, de forma brutal, o custo da ausência de preparação.

A resposta institucional veio nos anos seguintes e estruturou boa parte do arcabouço atual. Foi criado o CEMADEN, o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. A Lei 12.608, de 2012, instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e tornou obrigatório mapear áreas de risco, elaborar planos de contingência, cadastrar moradores em áreas de risco e informar a população por meio de protocolos de alerta. E houve, ainda, a cooperação técnica japonesa na elaboração do Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Riscos e Desastres Naturais (GIDES), voltado a instruções de ação em desastres de sedimentos, sendo uma cooperação necessária porque a Lei 12.608, embora estabeleça o que precisa ser feito, não detalha como fazê-lo nem fixa prazos obrigatórios de implementação.

> *Nas áreas onde o sistema funcionou e o evento ficou dentro da capacidade planejada, as mortes caíram drasticamente.*
> *O problema não é a ausência de solução técnica, mas a ausência de implementação.*

Os resultados, onde houve implementação, foram notáveis: nas áreas equipadas com monitoramento e alerta, e nas quais o evento não excedeu a capacidade planejada, as mortes caíram drasticamente. Mas o sistema tem falhas trágicas quando não chega à ponta. Em Petrópolis, em 2022, houve relatos de que as sirenes não soaram, ou soa-

ram tardiamente, em vários pontos, embora a Defesa Civil tenha afirmado que a maioria foi acionada. A chuva superou o limiar de acionamento e foram 93 mortes só no Morro da Oficina[41]. E não basta preparar uma única região, porque os eventos extremos podem atingir localidades não previstas, o que torna a disseminação e a aplicação efetiva da lei tão importantes quanto a própria lei.

O diagnóstico de fundo é preocupante: ainda hoje, dois em cada três municípios brasileiros têm baixa capacidade de adaptação climática para eventos extremos provocados pelo excesso de chuvas[42], o que revela uma fragilidade estrutural. O Tribunal de Contas da União (TCU), às vésperas do El Niño deste ano, concluiu que a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil está em estágio de implementação embrionário e cobrou medidas preventivas[43]. Não é, portanto, um problema de desconhecimento técnico; sabemos o que fazer.

Com base em metodologias reconhecidas, como o Early Warnings for All, da ONU e da Organização Meteorológica Mundial, o Marco de Sendai, a própria Lei 12.608 e o Plano de Contingência de Estiagem do Amazonas, o que deve ser feito pode ser resumido em duas estruturas complementares. A primeira é uma base permanente, composta por três elementos: o mapeamento das áreas de risco (conhecer o risco), o plano de contingência e uma Defesa Civil municipal estruturada. A segunda é um ciclo de resposta, também de três etapas: monitoramento e previsão; alerta à população; e a ação propriamente dita — evacuar, no caso das enchentes, ou abastecer, no caso das secas.

No plano federal, o Brasil dispõe de um conjunto razoável de instrumentos: a Política e o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil, o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis, o Plano Clima 2024-2035 em seu eixo de adaptação, o monitoramento do CEMADEN e da ANA (com o Monitor de Secas e a rede hidrometeorológica), o Sistema de Alerta de Eventos Críticos e o alerta à população via Cell Broadcast (a Defesa Civil Alerta, nacional desde 2025). Há, também, iniciativas estaduais relevantes, como o sistema de sirenes na Região Serrana do Rio de Janeiro, os programas de segurança hídrica no semiárido e o programa Prepara RS, que, sob o impacto do El Niño, levou o Rio Grande do Sul a exigir planos de contingência de todos os seus municípios.

O gargalo, contudo, é sempre o mesmo. Há esforço federal e de alguns estados para criar sistemas de preparação, mas a preparação real ainda não chega à ponta, porque falta capacidade municipal em sirenes e abrigos, no caso de enchentes, e de cisternas e carros-pipa, no caso de secas. O plano existe no papel, transformá-lo em ação concreta dentro das prefeituras continua sendo o maior desafio.

4.3
Soluções de longo prazo

Se as medidas de curto prazo tratam de conter o dano quando o evento chega, as de longo prazo buscam reduzir estruturalmente a vulnerabilidade. Dividimos essa discussão em dois blocos, correspondentes aos dois vetores opostos do El Niño no Brasil: o excesso de água (inundações) e a sua falta (secas). Em ambos, apoiamo-nos em experiências internacionais e nacionais bem-sucedidas, que demonstram que essas soluções não são teóricas — já foram testadas, medidas e comprovadas.

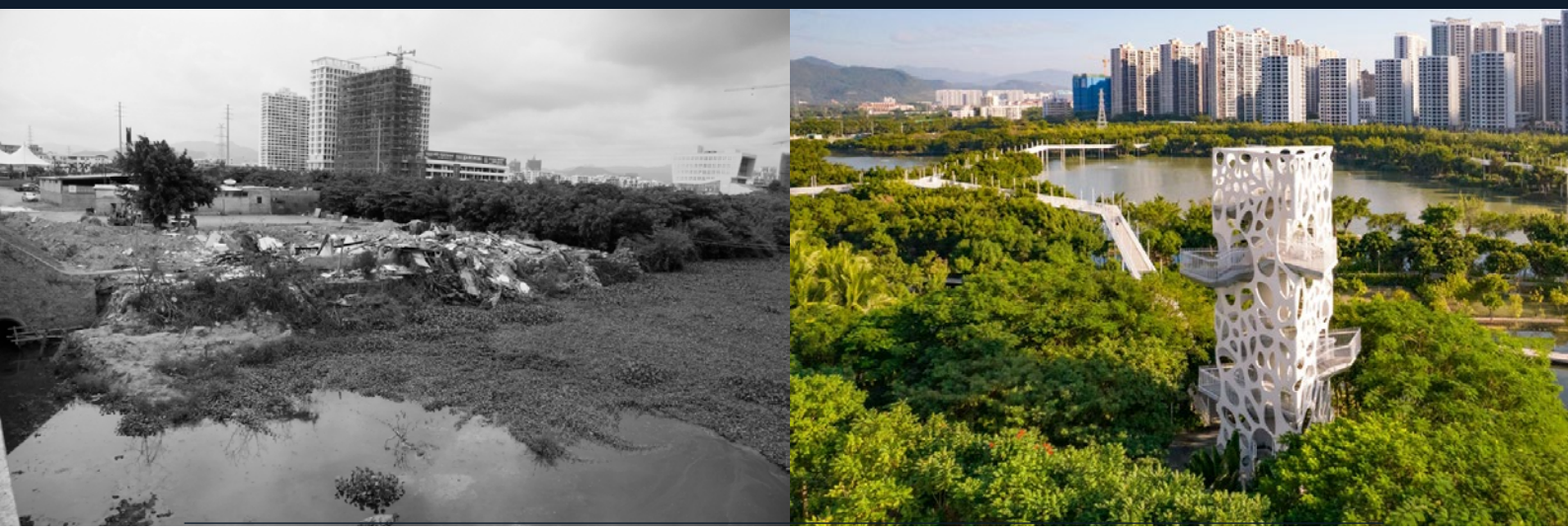
Inundações

Cidades-esponja

O conceito de cidade-esponja reúne um conjunto, em sua maioria, de soluções baseadas na natureza (SBN): áreas urbanas desenhadas para absorver e reter a chuva, em vez de escoá-la o mais rápido possível para a rede de drenagem, que nos eventos extremos invariavelmente se sobrecarrega. A lógica é substituir superfícies impermeáveis por infraestrutura verde e azul que funcionam como uma esponja, reduzindo o pico de vazão do escoamento e recarregando os aquíferos. Além dos benefícios em situações de enchente, essas soluções que utilizam a natureza trazem outros benefícios sistêmicos, como o controle de temperatura, qualidade do ar, sequestro e filtragem de poluentes, entre outros.

Kongjian Yu, arquiteto paisagista chinês, é reconhecido como o pai das cidades-esponja. Doutor pela Harvard Graduate School of Design, fundou em 1998 o escritório Turenscape, em Pequim, e criou o departamento de arquitetura paisagística da Universidade de Pequim. Foi ele quem cunhou o termo “cidade-esponja”. Poucos anos depois, o governo chinês incorporou a ideia à sua política urbana nacional.

Ao longo de mais de duas décadas, a Turenscape entregou centenas de projetos em cidades chinesas, boa parte deles convertendo terrenos degradados em parques capazes de absorver cheias. Em Harbin, o Qunli Stormwater Park recuperou cerca de 30 hectares de área úmida para reter e filtrar a água da chuva[44]. Em Nanchang, o Fish Tail Park transformou 51 hectares de um antigo depósito de cinzas de carvão em um parque com capacidade para reter até 1 milhão de metros cúbicos de água[45]. Em Sanya, o Dong'an Wetland Park recuperou 68 hectares e tornou-se projeto-referência na adaptação climática da cidade[46]. São intervenções de grande porte, em climas e contextos distintos, mas todas guiadas pela mesma lógica.



À esquerda, como era antes o terreno utilizado para a construção do Dong'an Wetland Park; à direita, o parque construído. *Fonte: Turenscape.*

A cidade-esponja combina diferentes tecnologias, que atuam de forma complementar. Apresentamos a seguir algumas delas, com exemplos práticos, todas reais e viáveis de implementar.

Jardins de Chuva

A primeira modalidade são os jardins de chuva: canteiros vegetados e rebaixados, posicionados ao longo de ruas e calçadas. Funcionam como pequenas bacias de captação distribuídas pelo tecido urbano. Ao invés de deixar a água correr livremente pelo asfalto até o bueiro, esses canteiros interceptam o escoamento que vem de ruas, calçadas e telhados. A água é direcionada para um leito de solo permeá-

vel e vegetação adaptada. Ali ela é retida, filtrada pelas raízes e pelo substrato e, aos poucos, infiltrada no solo. Assim, recarrega o lençol freático em vez de sobrecarregar a drenagem. São, em essência, uma imitação do ciclo hidrológico natural.

Além disso, é uma solução viável de implementar. O jardim de chuva ocupa espaços que já existem: canteiros, recuos e faixas laterais das vias. Não exige desapropriação nem grandes obras de terraplenagem. A intervenção é modular. Pode começar em um único quarteirão e se expandir aos poucos, conforme o orçamento permite. Não é preciso substituir a rede de drenagem existente. O jardim atua em complemento a ela, aliviando a carga nos momentos de pico. O custo por unidade é baixo e o retrofit se encaixa em ruas já consolidadas. Isso torna a solução viável mesmo para municípios com pouca capacidade fiscal ou técnica.

O programa *Green Streets*, de Portland, nos Estados Unidos, é a referência internacional dessa abordagem. Desde 2003, a cidade construiu mais de 1.200 *green streets*[47]. O desempenho hidráulico é expressivo. Durante uma tempestade, elas reduzem o volume escoado em 50% a 90% e a vazão de pico em 70% a 90%[48]. O alívio ocorre justamente nos momentos críticos, quando a drenagem convencional colapsaria. Um exemplo emblemático é a SW 12th Avenue. Ela corta em pelo menos 70% a intensidade de uma chuva de recorrência de 25 anos (uma chuva forte). O retrofit custou apenas US$ 30 mil[49]. Além de conter cheias, esses jardins prestam um segundo serviço, que costuma passar despercebido. Funcionam como filtro natural, removendo até 90% dos poluentes do escoamento — óleos, sedimentos e metais arrastados das vias — antes que alcancem os rios[50].

Telhados Verdes

A segunda modalidade são os telhados verdes: coberturas de edifícios revestidas com vegetação e substrato. Absorvem a chuva no ponto mais alto do ciclo urbano, antes que ela chegue ao chão. A água é

retida na camada de solo e liberada lentamente, ao longo de horas. Isso alivia o pico de vazão que sobrecarrega a drenagem. E há um benefício extra: a cobertura vegetada reduz o calor da edificação e o consumo de energia com climatização. Um mesmo elemento resolve dois problemas ao mesmo tempo: água e temperatura.

A Alemanha é o grande caso de sucesso, com cerca de 120 milhões de metros quadrados de telhados verdes, aproximadamente 10% de todos os telhados do país[51]. O modelo alemão combina três instrumentos: subsídios municipais para a implementação, a exigência de telhado verde em novos empreendimentos em algumas cidades[52] e o abatimento de até 70% na taxa de drenagem pluvial (uma taxa cobrada por metro quadrado de superfície impermeável)[53]. Telhados verdes podem reduzir o escoamento anual em 27% a 81% da precipitação e, no pico de vazão, em 60% a 80%[54]. Em 2023, foram instalados cerca de 10,2 milhões de m² de novos telhados verdes só na Alemanha, representando alta de 17% sobre 2022[55].

No Brasil, os dois instrumentos diferentes que sustentam o caso alemão já estão em uso. Um é a obrigatoriedade e o outro é o incentivo fiscal.

Recife foi pioneira nessa via. Já em 2015, a Lei Municipal nº 18.112 tornou o telhado verde exigência para aprovação de projeto — em edifícios residenciais com mais de quatro pavimentos e não residenciais com mais de 400 m² de cobertura. A regra vigorou por uma década. Em 2025, ela foi revogada pela nova Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do município (Lei nº 19.426/2025), que reorganizou todo o marco urbanístico da cidade[56]. A exigência, porém, não foi abandonada. Ela subiu de escala: Pernambuco passou a regulamentar o telhado verde no nível estadual, pela Lei Estadual nº 18.875/2025, alcançando novas edificações com mais de quatro pavimentos em todo o estado[57]. O caso ilustra bem a maturação do instrumento. O que começou como uma norma municipal isolada tornou-se política estadual, sendo um sinal de que a obrigatoriedade se mostrou aplicável e ganhou tração.

A outra via é o IPTU Verde. Aqui o município não obriga, ele recompensa. Concede desconto no imposto a quem adota práticas sustentáveis, como telhado verde, captação de chuva ou energia solar. É a mesma lógica do abatimento alemão na taxa de drenagem. Troca-se uma fração da arrecadação por adesão voluntária. Em Curitiba, o Plano Diretor (Lei nº 14.771/2015, art. 65) já determina que o município conceda incentivos no IPTU para quem adota telhado ou parede verde, captação de chuva e energia solar, cabendo a lei específica definir critérios e percentuais[58].

Uma característica interessante desses instrumentos é que a iniciativa parte do setor privado. Isso tende a favorecer a adoção. Uma obra pública depende de orçamento, licitação e cronograma, e avança na velocidade da administração pública. O IPTU Verde funciona por outro caminho. Quem decide construir é o próprio proprietário, motivado também pelo benefício econômico. Cada imóvel que adere passa a contribuir para a retenção da água, sem que o município precise desembolsar recursos ou executar obras. À prefeitura cabe ajustar uma regra ou abrir mão de parte da arrecadação, enquanto o restante se dá de forma descentralizada.

É cedo para medir os ganhos no Brasil, pois são instrumentos recentes e ainda carece de fiscalização efetiva de seu cumprimento. A ausência de dados não enfraquece o caso a favor deles, apenas indica que o próximo passo é acompanhar e mensurar o desempenho dessas medidas.

Parques Alagavéis

A terceira modalidade são os parques alagáveis: parques urbanos projetados para inundar de forma controlada durante chuvas intensas. Em vez de conter a cheia atrás de muros e canais, eles abrem espaço para a água. Nos dias de chuva forte, o parque funciona como um reservatório temporário. Recebe o excesso que iria para as ruas e ajuda a poupar os bairros vizinhos. Quando a água baixa, o terreno seca e volta ao que era: um espaço de lazer. É uma convivência planejada com a cheia.

Parte do que torna essa solução atraente é a dupla função do mesmo terreno. A cidade já costuma investir em parques. E investe, em separado, em drenagem. O parque alagável tende a reunir os dois numa única área. Assim, nem sempre é preciso reservar um terreno só para a contenção. O espaço verde que a cidade construiria de qualquer forma pode passar também a ajudar na proteção contra enchentes. Há ainda um segundo ponto, já que, em muitos casos, a solução natural pode sair mais barata que o concreto.

O parque Bishan-Ang Mo Kio, em Singapura, é o exemplo emblemático. A cidade substituiu um canal de concreto reto por um rio naturalizado e sinuoso de cerca de 3 km[59]. Em vez de simplesmente alargar o canal, o novo leito e a planície de inundação do parque absorvem e conduzem cerca de 40% mais água de cheia do que o antigo canal de concreto[60]. Nas tempestades, as margens e os terraços do parque inundam intencionalmente, sendo devidamente sinalizados ao público, e voltam ao uso recreativo quando a água recua. A solução superou a capacidade-alvo de vazão e custou 15% menos do que teria custado o redesenho equivalente em concreto[61]. É a prova de que a solução baseada na natureza pode ser, além de mais resiliente, mais barata.

Esse tipo de solução também já é realidade no Brasil. Curitiba trabalha com essa lógica há mais de cinquenta anos. O Parque Barigui, inaugurado em 1972, foi implantado numa várzea que o rio inundava com frequência. Desde o início, teve dupla função de lazer e de drenagem. São 140 hectares que, nas cheias, ajudam a absorver o transbordo do Rio Barigui[62]. E não é um caso isolado. A capital tem cerca de 25 parques com lagos que operam como bacias de contenção, criados entre as décadas de 1970 e 1990. Os dois principais rios da cidade, o Barigui e o Belém, correm dentro desses parques. Quando chove forte, os rios extravasam ali dentro e ajudam a poupar os bairros ao redor. Foi o que se viu em episódios recentes, como nas chuvas de 2023, quando o Barigui submergiu para conter a água antes que ela chegasse às áreas residenciais[63].

Vale registrar, porém, um limite nessa trajetória. Foi observado, após as enchentes gaúchas de 2024, que os parques de Curitiba foram dimensionados com dados de chuva de cerca de vinte anos atrás, e o regime mudou. O próprio Plano de Avaliação de Riscos Climáticos da cidade, de 2020, projeta enchentes maiores perto dos rios até o fim do século. Assim, infraestrutura verde pioneira da capital também precisa ser revista à luz de um clima que já não segue as médias históricas[64].

Secas

Quando o problema é a falta de água, e não o seu excesso, há outro conjunto de soluções de longo prazo.

Cisternas

A primeira são as cisternas, reservatórios que captam e armazenam a água da chuva escoada do telhado. A captação é simples, pois a água escorre pelo telhado, é conduzida por calhas e cai no reservatório, onde fica guardada para os dias sem chuva. Assim, a família tem água mesmo em período de estiagem. No semiárido brasileiro, essa é uma tecnologia de segurança hídrica descentralizada, que, em vez de depender de uma grande obra que atenda a todos, cada casa passa a ter sua própria reserva.

Imagem: Divulgação MDS/Cáritas/Crateús (CE).

É também uma das soluções mais factíveis de implementar. A cisterna usa uma estrutura que já existe, o próprio telhado da casa. Não exige rede de distribuição nem grandes obras de engenharia. A construção é simples e pode ser feita em mutirão pela própria comunidade. O custo por unidade é baixo e o modelo é fácil de replicar, casa a casa, comunidade a comunidade. Isso permite levar a solução a famílias isoladas, longe do alcance da infraestrutura convencional. Quanto mais dispersa a população, mais essa lógica descentralizada faz sentido.

O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), criado em 2003, é a maior expressão dessa ideia. Ele não distribui água, mas combina três frentes, capacitando pedreiros e famílias, fornecendo os materiais e organizando a construção das cisternas em mutirão pela própria comunidade. As cisternas são de placas, erguidas pelos próprios moradores, e a água armazenada é destinada ao consumo humano, para beber e cozinhar. Por isso, a primeira água captada, que lava o telhado, é descartada, e o reservatório fica fechado e protegido. A água ainda passa por um tratamento simples de desinfecção, em geral a cloração, o que ajuda a mantê-la própria para consumo. Cada cisterna armazena 16 mil litros, volume suficiente para abastecer uma família de até cinco pessoas durante uma estiagem que pode chegar a oito meses.

O P1MC nasceu da sociedade civil, articulado pela ASA (Articulação Semiárido Brasileiro), uma rede de organizações da região, e depois, dado seu sucesso, virou política de Estado, com a Lei 12.873, de 2013. Em vinte anos, já foram entregues mais de 1,14 milhão de cisternas em mais de mil municípios.

Irrigação por gotejamento

A segunda solução é a irrigação eficiente e o manejo. São sistemas que entregam a água gota a gota, direto na raiz da planta, por uma rede de tubos e gotejadores que a liberam em pequenas doses. Em vez de inundar o campo, rega-se apenas o ponto onde a planta precisa. Com isso, quase toda a água chega à raiz, e as perdas por evaporação e escoamento são mínimas. É o oposto da irrigação que molha tudo e desperdiça água no caminho.

A tecnologia já existe, é madura e está disponível no mercado. Ela não depende de uma grande obra nem de uma nova fonte de água, o ganho vem de usar melhor a água que já se tem. A adoção pode ser gradual, começando em um talhão e expandindo conforme o resultado aparece.

A referência mundial é a israelense Netafim, e sua história ajuda a entender por quê. A empresa nasceu em 1965, no Kibutz Hatzerim, no deserto do Negev, da parceria entre a comunidade e

o engenheiro Simcha Blass, que havia idealizado o gotejamento anos antes ao notar uma árvore que crescia vigorosa junto a um cano com um pequeno vazamento. Em 1966, começou a fabricar os primeiros gotejadores. O nome, em hebraico, significa "gotas". O que era uma resposta à aridez do próprio deserto virou tecnologia exportada para cerca de 110 países[65].

Hoje o gotejamento é utilizado em cerca de 75% da produção agrícola local de Israel[66]. O método permite que as plantas absorvam cerca de 95% da água aplicada — muito mais do que na inundação, na irrigação por superfície ou na aspersão[67]. A economia chega a cerca de 50% de água frente à inundação e ao pivô[68], e a até 70% em culturas como o arroz. A produtividade pode subir até 50%[69]. O resultado macro é expressivo: mesmo sob escassez hídrica aguda e crônica, o valor da produção agrícola de Israel cresceu cerca de 1.600% nos últimos 65 anos[70].

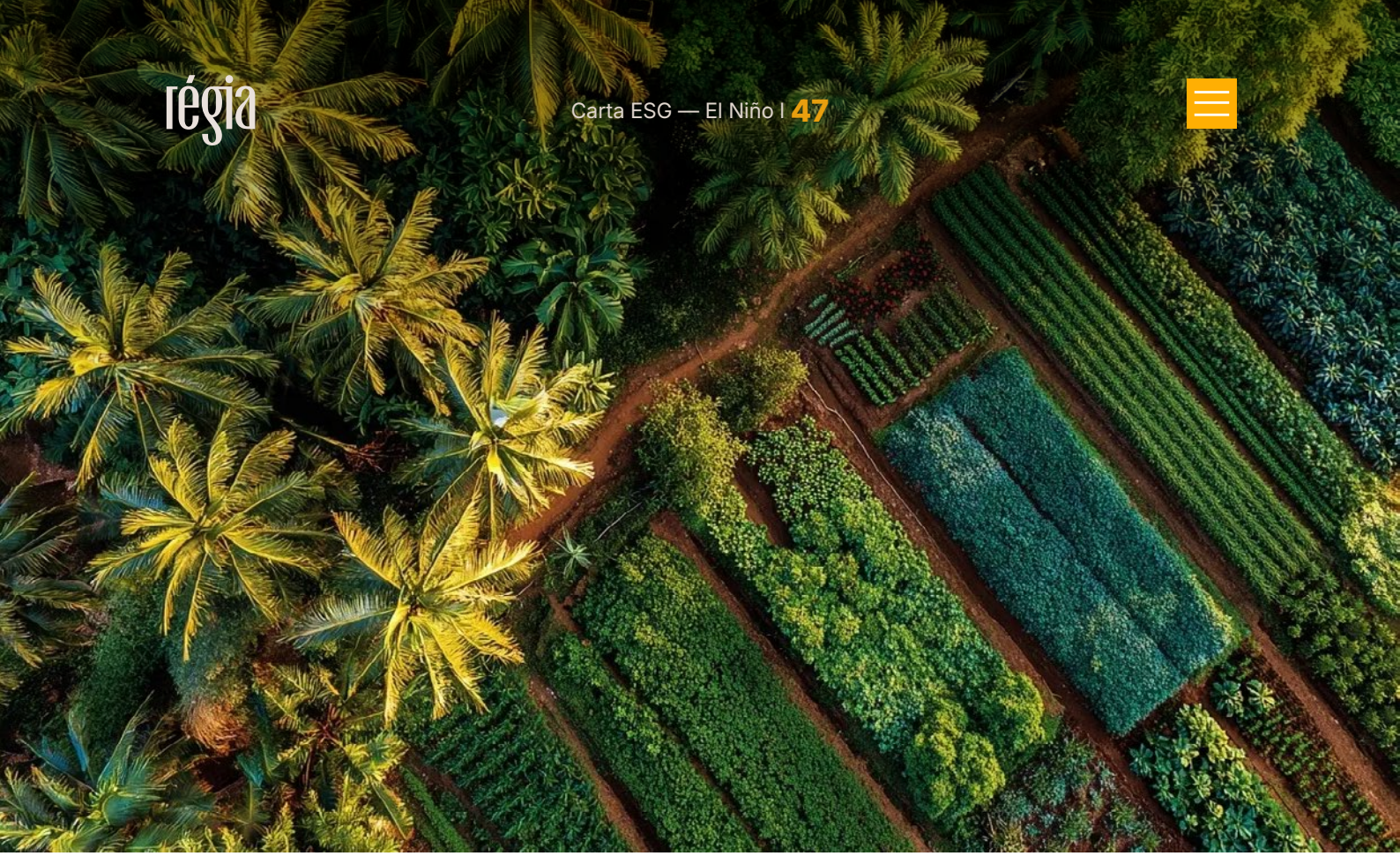
Sistemas Agroflorestais

A terceira solução são os sistemas agroflorestais (SAFs): o cultivo consorciado de árvores, arbustos e culturas agrícolas em camadas, no lugar do campo aberto e exposto. A ideia não é nova nem exclusivamente moderna, já que combina práticas antigas de consórcio com desenho agronômico.

A lógica está na arquitetura do arranjo. As árvores fazem sombra, quebram o vento e mantêm o solo coberto. Isso reduz a evaporação e tende a preservar a umidade do solo por mais tempo. Em vez de um campo que perde água para o sol e o vento, forma-se um microclima mais estável. Em anos de chuva irregular, esse microclima pode ajudar a cultura a atravessar os veranicos com menos perdas.

As evidências apontam benefícios, ainda que variáveis conforme o desenho, solo e clima. Estudos indicam que os SAFs podem reduzir a perda de solo e o escoamento superficial em cerca de 37,7% e 19,1%, respectivamente[71]. A cobertura arbórea pode reduzir a temperatura da superfície em até 5°C frente a uma área exposta, atenuando o estresse térmico sobre culturas e animais[72]. Frente à monocultura, os consórcios podem elevar a eficiência do uso da água em 20% a 25% e a eficiência do uso de nutrientes em 25% a 30%[73], sobretudo sob escassez hídrica.

Um caso brasileiro ajuda a ilustrar o efeito de um sistema agroflorestal. No início dos



anos 1980, o agricultor Ernst Götsch assumiu uma propriedade em Piraí do Norte, no sul da Bahia, degradada por décadas de extração de madeira e pastagem. A terra estava tão esgotada que a fazenda era conhecida como "Fugidos da Terra Seca". Em vez de recorrer a insumos e mecanização convencionais, Götsch adotou o que veio a chamar de agricultura sintrópica, uma forma de sistema agroflorestal sucessional que planta juntas espécies de ciclos e alturas diferentes para imitar a regeneração natural da floresta.

Ao longo de cerca de quatro décadas, a área foi recomposta enquanto produzia cacau, frutas, banana e madeira. Com o solo permanentemente coberto e sombreado, a evaporação caiu e a infiltração aumentou. Segundo relatos da propriedade e estudos sobre o caso, cerca de 14 nascentes que haviam secado voltaram a correr, a fazenda passou a apresentar um microclima próprio e a fauna retornou, com aproximadamente 350 hectares convertidos na primeira Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) da Bahia[74]. A propriedade acabou rebatizada de "Fazenda Olhos d'Água.

No Brasil, a adoção vem crescendo. Entre 2006 e 2017 (dois últimos Censos Agropecuários), a área com SAFs aumentou 66,7%, um acréscimo de 5,6 milhões de hectares[75]. É um avanço expressivo, embora ainda represente uma fração pequena da área agrícola total do país.

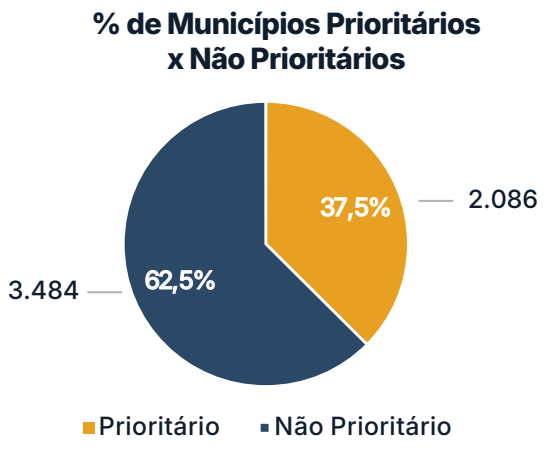
4.4
A realidade brasileira

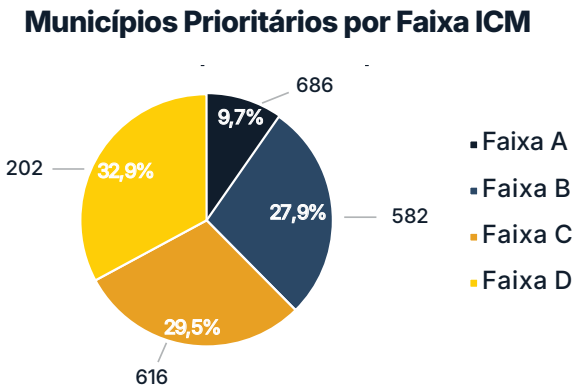
Apresentadas as soluções, resta a pergunta mais desconfortável: quão preparado o Brasil realmente está para receber um super El Niño no fim de 2026? Para respondê-la com rigor, recorremos ao Indicador de Capacidade Municipal (ICM), o instrumento oficial do governo federal que mede o grau de preparo de cada município brasileiro para a gestão de riscos e desastres.

O ICM é o principal indicador de monitoramento do Programa 2318 - Gestão de Riscos e Desastres no Plano Plurianual (PPA) 2024-2027. Ele será considerado pelos próximos quatro anos, para mensurar a melhoria da capacidade municipal em ações de gestão de riscos e desastres no País. Uma primeira fotografia foi feita, no início de 2024, para ser o pontapé inicial desse processo de acompanhamento.

O indicador organiza 20 variáveis em três dimensões — instrumentos formais de planejamento, coordenação intersetorial e capacidades e ações estruturais/operacionais — e classifica os municípios em faixas, de A (alta capacidade) a D (menor capacidade).

Os números são preocupantes. Na faixa A, de alta capacidade de preparo, estão apenas 9,7% dos municípios de alto risco. Somando as faixas A e B, as de bom preparo, chega-se a 784 municípios, ou 37,6% dos 2.086 mais suscetíveis a desastres. Os demais 1.302 municípios prioritários (62,4% do total) seguem em estágio embrionário de preparação: na faixa C e, no pior nível, na faixa D, onde se concentram 32,9% dos municípios prioritários. Considerando todos os municípios do Brasil, não somente os prioritários, 58,4% estão nas piores classificações. Ainda há, portanto, muito trabalho a ser feito no nível municipal.

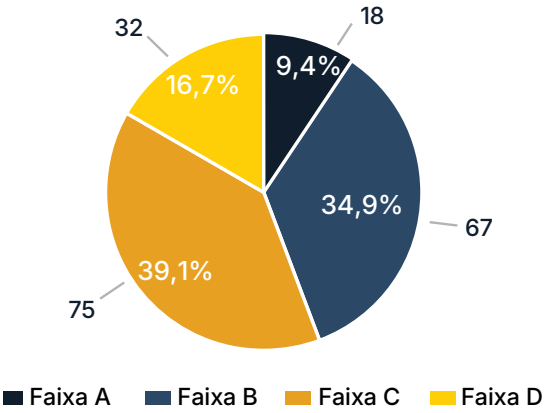


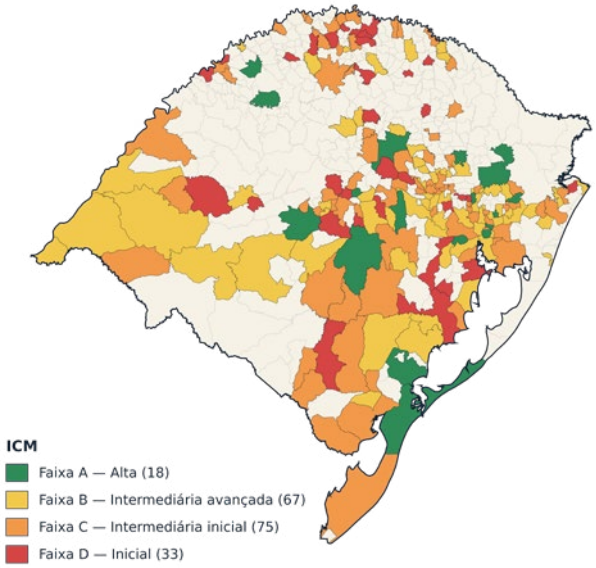


Municípios prioritários x não prioritários (acima) e distribuição dos prioritários por faixa do Indicador de Capacidade Municipal — ICM (abaixo). *Fonte: ICM.*

Cruzamos a lista do ICM com a dos municípios atingidos pelas enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul. Entre as cidades afetadas, 55,7% estavam, em 2023, nas duas faixas (C e D) de menor capacidade em ações de gestão de riscos e desastres. Na faixa D eram 32 municípios, cerca de 337 mil habitantes, que combinavam histórico de exposição a desastres com um preparo ainda inicial.

Participação por Faixa (%) dos municípios afetados pelas enchentes e prioritários do ICM





Rio Grande do Sul classificado por faixa do Indicador de Capacidade Municipal (ICM). As 33 cidades em vermelho (faixa D) que também foram atingidas pelas enchentes de 2024 reúnem os três fatores críticos de risco. *Fonte: ICM 2023 e Boletim da Defesa Civil - RS / Elaboração: Régia Capital.*

Como o dado mais recente é de 2024 e retrata a situação de 2023, decidimos verificar se esses municípios evoluíram desde então. Para isso, entramos em contato com todos os municípios prioritários da região afetada e classificados nas faixas C e D. Foram mais de 100 ligações/e-mails enviados às prefeituras e às suas respectivas Defesas Civis.

Nosso objetivo é alertar os municípios dos riscos, mas também identificar potenciais soluções financeiras que podemos desenvolver que apoiem os processos de mitigação e adaptação a eventos climáticos extremos.

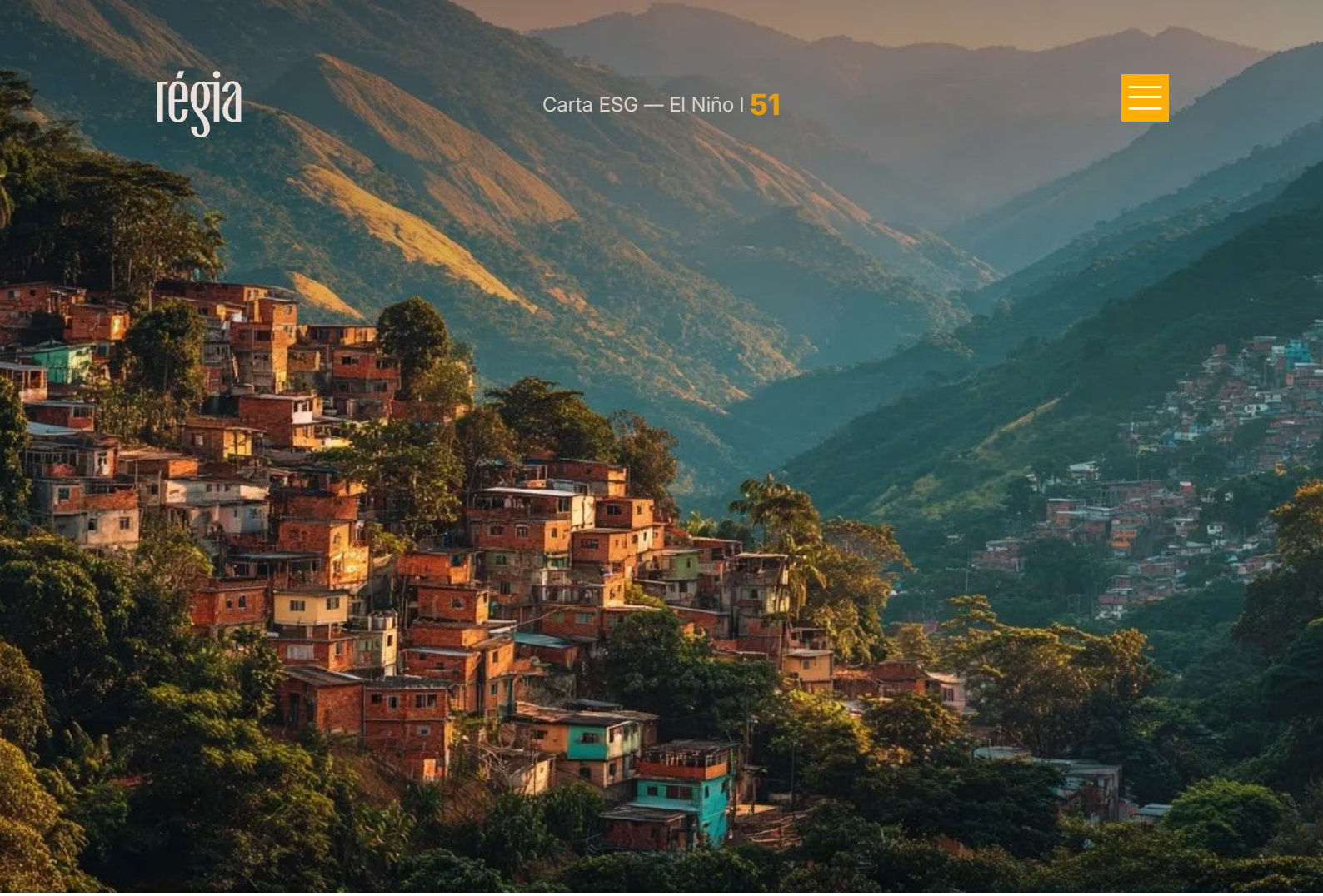
Dadas as realidades municipais, as respostas obtidas até aqui ainda são insuficientes para formar um retrato amplo da situação. Seguiremos nos esforçando para engajar com estes municípios e reportaremos os avanços em oportunidades futuras.

Case — Niterói: a prova de que a tragédia pode ser evitada

Encerramos esta parte com uma história de sucesso, porque acreditamos que o diagnóstico do risco só é útil se vier acompanhado da demonstração de que ele pode ser superado. E pode, no nível municipal, com investimento e vontade institucional. O exemplo é o de Niterói, no Rio de Janeiro.

Em 2010, Niterói viveu sua própria tragédia. No Morro do Bumba, um deslizamento deixou 48 mortos e cerca de 200 desaparecidos. O município não possuía, à época, instrumentos adequados para medir sequer o volume das chuvas, em que os noticiários estimaram pouco mais de 300 mm em quatro dias[76]. O risco era conhecido, mas fora ignorado. Era, em tudo, a mesma história de ausência de preparação que se repetiria em tantos outros lugares.

A diferença está no que veio depois. Niterói investiu R$ 1,7 bilhão em prevenção: contenção de 100% das áreas de risco alto, obras de drenagem e reassentamento de moradores. Instalou radar meteorológico próprio, sirenes e um centro de operações 24 horas, e formou cerca de 3 mil voluntários treinados nos Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECs)[77]. O resultado colocou a cidade na faixa A do ICM, um dos poucos municípios prioritários nesse nível de excelência. Desde 2017, o monitoramento e as intervenções resultaram em redução de mais de 75% das ocorrências e em zero fatalidades nas chuvas recentes[78].



A tragédia, portanto, não é um destino inescapável ditado pelo clima. É, em larga medida, uma função de escolhas: de investir ou não, de planejar ou não, de levar a preparação até a ponta ou deixá-la no papel. Niterói escolheu, e o resultado está nas vidas que não se perderam.

> ***Em janeiro de 2024, Niterói registrou 120,2 mm de chuva em uma única hora, o maior registro horário desde que o município passou a medir. Houve deslizamentos, mas nenhuma morte ou ferido grave[79].***

Conclusão

O El Niño é um fenômeno natural e cíclico, parte intrínseca da dinâmica climática do planeta. Não é possível evitá-lo, nem prever com exatidão a sua intensidade, mas é possível se preparar para os seus efeitos. Os dados que reunimos ao longo desta carta reforçam que o episódio de final de 2026 e início de 2027 traz um risco elevado de eventos extremos, como enchentes na região Sul e secas prolongadas no Norte e Nordeste, com potencial concreto de perdas humanas, materiais e econômicas.

Mais relevante do que o evento em si é a tendência de longo prazo. As mudanças climáticas vêm amplificando a magnitude e a frequência dos eventos extremos, de modo que cada novo ciclo tende a ser mais intenso e mais custoso do que o anterior. O que hoje classificamos como catástrofe excepcional pode se tornar mais frequente, o que altera a natureza do desafio: não se trata apenas de reagir a um evento isolado, mas de construir resiliência de forma mais estrutural e permanente.

A Régia é uma gestora de investimentos com foco em sustentabilidade, e nosso dever fiduciário é e continuará sendo gerar retorno consistente aos nossos cotistas, e por isso consideramos os riscos climáticos em nossas análises. Ao mesmo tempo, entendemos que uma gestora com esse mandato tem um papel que vai além da alocação de capital. Em situações como esta, acreditamos ter a responsabilidade de informar e alertar os stakeholders que estão em posição de agir e reduzir os impactos negativos, como fizemos com os municípios mais vulneráveis do Rio Grande do Sul. Dessa forma, esta carta se dirige a um público que vai além dos nossos investidores e alcança também as comunidades expostas a esses eventos, o poder público e os demais agentes capazes de se preparar e agir. Ela é, precisamente, o exercício dessa responsabilidade.

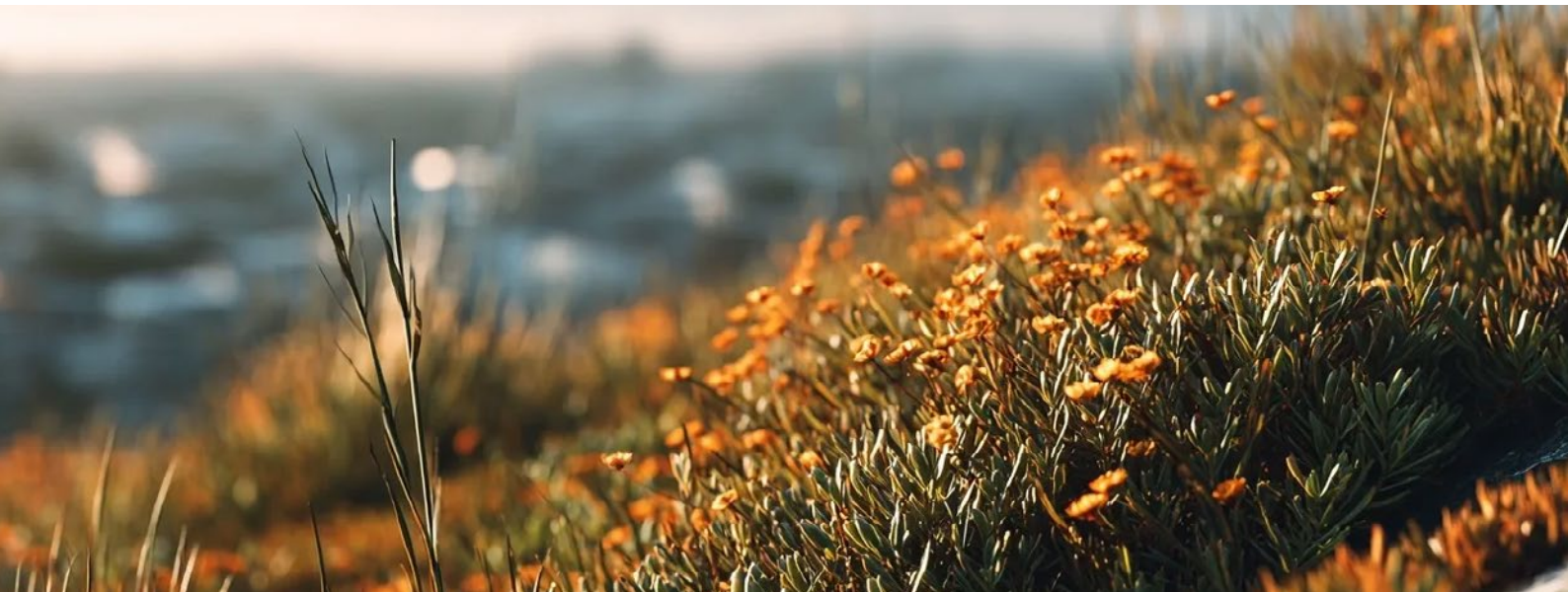
Foi com esse espírito que pesquisamos o grau de preparo das cidades com maior risco de serem afetadas e mapeamos um conjunto de possíveis medidas de mitigação e adaptação, de curto e de longo prazo. No curto prazo, os sistemas de monitoramento, alerta e evacuação podem reduzir danos já no ciclo atual. No longo prazo, ganham relevância as soluções baseadas na natureza, com destaque para as chamadas cidades-esponja, áreas urbanas desenhadas para absorver e reter a água da chuva, por meio de jardins de chuva, telhados verdes e parques alagáveis, em vez de apenas escoá-la. Para o extremo oposto, o da seca, complementam esse repertório as tecnologias de segurança hídrica, como cisternas, irrigação eficiente e sistemas agroflorestais. Nenhuma dessas medidas, isoladamente, é suficiente.

Nossa convicção é que a resposta a esse desafio passa por uma ação conjunta. Poder público, setor privado e indivíduos têm papéis complementares: cabe ao Estado planejar, regular e investir em infraestrutura; ao setor privado, alocar capital de forma consciente e mobilizar suas capacidades; e a cada indivíduo, adotar medidas de prevenção. É essa articulação que permitirá reduzir os danos de eventos que tendem a se tornar cada vez mais frequentes.

Uma última observação. Esta carta se concentrou na adaptação, ou seja, em como nos preparar para eventos climáticos extremos que já são inevitáveis. Isso não significa que a mitigação, a redução das emissões que estão na origem do problema, seja menos importante para nós. Ao contrário, ela é central na nossa tese de investimento e representa grande parte dos nossos esfoços de engajamento com as empresas.

Na Régia, temos a convicção de que estudos como este são uma oportunidade de olhar criticamente para esses problemas e traduzi-los em estratégias de alocação de capital, unindo retorno financeiro e impacto real.

Equipe Régia Capital
Julho de 2026



Fontes
e referências

1 https://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/energia_afluente_subsistema.aspx

2 https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/86bd2f37f9ffb7f3941e1c74351f469.pdf

3 https://www.cnabrasil.org.br/storage/arquivos/3-boletim_comunicado_tecnico_-_safra_de_graos_0.9488140020151491207 5.pdf

4 https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/86bd2f37f9ffb7f3941e1c74351f469.pdf

5 https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/sugar.pdf

6 https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en

7 https://cnabrasil.org.br/noticias/exporta%C3%A7%C3%A3o-do-agroneg%C3%B3cio-recuou-3-7-para-us-84-9-bilh%C3%B5es

8 https://www.novacana.com/noticias/exportacao-acucar-2024-aumenta-9-2023-38-238-milhoes-toneladas-070125

9 https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6039034/

10 https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6039034/

11 https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457

12 https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/pesquisa/24/27745

13 https://www.conexsus.org/producao-familiar-de-cacau-floresce-com-pronaf-no-sul-da-bahia/

14 https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457

15 https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html

16 https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/economia-brasileira-pode-ter-prejuizo-de-r-97-bilhoes-com-chuvas-no-rs-aponta-cnc/

17 https://www.poder360.com.br/infraestrutura/entenda-as-falhas-do-sistema-antienchente-de-porto-alegre/

18 https://exame.com/brasil/monitoramento-mostra-que-99-dos-incendios-no-brasil--sao-por-acao-humana/

19 https://brasil.mapbiomas.org/en/2025/01/22/area-queimada-no-brasil-cresce-79-em-2024-e-supera-os--30-milhoes-de-hectares/

20 https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-11/ribeirinhos-no-amazonas--reclamam-de-falta-de-assistencia-durante--seca

21 https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-10/seca-ja-afeta-todos-os--62-municipios-do-amazonas

22 https://portalamazonia.com/meio-ambiente/seca-2024-amazonas-supera-2023/

23 https://cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso/roni/strengths/

24 https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/01/cemaden-registra-recorde-de-alertas-e--mais-de-1-6-mil-ocorrencias-de-desastre--no-brasil-em-2024

25 https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/el-nino-reacende--alerta-para-enchentes-dois-em-cada--tres-municipios-brasileiros-tem-baixa-capacidade-de-resposta-835719/

26 https://www.poder360.com.br/poder-sustentavel/tcu-ve-defesa-civil-fragilizada-as--vesperas-do-el-nino/

27 https://www.portland.gov/bes/stormwater/about-green-streets

28 https://www.deeproot.com/blog/blog-entries/do-green-streets-work-for-stormwater--management/

29 https://climate.asla.org/SW12thAveGreenStreet.html

30 https://www.portland.gov/bes/stormwater/about-green-streets

31 https://efb-greenroof.eu/2021/02/18/bugg-market-report-2020/

32 https://efb-greenroof.eu/2021/07/06/green-market-report-germany-2020/

33 https://stadt.muenchen.de/infos/faq-entwaesserungsgebuehren-sparen.html

34 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204615001887

35 https://www.pub.gov.sg/Public/Places-of-Interest/Our-Reservoirs-and-Waterways/Bishan-Ang-Mo-Kio-Park

36 https://www.planning.nsw.gov.au/government-architect-nsw/research-and-case-studies/public-projects/bishan-ang-mo-kio--park-singapore

37 https://www.asla.org/awards-events--main-landing/honors-awards/pro-student--awards/2016-professional-awards/169669

38 https://climateadaptationplatform.com/israels-water-technology-and-innovation-lead-to-resilience-and-surplus/

39 https://unpacked.media/how-israel-used--scientific-innovation-to-beat-its-water-crisis/

40 https://www.deseret.com/utah/2023/4/30/23703096/israel-agriculture-uses-drip-irrigation-vertical-gardens/

41 https://www.timesofisrael.com/israels-drip-irrigation-pioneers-aim-to-do-away-with--flooded-rice-fields/

42 https://itrade.gov.il/usa/how-israel-turned-scarcity-into-agricultural-innovation/

43 https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-022-09910-z

44 https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cli2.70018

45 https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2025.1527256/full

46 https://www.bnb.gov.br/revista/ren/article/view/1531 https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25789-censo-agro-2017-populacao-ocupada-nos-estabelecimentos-agropecuarios-cai-8-8

47 https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/04/30/tragedia-do-morro-do-bumba-em-niteroi-completa-10-anos-sem-entrega-de-moradias-as-familias.ghtml

48 https://errejotanoticias.com.br/bumba-15-anos-depois-niteroi-investe-em-prevencao-de-desastres-desde-2013/

49 https://niteroi.rj.gov.br/defesa-civil-de-niteroi-amplia-numero-de-voluntarios-dos-nudecs-para-atuar-em-situacoes-de-emergencia/

Régia Capital Ltda.
Rua Humaitá 275, 11º andar
Humaitá, Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22261-005 - Brasil

www.regiacapital.com.br

Canal de ouvidoria
compliance@regiacapital.com.br

Signatory of:

PRI Principles for Responsible Investment