

**SÉRIE TECNOLOGIAS SOCIAIS E INOVAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE —
N. 01**

TODO MUNDO SAI LUCRANDO

Dados e tecnologias sociais com inteligência artificial a serviço da governança climática e da prosperidade socioeconômica e ambiental

Priscila Gama
Instituto Das Pretas.Org
Setembro de 2026

Resumo

Este artigo sustenta que um dos principais obstáculos à eficácia dos investimentos climáticos é a distância entre os dados disponíveis e os territórios onde riscos, ativos e decisões se materializam. Dados distantes, excessivamente agregados, desatualizados ou desconectados da experiência vivida produzem erro alocativo: governos e empresas podem mobilizar recursos expressivos e ainda financiar respostas tardias, obras mal priorizadas ou soluções genéricas. A partir de pesquisa qualitativa, bibliográfica e documental, o texto articula risco climático, justiça de dados, tecnologias sociais, geração cidadã de dados e pensamento afrocentrado. Como contribuição autoral, propõe-se a Governança Climática de Prosperidade Integrada, arquitetura que usa dados próximos, inteligência artificial e tecnologias sociais para produzir ganhos simultâneos de eficiência fiscal, continuidade empresarial, proteção ambiental e prosperidade territorial. A proposta não trata comunidades como destinatárias de compensação, mas como coprodutoras de inteligência, valor e decisão em condições de paridade. O modelo integra quatro inteligências: a ancestral oferece ética, memória e direção; a humana imagina e julga; a analítica organiza, testa e explicita incertezas; e a artificial amplia escala, velocidade e capacidade preditiva. Conclui-se que o êxito da adaptação deve ser medido pela redução de riscos e desperdícios, pelo retorno sobre o investimento e pela distribuição verificável da riqueza financeira, pública, territorial e socioambiental.

Palavras-chave: governança climática; tecnologias sociais; inteligência artificial; eficiência do investimento; prosperidade integrada; territórios periféricos.

Abstract

This article argues that a major obstacle to effective climate investment is the distance between available data and the territories where risks, assets and decisions materialize. Distant, overly aggregated, outdated or decontextualized data produce allocative error: governments and companies may mobilize substantial resources while still funding late responses, poorly prioritized infrastructure or generic solutions. Through qualitative bibliographic and documentary research, the study connects climate risk, data justice, social technologies, citizen-generated data and Afrocentric thought. As an original contribution, it proposes Integrated Prosperity Climate Governance, an architecture that combines proximate data, artificial intelligence and social technologies to generate simultaneous gains in fiscal efficiency, business continuity, environmental protection and territorial prosperity. Communities are not treated as recipients of compensation, but as co-producers of intelligence, value and decisions under conditions of parity. The framework integrates four intelligences: ancestral intelligence provides ethics, memory and direction; human intelligence imagines and judges; analytical intelligence organizes, tests and communicates uncertainty; and artificial intelligence expands scale, speed and predictive capacity. The

article concludes that successful adaptation should be measured by risk and waste reduction, return on investment and the verifiable distribution of financial, public, territorial and socio-environmental wealth.

Keywords: climate governance; social technologies; artificial intelligence; investment efficiency; integrated prosperity; peripheral territories.

1 INTRODUÇÃO

A crise climática já não se apresenta como uma hipótese distante, mas como uma reorganização concreta do cotidiano, das economias e dos territórios. O relatório mais recente da Organização Meteorológica Mundial registra que a América Latina e o Caribe atravessaram, em 2025, calor recorde, secas persistentes, inundações, ciclones, recuo acelerado de geleiras e elevação do nível do mar. Na série histórica regional, o período de 1991 a 2025 apresentou a tendência de aquecimento mais intensa desde o início dos registros utilizados pela instituição (WMO, 2026). O dado científico confirma a urgência. Contudo, ele não responde sozinho às perguntas decisivas: quem será protegido primeiro, quem será avisado a tempo, que infraestrutura receberá investimento e quais vidas continuarão expostas.

A adaptação climática tornou-se, portanto, um problema de governança. Não basta conhecer ameaças; é preciso transformar conhecimento em capacidade pública e comunitária de antecipar, decidir, financiar, agir e aprender. Em 2025, 119 países, equivalentes a 60% do total, informaram possuir sistemas de alerta precoce multirrisco. Ainda assim, apenas 51% dos países das Américas e do Caribe declararam cobertura desse tipo, e menos de um terço dos países apresentava capacidades adequadas na dimensão fundamental de conhecimento do risco. A mortalidade por desastres é quase seis vezes menor onde esses sistemas são mais abrangentes (UNDRR; WMO, 2025). Essa distância entre informação e proteção é também, em grande medida, financeira.

Essa distância também é financeira. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente estima que os países em desenvolvimento necessitarão de US\$ 310 bilhões a US\$ 365 bilhões por ano para adaptação em 2035, enquanto os fluxos internacionais públicos registrados em 2023 alcançaram US\$ 26 bilhões. As necessidades são de doze a catorze vezes superiores aos recursos atuais (UNEP, 2025). Em um cenário de escassez, os dados passam a organizar prioridades e a justificar escolhas orçamentárias. Consequentemente, a disputa sobre quem produz, interpreta e governa os dados climáticos é também uma disputa por recursos, reconhecimento e direito ao futuro.

O problema de pesquisa pode ser formulado da seguinte maneira: sob quais condições dados, inteligência artificial e tecnologias sociais tornam investimentos climáticos mais eficazes e capazes de gerar prosperidade para governos, empresas, territórios e ecossistemas? A hipótese é que dados distantes produzem erro alocativo, enquanto dados territorializados melhoram a escolha de prioridades, reduzem desperdícios e ampliam o retorno financeiro, público e socioambiental. Os territórios, portanto, não estão apenas na ponta da coleta ou do

impacto. Participam da formulação das perguntas, da validação das evidências, do desenho das respostas, da governança dos modelos, da destinação dos investimentos e do valor produzido.

Trata-se de pesquisa qualitativa, exploratória e propositiva, baseada em revisão bibliográfica e análise documental. O corpus combina literatura sobre território, racismo ambiental, justiça de dados, tecnologia social e adaptação transformativa com documentos produzidos entre 2015 e 2026 por organismos multilaterais e instituições brasileiras. A leitura é afrocentrada: parte das experiências, tecnologias, memórias e projetos de futuro de populações negras como eixo epistêmico, reconhecendo os saberes indígenas e de outros povos e comunidades tradicionais em sua pluralidade e confluência, sem dissolver a especificidade histórica e política da experiência negra.

2 O RISCO CLIMÁTICO É PRODUZIDO NO TERRITÓRIO

Eventos extremos têm causas biofísicas, mas desastres não são ocorrências socialmente neutras. Uma chuva intensa encontra sistemas de drenagem, padrões de ocupação, políticas habitacionais, redes de cuidado e capacidades institucionais distribuídas de maneira desigual. O calor extremo encontra bairros com ou sem arborização, moradias ventiladas ou insalubres, acesso contínuo ou precário à água, trabalho protegido ou exposição laboral. O risco surge da interação entre ameaça, exposição e vulnerabilidade. Cada componente carrega escolhas históricas sobre terra, infraestrutura, renda, raça, gênero e poder.

Milton Santos compreende o território usado como inseparável dos sistemas de objetos e dos sistemas de ações. Essa lente impede que o mapa climático seja confundido com o território vivo. A imagem de satélite pode localizar impermeabilização do solo; não registra, por si só, quem cuida de uma pessoa idosa durante uma evacuação, qual viela se torna intransitável, quem possui internet para receber o alerta ou como a memória comunitária identifica o primeiro sinal de transbordamento. O território é uma base material e, simultaneamente, um conjunto de usos, relações, técnicas, afetos, conflitos e temporalidades (SANTOS, 2006).

No Brasil, 16,39 milhões de pessoas residiam em Favelas e Comunidades Urbanas no Censo de 2022 (IBGE, 2024). A escala desse dado desmonta qualquer tratamento das periferias como exceção estatística. Ainda assim, bases nacionais frequentemente operam com granularidade insuficiente para revelar diferenças entre encostas, baixadas, margens de rios, áreas costeiras, becos, conjuntos habitacionais e ocupações dentro do mesmo município. Uma

média municipal pode ser tecnicamente correta e politicamente enganosa quando suaviza as desigualdades intraterritoriais.

Balbin et al. (2024) demonstram que a segregação urbana e a exclusão histórica de populações negras e indígenas intensificam a exposição a inundações, deslizamentos, poluição e precariedade habitacional. Os autores registram ainda que, nas enchentes do Rio Grande do Sul em 2024, mais de 2,3 milhões de pessoas foram afetadas e que análises territoriais identificaram impactos mais severos entre grupos pobres e negros. A vulnerabilidade não é uma característica natural dessas populações. É o resultado acumulado de decisões que distribuíram proteção, solo seguro, saneamento, mobilidade e capacidade de recuperação de forma racialmente desigual.

A noção de racismo ambiental torna visível esse processo. Ela não afirma apenas que pessoas negras sofrem mais danos; demonstra que instituições, mercados e políticas produzem padrões persistentes de exposição e desproteção. Lélia Gonzalez (2020) oferece uma chave adicional ao mostrar que raça, classe e gênero estruturam a experiência social brasileira. Na adaptação climática, mulheres negras costumam aparecer simultaneamente como mais expostas à precariedade, responsáveis por redes de cuidado e lideranças de respostas comunitárias. Um sistema de dados que registre perdas materiais, mas ignore tempo de cuidado, saúde mental, deslocamentos, interrupção de renda e redes de solidariedade, mede apenas uma fração do desastre.

A linguagem da resiliência também requer cuidado. Resiliência não pode significar a expectativa de que comunidades historicamente negligenciadas suportem impactos sucessivos com criatividade e poucos recursos. Quando usada sem justiça, a palavra transforma sobrevivência em política pública de baixo custo. A adaptação justa deve aumentar a capacidade de antecipação e resposta, mas também alterar as condições que produzem a vulnerabilidade. Isso aproxima a resiliência da adaptação transformativa: não retornar ao mesmo padrão de risco, e sim modificar estruturas, instituições e relações de poder (IPCC, 2022; FEDELE et al., 2019).

3 DADOS NÃO SÃO ESPELHOS NEUTROS

A expressão governança orientada por dados sugere decisões mais objetivas, rápidas e eficientes. Essa promessa é relevante: séries meteorológicas, imagens de satélite, sensores, cadastros públicos, prontuários de saúde, dados de mobilidade e relatos comunitários podem ampliar a compreensão do risco. O AdaptaBrasil MCTI, por exemplo, reúne índices de

ameaça climática, exposição e vulnerabilidade para os 5.570 municípios brasileiros, oferecendo uma infraestrutura pública importante para planejamento e comparação (MCTI, 2025). O Plano Clima 2024-2035 também organiza metas, ações, indicadores e meios de implementação em dezesseis planos setoriais e temáticos de adaptação (BRASIL, 2026). O avanço institucional é inequívoco.

O equívoco começa quando a orientação por dados é convertida em governo pelos dados. Bases não são espelhos integrais da realidade; são recortes produzidos por categorias, instrumentos, frequências, escalas e decisões de quem mede. Uma variável ausente não é necessariamente um fenômeno inexistente. Pode representar falta de investimento, exclusão de determinados grupos, dificuldade de acesso, medo de exposição ou incapacidade institucional de reconhecer o que importa. Como sintetizam D'Ignazio e Klein (2020), trabalhar com dados exige examinar poder, contexto, pluralidade e o trabalho invisível que sustenta a produção das evidências.

A justiça de dados pergunta se pessoas e grupos são tornados visíveis, representados e tratados de forma justa em decorrência da produção de dados (TAYLOR, 2017). Na governança climática, essa questão se desdobra em cinco riscos. O primeiro é a cegueira: territórios sem sensores, cadastros atualizados ou séries históricas aparecem como áreas sem evidência, quando são áreas sem observação adequada. O segundo é a abstração: categorias muito amplas retiram dos dados as diferenças raciais, de gênero, deficiência, idade, renda e localização que determinam capacidade de resposta.

O terceiro risco é a extração. Pesquisadores, empresas e governos entram no território, coletam informações, treinam modelos, publicam diagnósticos e encerram projetos sem devolver resultados utilizáveis. A população fornece tempo, experiência e confiança, mas não recebe infraestrutura, remuneração, autoria nem poder sobre usos futuros. Nessa lógica, dados sobre a vulnerabilidade se tornam ativos externos enquanto a vulnerabilidade permanece local. Couldry e Mejias (2019) denominam colonialismo de dados a apropriação sistemática da vida humana como matéria-prima para extração de valor. Em contextos periféricos, essa dinâmica atualiza relações coloniais já conhecidas.

O quarto risco é a automação da desigualdade. Modelos preditivos aprendem com registros anteriores. Se historicamente uma área recebeu menos inspeções, menos obras ou menos notificações formais, os dados podem fazê-la parecer menos prioritária. A ausência de registros converte-se em ausência de risco calculado. O quinto risco é o não retorno: mesmo quando a análise é correta, ela circula entre especialistas, plataformas e relatórios, sem

alcançar as pessoas em linguagem, tempo e canal que permitam ação. Um alerta que não chega, não é compreendido ou não pode ser cumprido falha como política de proteção.

Por isso, dado nenhum fala sozinho. Entre a medição e a decisão existem valores, interpretações, limites técnicos, disputas institucionais e escolhas orçamentárias. Governança climática democrática não abandona a evidência; qualifica sua produção e submete seu uso à responsabilidade pública. A questão não é escolher entre ciência e experiência vivida, mas construir evidências híbridas nas quais diferentes fontes se testem, completem e corrijam mutuamente.

4 GERAÇÃO CIDADÃ DE DADOS E TECNOLOGIAS SOCIAIS

A Geração Cidadã de Dados oferece uma resposta concreta às lacunas de visibilidade e participação. No Instituto Decodifica, o conceito designa a produção ativa e consciente de dados por indivíduos e suas organizações para monitorar, demandar e provocar mudanças em situações que os afetam. A metodologia se distingue por três perguntas: quem produz, como produz e para qual finalidade (INSTITUTO DECODIFICA, 2026). A população deixa de ser apenas respondente e participa da definição das perguntas, da leitura dos resultados e da incidência política.

Couto, Husek e Rosa (2026) mostram que a Geração Cidadã de Dados não busca substituir estatísticas oficiais. Seu potencial está em produzir evidências complementares, com maior granularidade territorial e temporal, protocolos de verificação e capacidade de revelar fenômenos apagados por sistemas convencionais. O resultado é um ecossistema mais democrático de evidências, no qual o Estado continua responsável por produzir dados públicos de qualidade, mas reconhece a legitimidade de organizações sociais e comunidades como produtoras de conhecimento.

A experiência brasileira do projeto Dados à Prova D'Água torna essa relação visível. Desenvolvida com participação do Cemaden, de universidades e de comunidades, a iniciativa combinou sensores, aplicativo móvel, mapas interativos, educação e ciência cidadã para monitorar níveis de rios, chuvas, alagamentos e inundações. Estudantes, docentes e moradores foram mobilizados como produtores de dados e conhecimentos voltados à prevenção (CEMADEN EDUCAÇÃO, 2023). A inovação não estava somente no aplicativo. Estava no arranjo que conectava aprendizagem, infraestrutura simples, confiança local, dados oficiais e capacidade comunitária de agir.

É nesse ponto que a tecnologia social se torna central. Tecnologia social não é sinônimo de solução barata destinada aos pobres, nem uma versão simplificada de tecnologia convencional. Trata-se de um processo sociotécnico construído com os sujeitos que enfrentam o problema, orientado à autonomia, à coprodução, à apropriação coletiva e à transformação das condições de vida. O marco analítico proposto por Bagattolli et al. (2026) enfatiza justamente soberania tecnológica, coprodução e autonomia territorial, superando a redução da tecnologia social a um artefato isolado.

Uma estação meteorológica comunitária, por exemplo, só se torna tecnologia social quando integra formação, protocolos confiáveis, interpretação coletiva, conexão institucional e uso orientado à proteção. Do mesmo modo, uma plataforma digital não é social apenas porque atende uma comunidade. Ela precisa permitir apropriação, revisão, continuidade e governança compartilhada. O critério decisivo não é a simplicidade do instrumento, mas a redistribuição de capacidades que ele produz.

A perspectiva afrocentrada aprofunda essa compreensão. A inteligência ancestral negra não aparece como ornamento cultural acrescentado ao final de um projeto tecnológico. Ela é fonte de ética, repertório, memória, criatividade e direção. Quilombos, irmandades, terreiros, associações, redes de vizinhança, oralidades e práticas de cuidado constituíram, ao longo do tempo, infraestruturas de preservação da vida diante da violência colonial e da ausência seletiva do Estado. Abdias Nascimento (2019) formula o quilombismo como projeto político de organização coletiva; Nêgo Bispo (2023) oferece a confluência como relação entre diferenças que não precisam ser fundidas para cooperar. Essas formulações permitem reconhecer tecnologias ancestrais como sistemas vivos de governança, transmissão, proteção e produção de futuro.

Os conhecimentos indígenas, quilombolas e de outros povos e comunidades tradicionais são indispensáveis para a adaptação, como reconhece o IPCC (2022). Neste artigo, eles são compreendidos em pluralidade e confluência. O ponto de partida, entretanto, permanece afrocentrado: são as experiências negras e periféricas brasileiras que orientam a pergunta sobre como tecnologias ancestrais e contemporâneas podem compor uma governança climática capaz de proteger vidas e ampliar prosperidade.

5 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA ADAPTAÇÃO COM JUSTIÇA

A inteligência artificial pode ampliar capacidades relevantes para a adaptação climática. Algoritmos de aprendizagem de máquina identificam padrões em grandes volumes

de dados, combinam imagens, sensores e registros administrativos, produzem previsões, detectam anomalias e apoiam a priorização de recursos. Revisão recente de 385 estudos encontrou predominância de aplicações de IA voltadas à adaptação, especialmente em agricultura e infraestrutura urbana. Ao mesmo tempo, a produção científica permanece geograficamente desigual: África e América do Sul estão sub-representadas, e persistem desafios de acesso a dados, transparência e implantação equitativa (AYADI; FOROUHESHFAR; MOGHADAS, 2025).

Em uma arquitetura pública responsável, a IA pode apoiar pelo menos cinco funções. Primeiro, previsão e alerta: integrar séries meteorológicas e dados locais para antecipar inundações, calor extremo, incêndios e riscos sanitários. Segundo, diagnóstico territorial: identificar áreas com baixa arborização, drenagem insuficiente, moradias expostas ou serviços críticos vulneráveis. Terceiro, coordenação: otimizar rotas de emergência, estoques, abrigos e equipes. Quarto, comunicação: adaptar alertas a idiomas, formatos acessíveis e diferentes canais. Quinto, avaliação: acompanhar obras, políticas e indicadores de redução de risco ao longo do tempo.

Nenhuma dessas funções elimina a decisão política. Um modelo pode estimar onde a água subirá; não define sozinho se a resposta adequada é remover famílias, urbanizar, recuperar uma bacia, melhorar moradias ou financiar soluções locais. Essa escolha envolve direitos, vínculos comunitários, história urbana, orçamento e alternativas. Quando a recomendação algorítmica é tratada como inevitável, a técnica oculta a política em vez de qualificá-la.

A primeira salvaguarda é a qualidade situada dos dados. Modelos nacionais precisam ser confrontados com observações locais, registros de eventos passados e conhecimento comunitário. A segunda é a explicabilidade proporcional ao risco: quanto maior o efeito de uma decisão sobre moradia, saúde, deslocamento ou acesso a recursos, maior deve ser a obrigação de tornar dados, critérios, limites e possibilidade de contestação compreensíveis. A terceira é a supervisão humana com representação territorial. Não basta manter uma pessoa no circuito; importa saber quem ela representa e quais interesses pode responsabilizar.

A quarta salvaguarda é a proteção de dados. Informações sobre localização, deficiência, renda, saúde, raça ou composição familiar podem salvar vidas quando usadas para organizar cuidado, mas também podem alimentar vigilância, discriminação, remoções e exclusão de seguros ou crédito. A Lei Geral de Proteção de Dados brasileira exige finalidade, adequação, necessidade, segurança e responsabilização, princípios que devem ser

incorporados desde o desenho dos sistemas climáticos, inclusive quando os dados são produzidos por organizações sociais (BRASIL, 2018).

A quinta salvaguarda é ambiental. A IA não é imaterial. Centros de dados demandam eletricidade, água, minerais, equipamentos e redes. A Agência Internacional de Energia estimou consumo global de aproximadamente 415 TWh por centros de dados em 2024 e projeta cerca de 945 TWh em 2030 no cenário-base. O crescimento se concentra espacialmente, o que pode pressionar redes elétricas e recursos hídricos locais (IEA, 2025). A UNESCO (2021) e o UNEP (2024) recomendam avaliar impactos ambientais diretos e indiretos durante todo o ciclo de vida dos sistemas de IA. Uma ferramenta apresentada como climática não pode ser considerada sustentável se externaliza poluição, escassez hídrica ou custos energéticos para comunidades racializadas.

A pergunta correta, portanto, não é se a IA é boa ou ruim para o clima. É quem define sua finalidade, quais dados a alimentam, que recursos consome, quem controla o modelo, quem pode contestá-lo e para onde retornam os benefícios. A inteligência artificial deve atuar como amplificadora de capacidade pública e comunitária, nunca como substituta da responsabilidade humana ou como novo centro de soberania sobre o território.

6 A ARQUITETURA DAS QUATRO INTELIGÊNCIAS

A governança climática exige mais do que inteligência artificial. Este artigo propõe uma arquitetura de quatro inteligências interdependentes. A Inteligência Ancestral é a nascente: organiza valores, memória, sentido de pertencimento, responsabilidade entre gerações e critérios sobre a vida que merece ser preservada. A Inteligência Humana imagina, formula perguntas, julga conflitos e assume responsabilidade. A Inteligência Analítica estrutura evidências, testa hipóteses, compara alternativas e explicita incertezas. A Inteligência Artificial amplia velocidade, escala, simulação e reconhecimento de padrões.

A ordem é política. Quando a inteligência artificial ocupa o ponto de partida, a governança tende a adaptar o problema ao que o modelo consegue processar. Quando a inteligência ancestral orienta o sistema, a pergunta inicial deixa de ser o que pode ser calculado e passa a ser o que precisa ser protegido, reparado e transformado. A tecnologia contemporânea não é recusada; recebe direção ética e territorial.

Quadro 1 – Arquitetura das quatro inteligências para a adaptação climática

Inteligência	Função climática	Pergunta de governança	Risco quando isolada
Ancestral	Orienta ética, memória, cuidado, continuidade e relação entre gerações.	Que vida, vínculo e futuro devem orientar a decisão?	Folclorização ou uso simbólico sem poder.
Humana	Formula problemas, imagina alternativas, negocia conflitos e responde publicamente.	Quem decide, com quem e sob qual responsabilidade?	Arbitrariedade, captura institucional e personalismo.
Analítica	Organiza dados, valida métodos, compara cenários e comunica incertezas.	A evidência é suficiente, situada e auditável?	Tecnocracia e falsa neutralidade.
Artificial	Amplia escala, velocidade, detecção de padrões, previsão e otimização.	O modelo serve a qual finalidade e quem pode contestá-lo?	Automação de desigualdades, opacidade e impacto ambiental.

Fonte: elaborado pela autora (2026).

As quatro inteligências não formam uma hierarquia de superioridade, mas um fluxo de responsabilidade. A ancestral fornece direção; a humana converte direção em escolhas legítimas; a analítica verifica sua consistência; e a artificial amplia capacidades operacionais. Os resultados são avaliados pela experiência e realimentam o sistema. O valor produzido circula entre territórios, governos, empresas e instituições financiadoras, rompendo a ideia de que o conhecimento nasce no centro técnico e desce pronto à comunidade.

A automação pode reduzir tarefas repetitivas de monitoramento e organização. Governada com ética, essa eficiência deve devolver tempo ao cuidado, à participação, à imaginação e à prevenção, em vez de produzir apenas mais extração. Assim, a inteligência artificial devolve capacidade à inteligência ancestral que lhe ofereceu sentido.

7 GOVERNANÇA CLIMÁTICA DE PROSPERIDADE INTEGRADA

A contribuição central deste artigo é a Governança Climática de Prosperidade Integrada. A arquitetura vincula produção de dados, modelagem, decisão, investimento e implementação a ganhos verificáveis para todos os atores. Empresas protegem capital, operações e cadeias de valor; governos aumentam eficiência fiscal e capacidade de entrega; territórios ampliam renda, infraestrutura, direitos e poder decisório; e os ecossistemas ganham proteção e capacidade de regeneração. Esses resultados não competem necessariamente entre si. Dados próximos e tecnologias sociais permitem desenhar investimentos capazes de produzi-los de forma combinada.

A diferença entre caridade e paridade está na arquitetura econômica. A caridade aparece depois que o valor já foi capturado e distribui uma parcela residual como compensação. A paridade reconhece, desde a formulação do problema, que conhecimento territorial, capital, infraestrutura, trabalho e capacidade pública coproduzem o resultado. Isso

não exige retornos idênticos, mas participação legítima e mensurável nos benefícios segundo contribuições, riscos e necessidades. Um investimento de alto valor pode continuar ineficaz quando financia levantamento, consultoria e plataforma sem mudar decisão, obra, serviço ou capacidade local.

Quadro 2 – Circuito do dado climático para prosperidade integrada

Etapa	Ação	Pergunta obrigatória	Valor verificável
1	Governar a pergunta	Quem definiu o problema e quais vidas a pesquisa deve proteger?	Agenda de pesquisa pactuada e representação territorial.
2	Mapear risco e poder	Que ameaças, vulnerabilidades, capacidades e desigualdades estão presentes?	Mapa integrado de risco, ativos comunitários e lacunas públicas.
3	Coproduzir dados	Quais dados são necessários e quem controla coleta, consentimento e uso?	Protocolo de dados, remuneração e autoria compartilhada.
4	Validar e contextualizar	Como combinar registros oficiais, sensores e experiência vivida?	Evidência híbrida com limites, incertezas e vieses documentados.
5	Modelar e contestar	Como o modelo decide e quem pode revisar ou recusar sua recomendação?	Auditoria, explicabilidade e canal de contestação.
6	Decidir, financiar e agir	Qual decisão será tomada, com que orçamento, prazo e responsável?	Plano vinculante, recurso rastreável e resposta acionável.
7	Repartir valor e reaprender	Quem ganhou e como o resultado será revisto?	ROI, valor público, lucro territorial e ganho ambiental auditados.

Fonte: elaborado pela autora (2026).

O circuito é iterativo. Uma obra de drenagem, um plano de contingência ou um protocolo de saúde gera novos dados e altera o risco. O território avalia se a solução funcionou, enquanto governos e empresas verificam custos, continuidade e perdas evitadas. Essa aprendizagem conjunta permite corrigir o investimento em um clima que muda mais rápido do que os ciclos tradicionais de planejamento.

Quando dados comunitários melhoram modelos, reduzem custos públicos, orientam seguros, protegem ativos ou capturam financiamento climático, o valor gerado deve ser reconhecido na própria estrutura do investimento. Isso pode ocorrer por contratação e renda local, autoria, licenças adequadas, infraestrutura, formação técnica, participação nas economias obtidas e governança continuada. O lucro territorial socioambiental não é uma doação posterior; integra o resultado econômico do projeto.

Abertura irrestrita também pode aumentar riscos sobre saúde, conflitos fundiários, práticas tradicionais e rotas comunitárias. Soberania territorial de dados é a capacidade de definir acesso, finalidade, duração e compartilhamento. A interoperabilidade deve apoiar cooperação pública sem facilitar exploração comercial ou vigilância.

8 DADOS PRÓXIMOS, INVESTIMENTO PRECISO E PROSPERIDADE

A proximidade do dado é uma variável econômica. Dado próximo não é apenas georreferenciado; é atualizado, granular, contextualizado por quem vive o risco e ligado a uma decisão executável. O dado distante pode alimentar um painel sofisticado, mas chegar agregado demais, tarde demais ou sem explicar dinâmicas locais. Nessa distância crescem falsos positivos e negativos, obras mal priorizadas, soluções genéricas e manutenção esquecida. O resultado é erro alocativo: dinheiro público ou privado aplicado no lugar, no tempo ou no instrumento inadequado.

No Brasil, esse problema é verificável. Auditoria do Tribunal de Contas da União sobre prevenção e mitigação de desastres identificou falta de repositório público unificado de mapas de risco, ausência de monitoramento sistemático e de indicadores robustos, além de seleção fragmentada de obras sem direcionamento estratégico contínuo por critérios técnicos. Na amostra de 264 obras em sete estados, 37% estavam paralisadas, inconclusas ou com atrasos significativos (TCU, 2025). Não se trata de afirmar que todo investimento climático brasileiro fracassa, mas de reconhecer um padrão institucional no qual insuficiência de dados, governança e aprendizagem reduz eficácia e mantém a gestão predominantemente reativa e mais onerosa.

A relação entre prevenção e retorno possui evidências econômicas relevantes. O Relatório de Avaliação Global de 2025 da UNDRR registra estimativa média de quinze dólares poupados em recuperação futura para cada dólar investido em redução de risco de desastres. Sistemas de alerta também ilustram o valor da tempestividade: 24 horas de antecedência podem reduzir danos em até 30% (UNDRR, 2025a; 2025b). Esses números não são taxas universais. Demonstram que inteligência de risco conectada à ação pode converter prevenção em perdas evitadas, continuidade e riqueza preservada. É nesse sentido econômico verificável que todo mundo sai lucrando.

Para governos, o ganho inclui menor gasto emergencial e de reconstrução, melhor focalização de obras e maior entrega por unidade orçamentária. Para empresas, inclui continuidade operacional, proteção de ativos e cadeias de fornecimento, menos interrupções e melhor seleção de investimentos socioambientais. Para os territórios, o lucro socioambiental abrange vidas protegidas, tempo de cuidado preservado, renda, infraestrutura, confiança, capacidade técnica e poder decisório. Para o ambiente, inclui redução de danos, regeneração e uso mais responsável de recursos. ROI financeiro, valor público e lucro territorial são dimensões distintas, porém interdependentes.

O ROI não pertence ao dado isolado. Surge quando a evidência altera uma decisão e a decisão produz resultado. Sua medição exige linha de base, custos totais de implantação e

manutenção, perdas evitadas, horizonte temporal, distribuição dos benefícios e hipóteses transparentes de causalidade. Também precisa registrar quem ganhou, quem arcou com custos e se o risco foi apenas deslocado. Dados próximos reduzem desperdício orçamentário porque tornam o investimento mais preciso, corrigível e auditável; a promessa de baixíssima dispersão só é defensável quando território, orçamento e resultado permanecem conectados do início ao fim.

9 UMA AGENDA DE IMPLEMENTAÇÃO

9.1 Governos e instituições públicas

Governos devem instituir pactos locais de dados climáticos com representação dos grupos mais expostos, combinando bases nacionais e diagnósticos intraterritoriais. Agentes territoriais remunerados podem operar sensores, produzir cartografia social, traduzir alertas e monitorar obras. O Plano Clima reconhece ciência, participação e cooperação federativa como bases da adaptação; essas diretrizes precisam chegar a orçamento, contrato, carreira, formação, indicadores e rotina administrativa (BRASIL, 2026).

9.2 Empresas e operadores de tecnologia

Empresas devem documentar fontes, desempenho por grupo e território, limites dos modelos, consumo ambiental e auditoria; contratos precisam exigir portabilidade, padrões abertos e continuidade. Grandes corporações e indústrias ganham quando incorporam risco localizado às decisões de capital e cadeia de valor: reduzem paralisações, perdas e investimento disperso. Tecnologias sociais funcionam, nesse arranjo, como infraestrutura de inteligência do investimento, e não como política assistencial destinada a comunidades.

9.3 Financiadores e filantropia

Financiadores precisam custear manutenção, equipes, proteção de dados e mobilização, não apenas pilotos. O Banco Mundial verificou que somente 2,1% dos projetos e 3,5% dos orçamentos aprovados por 22 fundos climáticos entre 2003 e 2023 miraram assentamentos informais e populações urbanas pobres do Sul Global (SHAND; NDEZI, 2025). Fazer o recurso chegar a quem sustenta a resposta é uma condição de eficácia, não um complemento social.

9.4 Universidades, organizações sociais e redes territoriais

Universidades devem pactuar coprodução, autoria, retorno e custódia; organizações sociais podem manter protocolos próprios, formar agentes de dados e negociar coletivamente com governos e empresas. A experiência do Instituto Das Pretas integra inteligência de dados, construção de comunidades, educação, justiça socioambiental e incidência. Tecnologias sociais são reaplicáveis: preservam princípios, mas reconstróem perguntas, indicadores, alertas e respostas conforme cada contexto. Escalar é multiplicar autonomia, não uniformizar territórios.

10 INDICADORES PARA MEDIR O QUE REALMENTE IMPORTA

Painéis climáticos costumam privilegiar volume: número de sensores, bases integradas, acessos, alertas emitidos ou pessoas cadastradas. Esses indicadores são úteis, mas insuficientes. A governança de prosperidade integrada precisa medir se a informação aumentou a eficácia do investimento e produziu valor para empresas, governos, territórios e ecossistemas. Propõem-se seis dimensões complementares.

Quadro 3 – Dimensões de avaliação da governança climática de prosperidade integrada

Dimensão	Pergunta avaliativa	Exemplos de indicadores
Representação	Quem aparece nos dados e participa das decisões?	Desagregação racial e territorial; diversidade dos comitês; cobertura de grupos prioritários.
Qualidade e confiança	Os dados são verificáveis, situados e compreensíveis?	Completude; atualização; triangulação; registro de incerteza; confiança comunitária.
Ação	O dado gerou resposta no tempo necessário?	Antecedência útil; taxa de alertas compreendidos; tempo entre evidência, decisão e execução.
Prosperidade integrada	O investimento gerou valor para todos os atores?	ROI e SROI; perdas evitadas; renda local; valor público; ganho ambiental.
Autonomia	Ficou capacidade instalada após o projeto?	Agentes formados e remunerados; dados sob governança local; continuidade operacional.
Transformação	A vulnerabilidade foi reduzida sem deslocar o risco?	Redução de perdas; melhoria habitacional; saúde; água; renda; ausência de maladaptação.

Fonte: elaborado pela autora (2026).

A última dimensão é decisiva. Uma intervenção pode reduzir risco em um ponto e aumentá-lo em outro, encarecer moradia, produzir remoção, aprofundar vigilância ou transferir custos a grupos sem voz. Esse resultado é maladaptação. Avaliar transformação exige acompanhar efeitos distributivos e ouvir quem vive a política. A comunidade não é apenas fonte para a linha de base; é parte da avaliação final e da decisão de continuidade.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Governança climática orientada por dados é necessária, mas seu valor aparece quando a evidência melhora o investimento. Sensores, modelos e inteligência artificial ampliam previsão e coordenação; tecnologias sociais conectam essa capacidade ao território e reduzem erros de interpretação, prioridade e execução. Juntas, essas inteligências podem proteger vidas, orçamento, ativos, cadeias produtivas e ecossistemas.

Territórios negros e periféricos não são beneficiários passivos nem destinatários de caridade empresarial. São espaços de memória, organização, cuidado e invenção que coproduzem inteligência climática. Sua participação melhora a qualidade dos dados, a adesão aos alertas, a continuidade das soluções e, portanto, a rentabilidade econômica e socioambiental dos investimentos.

A Governança Climática de Prosperidade Integrada organiza essa paridade. Cada projeto deve demonstrar como transforma dados em eficiência fiscal, continuidade empresarial, lucro territorial e ganho ambiental, com indicadores, responsabilidades e benefícios pactuados. A distribuição do valor deixa de ser um gesto posterior e passa a compor o desenho econômico da solução.

A pergunta que deverá orientar a agenda climática brasileira não é apenas quantos dados possuímos, mas quanto valor eles fizeram acontecer e como esse valor foi distribuído. Um mapa vale quando melhora o orçamento. Um modelo vale quando evita perdas. Uma tecnologia social vale quando aumenta eficácia e deixa capacidade instalada. O investimento sustentável amadurece quando lucro, proteção e prosperidade territorial deixam de caminhar separados. Todo mundo sai lucrando porque todo mundo participa da produção do resultado.

REFERÊNCIAS

AYADI, Rym; FOROUHESH FAR, Yeganeh; MOGHADAS, Omid. Enhancing system resilience to climate change through artificial intelligence: a systematic literature review. *Frontiers in Climate*, v. 7, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fclim.2025.1585331>.

BAGATTOLLI, Carolina; NEVES, Ednalva Felix das; RODRIGUES, Diana Cruz; KWECKO, Viviani Rios; SANTOS, Aline Mendonça dos; ADDOR, Felipe; CURI, Wagner Ragi; CORRÊA, Dávila S. Souza; PEDRO, João Paulo Borges; RUFINO, Sandra. Tecnologia social: bases conceituais e propostas de marco analítico multidimensional. *Radar: tecnologia, produção e comércio exterior*, Brasília, DF, n. 82, p. 48-52, ago. 2026. DOI: <https://doi.org/10.38116/radar82art6>.

BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; SANTIAGO, Cristine; FORMICKI, Guilherme; POLLI, Leonardo; GONÇALVES, Renata. Crise climática e novas estratégias habitacionais em territórios vulneráveis. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, Brasília, DF, n. 33, p. 79-89, dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.38116/brua33art6>.

BISPO DOS SANTOS, Antônio. *A terra dá, a terra quer*. São Paulo: Ubu Editora; Piseagrama, 2023.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. *Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais*. Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. *Plano Clima 2024-2035*. Brasília, DF: MMA, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima-1>. Acesso em: 9 set. 2026.

CEMADEN EDUCAÇÃO. *Projeto Dados à Prova D'Água*. São José dos Campos: Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, 2023. Disponível em: <https://educacao.cemaden.gov.br/projeto/dados-a-prova-dagua/>. Acesso em: 9 set. 2026.

COULDRY, Nick; MEJIAS, Ulises A. *The costs of connection: how data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Stanford: Stanford University Press, 2019.

COUTO, Maria Isabel; HUSEK, Terine; ROSA, Iris. Geração cidadã de dados: transformando e democratizando as políticas públicas informadas por evidências. In: KOGA, Natália Massaco et al. (org.). *Políticas públicas informadas por evidências: conhecimentos, arranjos e capacidades para a governança democrática*. Rio de Janeiro: Ipea, 2026. p. 566-594. DOI: <https://doi.org/10.38116/9786556351001cap18>.

D'IGNAZIO, Catherine; KLEIN, Lauren F. *Data feminism*. Cambridge, MA: MIT Press, 2020.

FEDELE, Giacomo et al. Transformative adaptation to climate change for sustainable social-ecological systems. *Environmental Science and Policy*, v. 101, p. 116-125, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.07.001>.

GONZALEZ, Lélia. *Por um feminismo afro-latino-americano: ensaios, intervenções e diálogos*. Organização de Flávia Rios e Márcia Lima. Rio de Janeiro: Zahar, 2020.

IBGE. *Censo Demográfico 2022: favelas e comunidades urbanas: resultados do universo*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-favelas-e-comunidades-urbanas.html>. Acesso em: 9 set. 2026.

IEA. *Energy and AI*. Paris: International Energy Agency, 2025. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai>. Acesso em: 9 set. 2026.

INSTITUTO DAS PRETAS. *Futuro a gente faz no presente*. Vitória: Instituto Das Pretas.Org, 2025.

INSTITUTO DECODIFICA. *Geração Cidadã de Dados: como o Instituto Decodifica constrói pesquisas com os territórios*. Rio de Janeiro, 9 jul. 2026. Disponível em: <https://decodifica.org/2026/07/09/geracao-cidada-de-dados-instituto-decodifica/>. Acesso em: 9 set. 2026.

IPCC. *Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009325844>.

MCTI. *Plataforma AdaptaBrasil publica novos dados sobre biodiversidade, saúde, recursos hídricos e segurança alimentar*. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 20 ago. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/08/plataforma-adaptabrasil-publica-novos-dados-sobre-biodiversidade-saude-recursos-hidricos-e-seguranca-alimentar>. Acesso em: 9 set. 2026.

NASCIMENTO, Abdias. *O quilombismo: documentos de uma militância pan-africanista*. 3. ed. São Paulo: Perspectiva; Rio de Janeiro: Ipeafro, 2019.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2006.

SHAND, Wayne; NDEZI, Tim. *Community-led climate adaptation in informal settlements*. Washington, DC: Global Partnership for Results-Based Approaches (GPRBA); World Bank, 2025. Disponível em: <https://www.gprba.org/sites/default/files/publication/downloads/2025-04/Community-led-adaptation-GPRBA.pdf>. Acesso em: 9 set. 2026.

TAYLOR, Linnet. What is data justice? The case for connecting digital rights and freedoms globally. *Big Data and Society*, v. 4, n. 2, p. 1-14, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053951717736335>.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). *Fiscobras 2025: fiscalização de obras públicas*. 29. ed. Brasília, DF: TCU, 2025. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/uploads/Fiscobras_2025_1b23bb5535.pdf. Acesso em: 9 set. 2026.

UNDRR. *Early warnings for all*. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2025b. Disponível em: <https://www.undrr.org/implementing-sendai-framework/sendai-framework-action/early-warnings-for-all>. Acesso em: 9 set. 2026.

UNDRR. *Global assessment report on disaster risk reduction 2025*. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2025a. Disponível em: <https://www.undrr.org/gar/gar2025>. Acesso em: 9 set. 2026.

UNDRR; WMO. *Global status of multi-hazard early warning systems 2025*. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction; World Meteorological Organization, 2025. Disponível em: <https://www.undrr.org/reports/global-status-mhews-2025>. Acesso em: 9 set. 2026.

UNEP. *Adaptation Gap Report 2025: running on empty*. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2025. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2025>. Acesso em: 9 set. 2026.

UNEP. *Artificial intelligence end-to-end: the environmental impact of the full AI lifecycle needs to be comprehensively assessed*. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/artificial-intelligence-ai-end-end-environmental-impact-full-ai-lifecycle-needs-be>. Acesso em: 9 set. 2026.

UNESCO. *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455>. Acesso em: 9 set. 2026.

WMO. *State of the climate in Latin America and the Caribbean 2025*. Geneva: World Meteorological Organization, 2026. Disponível em: <https://wmo.int/resources/publication-series/state-of-climate-latin-america-and-caribbean/state-of-climate-latin-america-and-caribbean-2025>. Acesso em: 9 set. 2026.