

O Fenômeno El Niño e suas implicações no Peru

Fernando Portillo Romero¹

Sumário executivo

As mudanças climáticas são provavelmente uma das principais causas do aquecimento das águas superficiais do oceano Pacífico (Naciones Unidas, 2017), o qual gera o evento climático conhecido como o fenômeno El Niño, além de intensificar sua recorrência e suas consequências para os países litorâneos do Pacífico oriental. Entre os impactos do fenômeno, destacam-se os impactos significativos na agricultura, pesca, saúde e economia em várias regiões, tanto na América do Sul quanto em outras partes do mundo. No Peru, o fenômeno El Niño ocorreu em 1982-1983, 1997-1998, 2017 e 2023 em sua costa norte, causando chuvas intensas e afetando também a costa central e a região noroeste (Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI], 2023b).

A compreensão desses impactos e a implementação de medidas de preparação, mitigação e resposta eficaz aos eventos do El Niño são fundamentais para reduzir a vulnerabilidade e os riscos associados ao fenômeno nas comunidades e ecossistemas vulneráveis.

PALAVRAS-CHAVE

Fenômeno El Niño; El Niño Costeiro; Oscilação do Sul (ENSO); Mudanças Climáticas; Mudanças Climáticas no Peru.

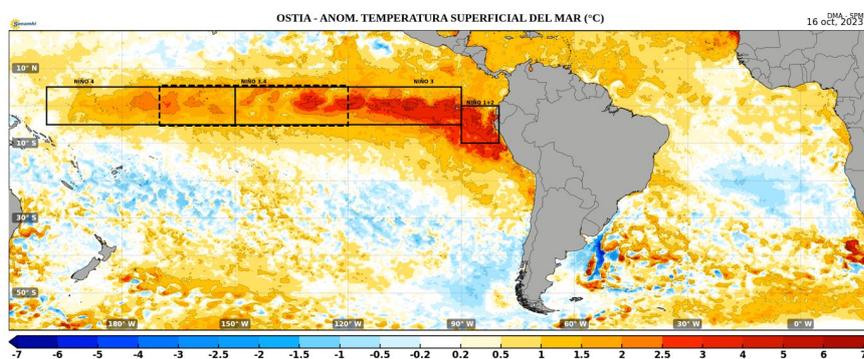
1. Oficial da Arma de Engenharia do Exército do Peru e Engenheiro Civil, especialista em Geodésia e Cartografia. Mestre em Administração e Mestre em Ciências Militares. Estudou na Escola Militar de Chorrillos, graduando-se em Ciências Militares com especialização em Engenharia. Foi Diretor do Instituto Geográfico Nacional do Peru. Concluiu o Curso de Estudos Avançados em Política e Estratégia na Escola Superior de Guerra - Brasil. Também concluiu cursos de especialização nacionais e internacionais em Gestão de Risco de Desastres. Atualmente, é Secretário Geral do Instituto Nacional de Defesa Civil.

**Tradução: Susanna Lourenço Cunha.

1. Introdução

O fenômeno El Niño (FEN) é um evento climático que ocorre periodicamente na região equatorial do Pacífico, com efeitos significativos no clima global. Caracteriza-se por um aquecimento anômalo das águas superficiais do oceano Pacífico tropical, levando a mudanças nos padrões climáticos em várias regiões do mundo (Figura 1).

Figura 1. Anomalias da Temperatura da Superfície do Mar no Pacífico



Fonte: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía [SENAMHI] (2023a).

“Durante um evento do El Niño, são observadas condições climáticas anômalas, como chuvas intensas, secas e alterações na distribuição da temperatura, que podem ter impactos significativos na agricultura, na pesca, na saúde e na economia de várias regiões, tanto na América do Sul quanto em outras partes do mundo.”

Durante um evento do El Niño, são observadas condições climáticas anômalas, como chuvas intensas, secas e alterações na distribuição da temperatura, que podem ter impactos significativos na agricultura, na pesca, na saúde e na economia de várias regiões, tanto na América do Sul quanto em outras partes do mundo.

O FEN se origina da complexa interação entre a atmosfera e o oceano na região equatorial do Pacífico. As causas específicas que o desencadeiam estão relacionadas às mudanças nos padrões de circulação atmosférica e oceânica (SENAMHI, 2014). Essas mudanças ocorrem com mais frequência como consequência das mudanças climáticas. Algumas das principais causas do El Niño são:

- 1. Diminuição dos ventos alísios:** Durante um evento El Niño, os ventos alísios, que geralmente se deslocam de leste para oeste ao longo do equador, enfraquecem ou até mesmo se invertem. Essa diminuição na intensidade dos ventos alísios permite que as águas quentes do oeste do Pacífico se desloquem para o leste.
- 2. Acúmulo de água quente no Pacífico central e oriental:** a diminuição dos ventos alísios permite que as águas quentes se acumulem no Pacífico central e oriental, levando a um aquecimento anômalo da superfície do mar nessas regiões.
- 3. Mudanças na oscilação do Sul:** O El Niño está associado às mudanças na oscilação do Sul (ENOS²), que é um padrão climático complexo que envolve interações entre a atmosfera e o oceano no Pacífico equatorial.

2. El Niño-Oscilação do Sul (ENOS) é um padrão climático que consiste na oscilação dos parâmetros meteorológicos do Pacífico equatorial de tempos em tempos. Ele tem duas fases opostas, uma de aquecimento e chuvas no Pacífico oriental, conhecida como fenômeno El Niño, e a outra fase de resfriamento, chamada La Niña. Essa oscilação da temperatura é oceânica e atmosférica e, por sua vez, está relacionada ao fenômeno atmosférico conhecido como Oscilação Sul, que é uma oscilação da pressão atmosférica no Pacífico ocidental. A relação ou acoplamento entre esses fenômenos têm consequências climáticas importantes para grande parte do mundo (Reyes, 2001).

Essas condições atmosféricas e oceânicas interagem entre si para criar um ciclo que pode resultar no FEN. Embora os cientistas tenham adquirido uma melhor compreensão dos fatores que contribuem para sua ocorrência, ainda há pesquisas em andamento para entender sua dinâmica e suas causas.

O fenômeno El Niño pode ter uma série de consequências significativas em diferentes regiões do mundo, que podem variar dependendo da intensidade e da duração do evento. Algumas das consequências comuns do FEN são (SENAMHI, 2014; Morales Casco e Zúñiga González, 2016):

- 1. Condições climáticas extremas:** o El Niño pode desencadear eventos climáticos extremos, como chuvas torrenciais, enchentes, secas, tempestades e furacões, dependendo da localização geográfica. Esses eventos extremos podem causar danos materiais, perda de vidas e deslocamento de populações inteiras.
- 2. Impactos na agricultura e na segurança alimentar:** as condições climáticas adversas associadas ao El Niño, como secas ou inundações, podem reduzir a produtividade agrícola, o que, por sua vez, pode levar à escassez de alimentos, ao aumento dos preços dos produtos básicos e à insegurança alimentar nas regiões afetadas.
- 3. Perda de biodiversidade:** as mudanças nos padrões climáticos podem afetar os ecossistemas naturais, resultando em perda de habitat, diminuição da biodiversidade e alteração dos ciclos naturais de espécies animais e vegetais.
- 4. Impactos na economia:** o FEN pode ter impactos negativos na economia, especialmente em setores como agricultura, pesca, turismo e infraestrutura. Os custos de recuperação e reconstrução após desastres naturais relacionados ao El Niño podem ser significativos e pressionar os orçamentos nacionais.
- 5. Riscos à saúde pública:** as condições climáticas extremas e os desastres associados ao El Niño podem aumentar os riscos à saúde, inclusive doenças transmitidas pela água, doenças respiratórias e problemas de saúde mental devido à perda de moradia e de meios de subsistência.

“Essas consequências destacam a importância da preparação, da mitigação de riscos e da resposta eficaz aos eventos do El Niño para reduzir seu impacto negativo nas comunidades e ecossistemas vulneráveis.”

Essas consequências destacam a importância da preparação, da mitigação de riscos e da resposta eficaz aos eventos do El Niño para reduzir seu impacto negativo nas comunidades e ecossistemas vulneráveis. A compreensão desses impactos e a implementação de medidas de preparação e mitigação são fundamentais para reduzir a vulnerabilidade e os riscos associados ao El Niño no território peruano.

2. O fenômeno El Niño no Peru

No Peru, o FEN ocorreu em 1982-1983, 1997-1998 e 2017 (Niño Costeiro, terceiro FEN mais intenso dos últimos anos). Em março de 2023, o FEN ocorreu novamente, como resultado das condições quentes da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na costa norte do Peru, causando chuvas intensas e afetando também a costa central e a região noroeste (INDECI, 2023b).

Especificamente no Peru, o FEN tem vários impactos significativos. Eles variam de condições de chuvas intensas e secas prolongadas, dependendo da região e da intensidade do evento. Alguns dos efeitos comuns são:

- 1. Chuvas intensas e deslizamentos de terra:** o FEN pode trazer chuvas torrenciais e inundações intensas, muitas vezes resultando em deslizamentos de terra e danos à infraestrutura, plantações e moradias.
- 2. Efeitos na agricultura:** as enchentes e secas associadas ao El Niño podem prejudicar a produção agrícola. O excesso de chuvas pode inundar os campos, enquanto as se-

cas podem reduzir a disponibilidade de água para irrigação e para o consumo humano e animal.

3. Perturbações na pesca: o aquecimento das águas marinhas pode alterar os padrões de migração dos peixes e afetar negativamente o setor pesqueiro, o que pode ter um impacto econômico significativo nas comunidades costeiras que dependem da pesca como meio de subsistência.

4. Riscos à saúde: as inundações e as condições de aglomeração resultantes podem aumentar o risco de doenças transmitidas pela água, como dengue, malária e diarreia, além de doenças respiratórias associadas ao clima úmido e frio.

5. Impactos na infraestrutura e na economia: os desastres naturais associados ao El Niño podem causar danos significativos à infraestrutura, inclusive estradas, pontes e moradias, o que, por sua vez, pode ter efeitos adversos na economia local e nacional. Por exemplo, os fenômenos El Niño de 1982-1983 e o de 1997-1998 geraram um declínio no Produto Interno Bruto (PIB) do Peru de 11,6% e 6,2%, respectivamente. As regiões do Norte foram as mais afetadas por enchentes e deslocamentos em massa. Mas também, como parte dos efeitos do El Niño, foram registradas secas, principalmente na região sul.

No Peru, foi formada a Comissão Multissetorial Encarregada do Estudo Nacional do Fenômeno “El Niño” (ENFEN), composta por entidades técnico-científicas peruanas, como o Instituto do Mar do Peru – IMARPE, o Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia – SENAMHI, o Instituto Geofísico do Peru – IGP, a Direção de Hidrografia e Navegação da Marinha de Guerra do Peru – DIHIDRONAV, o Instituto Nacional de Defesa Civil – INDECI, a Autoridade Nacional de Águas – ANA e o Centro Nacional de Estimativa, Prevenção e Redução do Risco de Desastres – CENEPRED.

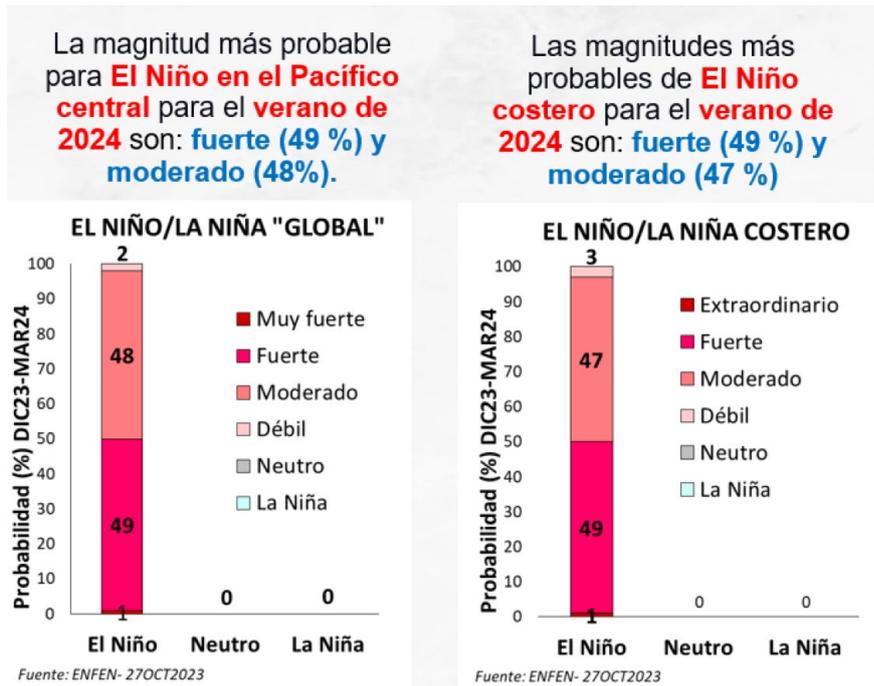
Essa comissão mantém monitoramento constante e previsões do desenvolvimento do El Niño-Oscilação Sul (ENSO), relatando periodicamente a análise do monitoramento dos parâmetros oceânicos-atmosféricos no Pacífico equatorial, sudeste, com ênfase para a costa do Peru. Também analisa o monitoramento dos impactos no ecossistema marinho, informando os indicadores de fertilidade e produtividade de alguns recursos hidrobiológicos do mar peruano, a resposta dos principais recursos e a atividade pesqueira. Além disso, o ENFEN monitora constantemente o impacto hidrológico, associado a chuvas e aumentos repentinos no fluxo dos principais rios do território peruano. Por fim, essa comissão formula a previsão dos principais indicadores associados ao ENOS, com ênfase no fenômeno El Niño, a curto, médio e longo prazo.

Nesse sentido, o Relatório Técnico do ENFEN é elaborado com base na análise colegiada do grupo técnico científico da Comissão Multissetorial, considerando os relatórios mensais de cada entidade membro dessa comissão, que monitora e prevê as condições oceano-atmosféricas, bem como suas manifestações e impactos no mar peruano e no território nacional.

De acordo com o último comunicado oficial do ENFEN (2023), espera-se que o El Niño costeiro (região do Niño 1+2) continue pelo menos até o início do outono de 2024, como consequência da evolução do El Niño no Pacífico central. O documento também informa que é mais provável que as condições de forte calor persistam até fevereiro. Para o próximo verão de 2024, em média, as magnitudes mais prováveis do El Niño costeiro são forte (49%) e moderada (47%).

Também foi relatado que, no Pacífico central (região do Niño 3.4), espera-se que o El Niño continue pelo menos até meados do outono de 2024, atingindo sua intensidade máxima no final do ano. As magnitudes mais prováveis do El Niño no Pacífico central para o verão são forte (49%) e moderada (48%), conforme mostra a Figura 2.

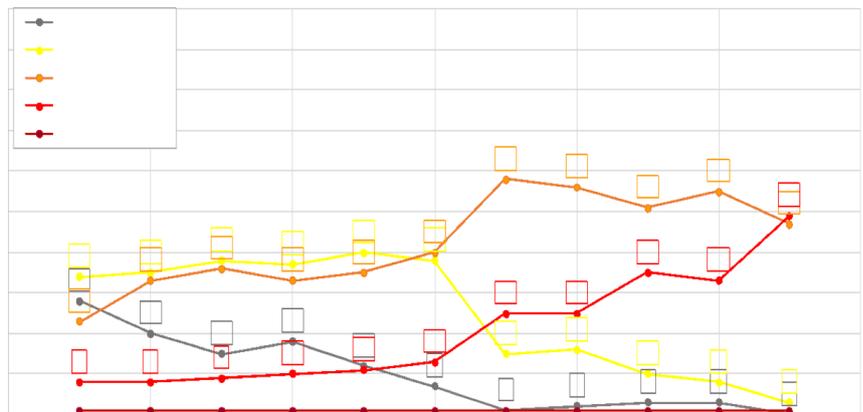
Figura 2. Magnitudes mais prováveis do El Niño para o verão de 2024



Fonte: ENFEN (2023).

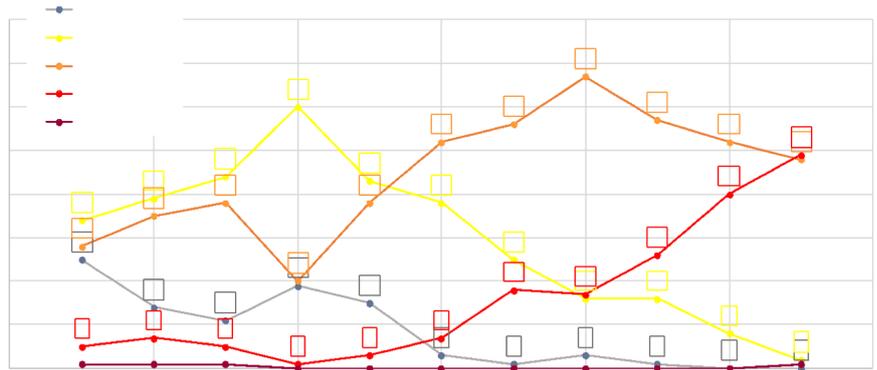
Da mesma forma, estima-se que, entre novembro de 2023 e janeiro de 2024, haverá persistência de condições quentes da temperatura do ar ao longo da costa. É muito provável que as chuvas excedam seus valores cumulativos normais, principalmente na costa norte, na costa central e na região montanhosa do norte. Para o verão de 2024, considerando o cenário de chuvas, no contexto do El Niño costeiro (Região Niño 1+2), é provável que ocorram chuvas acima do normal na costa norte e central do Peru, bem como na região montanhosa do norte, sem descartar chuvas intensas nesses setores (Figura 3). Considerando o cenário de El Niño no Pacífico central (Região Niño 3.4), espera-se que ocorram chuvas abaixo do normal na região andina, especialmente na região montanhosa do sul (Figura 4).

Figura 3. Previsão probabilística da Magnitude do Evento El Niño Costeiro Dez 2023 – Mar 2024 (Região Niño 1+2)



Fonte: ENFEN (2023).

Figura 4. Previsão probabilística da Magnitude do Evento El Niño Dez 2023 – Mar 2024 Pacífico equatorial central (Região Niño 3.4)

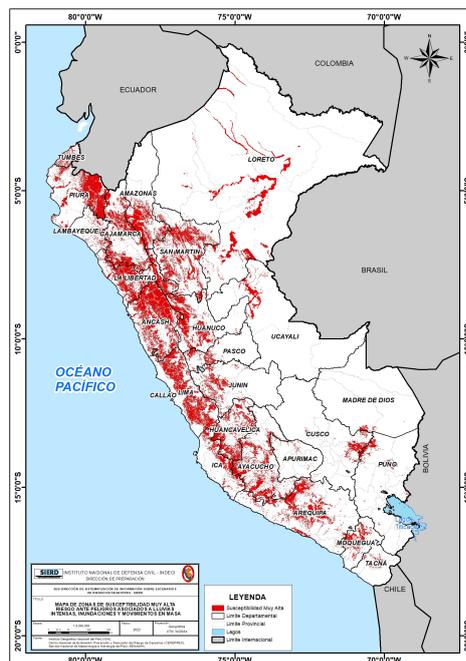


Fonte: ENFEN (2023).

3. Implicações do FEN no Peru

Tendo em vista essa comunicação, o Centro Nacional de Estimativa, Prevenção e Redução de Riscos de Desastres (CENEPRED) elaborou o cenário de risco de deslocamentos em massa devido às chuvas associadas ao FEN com base nos seguintes fatores condicionantes do território: declividade, geomorfologia, litologia, hidrogeologia e cobertura vegetal. As áreas de suscetibilidade muito alta e alta são caracterizadas principalmente por relevo montanhoso, declives íngremes e pouca ou nenhuma cobertura vegetal (Figura 5). O CENEPRED também elaborou o cenário de risco de inundação perante chuvas associadas ao FEN (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres [CENEPRED], 2023a). Ambos cenários foram elaborados com base em informações técnicas geradas pelo Instituto Geológico, Mineiro e Metalúrgico - INGEMMET, o Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrometeorologia (SENAMHI, 2023), e a Autoridade Nacional de Águas (ANA, 2023).

Figura 5. Mapa de áreas de suscetibilidade com risco muito alto perante perigos associados a chuvas intensas, inundações e movimentos de massa



Fonte: INDECI (2023a).

O CENEPRED também elaborou o cenário de risco de déficit hídrico, incluindo a análise da suscetibilidade a secas meteorológicas de acordo com sua intensidade e frequência, e também com base em características das dimensões social, econômica e ambiental. A integração de ambos os produtos resulta em cenários de risco para a ocorrência de secas meteorológicas, categorizadas como moderadas, severas e extremas. De acordo com o SENAMHI (2023b, p. 38), a perspectiva hidrológica continuará com condições hídricas deficitárias na Região Hidrográfica do Titicaca para os próximos meses, com as categorias “bem abaixo do normal” a “abaixo do normal”, sendo os níveis mais críticos de deficiência na caracterização do fluxo. Nos rios da Região Hidrográfica do Pacífico região Sul e da Região Hidrográfica Amazônica central e sul, houve variação com categorias que vão de “abaixo do normal” a “bem acima do normal”.

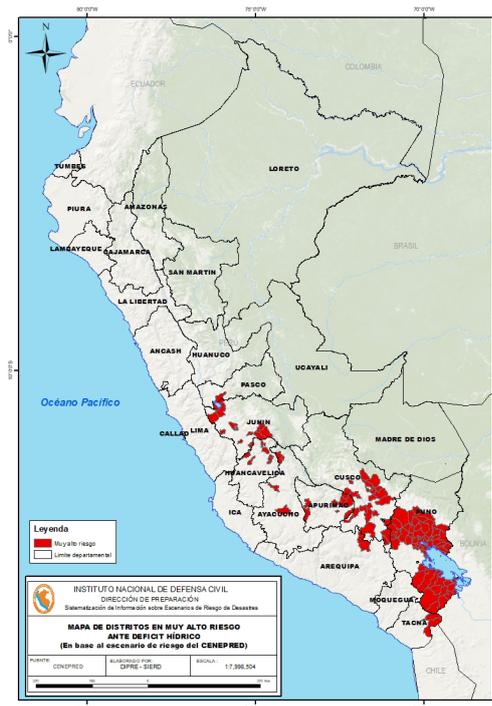
Além disso, o INDECI, com base nas informações do cenário de risco elaborado pelo CENEPRED, tendo em vista a configuração do perigo iminente devido ao déficit hídrico, determinou as áreas de exposição ao perigo em questão, identificando nove departamentos, 42 províncias e 130 distritos como de risco muito alto, com uma população total de 1.008.028 habitantes em risco muito alto devido ao déficit hídrico (Figuras 8 e 9).

Figura 8. Distritos com risco muito alto de exposição perante *déficit* hídrico devido ao FEN 2023-2024

Departamento	N° Províncias	N° Distritos	População	Moradia
APURIMAC	3	9	38,508	12,300
AREQUIPA	1	1	3,697	777
AYACUCHO	4	4	16,272	3,128
CUSCO	10	22	160,539	46,106
HUANCAVELICA	4	7	33,037	10,238
JUNÍN	6	16	57,387	16,824
PASCO	1	1	3,877	1,151
PUNO	11	68	689,089	243,780
TACNA	2	2	5,622	1,482
Total	42	130	1,008,028	335,786

Fonte: INDECI (2023a).

Figura 9. Mapa dos distritos com risco muito alto de exposição perante *déficit* hídrico



Fonte: INDECI (2023a).

4. Ações perante ao FEN

O Governo Peruano, diante desses cenários de risco, realizou Declarações de Estado de Emergência em vários distritos de províncias dos departamentos de Amazonas, Ancash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, San Martín, Tacna e Tumbes, por “perigo iminente no período chuvoso de 2023-2024 e possível fenômeno El Niño” (Gobierno de Perú, 2023b, 2023c, 2023e e 2023f). O governo também fez Declarações de Estado de Emergência em distritos de províncias dos departamentos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lima, Pasco, Puno e Tacna, por “perigo iminente de déficit hídrico devido ao possível Fenômeno El Niño 2023-2024” (Gobierno de Perú, 2023a e 2023d). Com base nessas declarações, os governos regionais, os ministérios e outras instituições públicas e privadas envolvidas implementarão medidas e ações de emergência imediatas e necessárias para reduzir o risco muito alto existente, bem como para responder e reabilitar, se necessário.

“Da mesma forma, o Governo Peruano, com base nas Declarações de Estado de Emergência, elaborou o Plano Multissetorial 2023 – 2024, como um mecanismo de coordenação e articulação de intervenções entre os Ministérios, seus órgãos públicos e universidades públicas...”

Da mesma forma, o Governo Peruano, com base nas Declarações de Estado de Emergência, elaborou o Plano Multissetorial 2023 – 2024, como um mecanismo de coordenação e articulação de intervenções entre os Ministérios, seus órgãos públicos e universidades públicas, nos distritos identificados como de risco muito alto perante chuvas intensas e perigos associados, bem como déficit hídrico devido ao possível FEN 2023-2024, com o objetivo de realizar uma série de ações e intervenções no território para reduzir e mitigar os riscos das vulnerabilidades determinadas (Presidencia del Consejo de Ministros, 2023).

Esse plano de abordagem multissetorial típico possibilitou a alocação de recursos financeiros para a aquisição de maquinário da linha amarela e da linha branca, o desenvolvimento de projetos e atividades de emergência, como a limpeza de leitos de rios e córregos (Figura 10), defesas fluviais estruturais e barreiras dinâmicas, a aquisição de 3.765 TN de ajuda alimentar humanitária e 1.610 TN de ajuda não alimentar (teto, casacos, ferramentas, kits de higiene, kits de limpeza, utensílios domésticos, panelas, fogões, entre outros). O recurso também foi usado para reabastecer os Armazéns Nacionais do Instituto Nacional de Defesa Civil; treinamento e assistência técnica em Gestão de Risco de Desastres para autoridades locais e regionais; contratação de assistência técnica para a formulação de Planos de Preparação, de Operações de Emergência, de Reabilitação, de Contingência para chuvas fortes e de Continuidade Operacional; treinamento de brigadistas em gestão reativa; bem como o monitoramento das ações correspondentes.

Figura 10. Trabalhos de limpeza do canal do rio na região norte do Peru



Fonte: Diário Oficial EL Peruano (2023).

“Entre as diretrizes da Política Nacional de Gestão de Risco de Desastres está a de que o país deve ter uma capacidade adequada de resposta a desastres, com critérios de eficácia, eficiência, aprendizado e atualização permanente. As capacidades de resiliência e resposta das comunidades e das entidades públicas devem ser fortalecidas, promovidas e melhoradas permanentemente.”

“...as Forças Armadas e a Polícia Nacional do Peru participam da Gestão de Risco de Desastres, em termos de preparação e resposta diante de situações de desastre, de acordo com suas competências e em coordenação e apoio às autoridades competentes.”

5. Considerações Finais

O Estado Peruano tem a estrutura legal para lidar com perigos iminentes e desastres causados por fenômenos naturais por meio da Lei Número 29664 “Lei que cria o Sistema Nacional de Gestão de Risco de Desastres – SINAGERD” (Gobierno del Perú, 2011), que visa identificar e reduzir os riscos associados a perigos ou minimizar seus efeitos, bem como evitar a geração de novos riscos, e a preparação e resposta a desastres por meio do estabelecimento de princípios, diretrizes políticas, componentes, processos e instrumentos de Gestão de Risco de Desastres, de aplicação e cumprimento obrigatórios para todas as entidades públicas e empresas em todos os níveis de governo, bem como para o setor privado e cidadãos em geral.

Entre as diretrizes da Política Nacional de Gestão de Risco de Desastres está a de que o país deve ter uma capacidade adequada de resposta a desastres, com critérios de eficácia, eficiência, aprendizado e atualização permanente. As capacidades de resiliência e resposta das comunidades e das entidades públicas devem ser fortalecidas, promovidas e melhoradas permanentemente. Da mesma forma, as entidades públicas do Poder Executivo devem estabelecer e manter mecanismos estratégicos e operacionais que permitam uma resposta adequada a situações de emergência e desastres de grande magnitude. Os governos regionais e os governos locais são responsáveis por desenvolver ações de Gestão de Risco de Desastres.

Para cumprir essa lei, o Ministério da Economia e Finanças é responsável pela avaliação e identificação de mecanismos adequados e com melhor custo-benefício que permitam ao Estado Peruano ter a capacidade financeira para gerenciar desastres de grande escala e sua respectiva reconstrução, bem como os mecanismos relevantes para a gestão financeira do risco de desastres (Gobierno del Perú, 2011). Nesse sentido, o Programa Orçamentário 0068 “Redução da Vulnerabilidade e Atendimento a Emergências por Desastres” está incluído no Orçamento do Setor Público, de caráter multissetorial sob a liderança da Presidência do Conselho de Ministros (PCM), como o principal mecanismo financeiro e fundo de contingência para a Gestão de Risco de Desastres do Estado.

Da mesma forma, de acordo com o artigo 17 da lei SINAGERD, o Estado Peruano conta com as Forças Armadas e a Polícia Nacional do Peru, que participam ex officio em situações de emergência que exijam ações de resposta imediata, cumprindo suas tarefas mesmo quando não tenha sido declarado estado de emergência, razão pela qual sempre atuam como primeiros socorristas. Da mesma forma, as Forças Armadas e a Polícia Nacional do Peru participam da Gestão de Risco de Desastres, em termos de preparação e resposta diante de situações de desastre, de acordo com suas competências e em coordenação e apoio às autoridades competentes.

Portanto, o Estado Peruano está em condições de garantir seu dever primário de proteger a população contra ameaças à sua segurança e promover seu bem-estar geral, de acordo com o Artigo 44 da Constituição Política do Peru (Congreso de la República, 1993). ■

Referências

1. Autoridad Nacional del Agua (2023) *Informe Técnico N° 0005-2023-ANADPDRH/SASS*, Peru: ANA.
2. Centro de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres (2023a) *Escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa ante lluvias asociadas al Fenómeno El Niño*, Peru: CENEPRED. Disponible em: https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//16270_escenario-de-riesgo-por-inundaciones-y-movimientos-en-masa-ante-lluvias-asociadas-al-fenomeno-el-nino.pdf.
3. Centro de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres (2023b) *Escenarios de Riesgos por Lluvias para el verano 2024*. Peru: CENEPRED. Disponible em: https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//16616_escenarios-de-riesgo-por-lluvias-para-el-verano-2024-enero-marzo-2024-actualizacion-segun-el-informe-tecnico-n0012-2023senamhi-dma-spc.pdf.
4. Congreso de la República del Perú (1993) *‘Constitución Política del Perú’*. Peru: CR. Disponible em: <https://www.gob.pe/institucion/presidencia/informes-publicaciones/196158-constitucion-politica-del-peru>.
5. Diario Oficial El Peruano (2023) *Prevención ante El Niño Costero*. Peru. Disponible em: <https://www.elperuano.pe/noticia/226482-prevencion-ante-el-nino-costero>.
6. Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” [ENFEN] (2023) *‘Comunicado Oficial ENFEN N° 17-2023’*, *Comunicado Oficial ENFEN N° 17-2023 - Informes y publicaciones - Instituto del Mar del Perú - Plataforma del Estado Peruano*. Disponible em: <https://www.gob.pe/institucion/imarpe/informes-publicaciones/4788265-comunicado-oficial-enfen-n-17-2023>.
7. Gobierno del Perú (2011) Ley N° 29664 *“Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre s- SINAGERD”*. Peru: PCM. Disponible em: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/605077-1>.
8. Gobierno del Perú (2023a) D.S. N° 067-2023-PCM *“Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en varios distritos de algunas provincias de los departamentos de Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Junín, Pasco, Puno y Tacna, por peligro inminente ante déficit hídrico como consecuencia del posible Fenómeno El Niño”*. Peru: PCM. Disponible em: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2181939-7>.
9. Gobierno del Perú (2023b) D.S. N° 072-2023-PCM *“Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en varios distritos de algunas provincias de los departamentos de Amazonas, Áncash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, San Martín, Tacna y Tumbes, por peligro inminente ante intensas precipitaciones pluviales (período 2023-2024) y posible Fenómeno El Niño”*. Peru: PCM. Disponible em: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2185292-2>.
10. Gobierno del Perú (2023c) D.S. N° 089-2023-PCM *“Decreto Supremo que proroga el Estado de Emergencia en varios distritos de algunas provincias de los departamentos de Amazonas, Áncash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, San Martín, Tacna y Tumbes, por peligro inminente ante intensas precipitaciones pluviales (período 2023-2024) y posible Fenómeno El Niño”*. Peru: PCM. Disponible em: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2201601-5>.

11. Gobierno del Perú (2023d) D.S. N° 104-2023-PCM “Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en varios distritos de algunas provincias de los departamentos de Áncash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lima, Pasco, Puno y Tacna, por peligro inminente ante déficit hídrico como consecuencia del posible Fenómeno El Niño 2023-2024”. Peru: PCM. Disponible em: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2216451-2>.
12. Gobierno del Perú (2023e) D.S. N° 110-2023-PCM “Decreto Supremo que proroga el Estado de Emergencia en varios distritos de algunas provincias de los departamentos de Amazonas, Áncash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, San Martín, Tacna y Tumbes por peligro inminente ante intensas precipitaciones pluviales (período 2023-2024) y posible Fenómeno El Niño”. Peru: PCM. Disponible em: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2221247-4>.
13. Gobierno del Perú (2023f) D.S. N° 121-2023-PCM “Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en varios distritos de algunas provincias de los departamentos de Amazonas, Áncash, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Ica, La Libertad, Lima, Pasco y de la Provincia Constitucional del Callao, por peligro inminente ante intensas precipitaciones pluviales (2023-2024) y posible Fenómeno El Niño”. Peru: PCM. Disponible em: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2228247-1>.
14. Instituto Nacional de Defensa Civil (2023a) *Informe Situacional N° 0011-2023-INDECI/ DIRES*, Peru: INDECI.
15. Instituto Nacional de Defensa Civil (2023b) *Compendio Estadístico del INDECI 2023 - GESTIÓN REACTIVA*, Peru: INDECI.
16. Morales Casco, L.A. e Zúñiga González, C. A. (2016) *Impactos del cambio climático en la agricultura y seguridad alimentaria*. Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático. Nicaragua. Disponible em: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3941750032/>.
17. Naciones Unidas (2017) Los efectos del cambio climático y los cambios atmosféricos conexos en los océanos. Resumen Técnico de la Primera Evaluación Integrada del Medio Marino a Escala Mundial. Disponible em: https://www.un.org/regularprocess/sites/www.un.org/regularprocess/files/17-05753_s-impacts-of-climate-change.pdf.
18. Presidencia del Consejo de Ministros (2023) *Plan Multisectorial ante la ocurrencia del Fenómeno El Niño 2023-2024*. Peru: PCM. Disponible em: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5077675/DS%20101-2023-PCM.pdf>.
19. Reyes, S. (2001) *Introducción a la meteorología. El Niño-Oscilación del Sur*. Estados Unidos: Universidad Autónoma de Baja California.
20. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2023a) Fenómeno El Niño. Peru: SENAMHI. Disponible em: <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=apurimac&p=fenomeno-el-nino>.
21. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2023b) *Informe Técnico N°01-2023/SENAMHI-DMA-SPC-DHI-SEH*, Peru: SENAMHI. Disponible em: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4663513/INFORME%20T%C3%89CNICO%20_CENEPRED_SPC_DHI_ACTUALIZADO.pdf.
22. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2014), *El fenómeno El Niño en el Perú*, Peru: SENAMHI. Disponible em: https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/Dossier-El-Niño-Final_web.pdf.