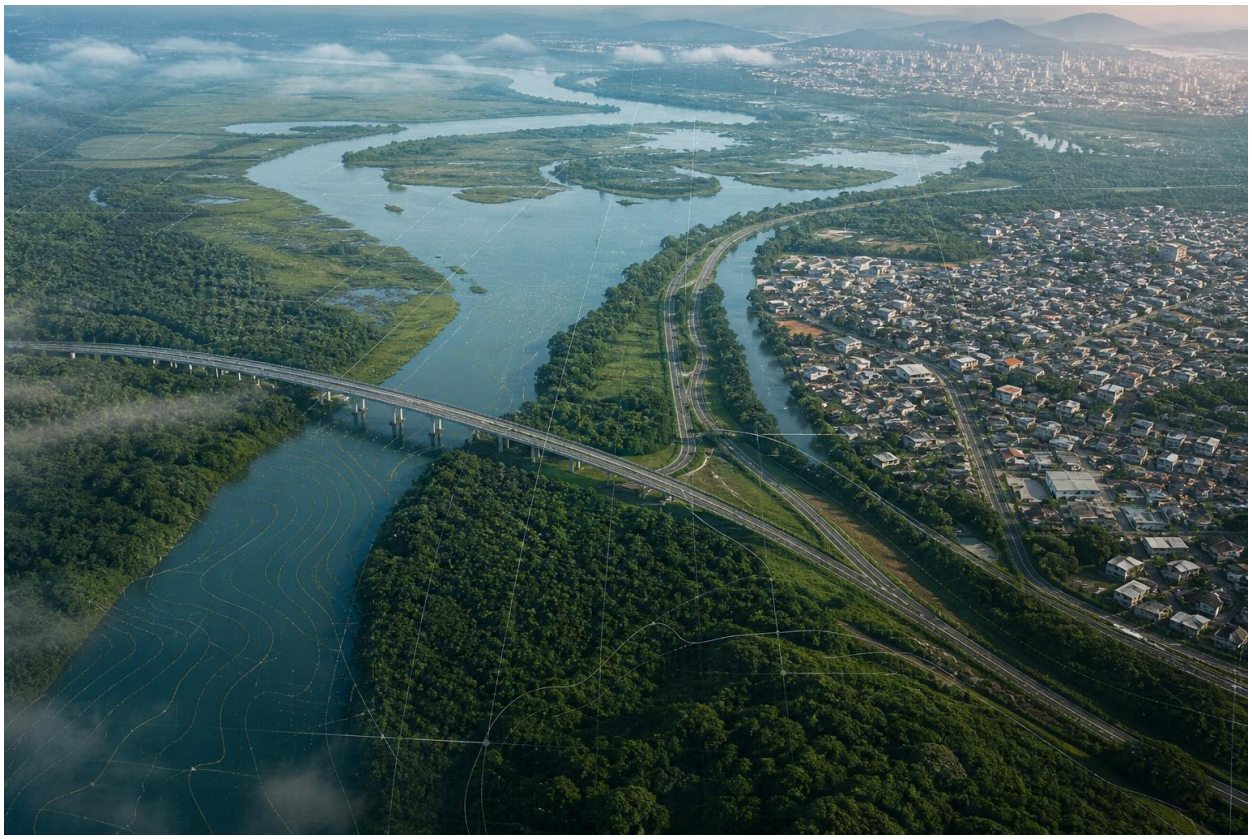
PUBLICAÇÃO TÉCNICA | FONTES DE DADOS E GOVERNANÇA



FONTES DE DADOS E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL PARA O INR

Inventário nacional, arquitetura metodológica, governança e roteiro de implantação

98	60	7	365
FONTES E SISTEMAS	GRUPOS INSTITUCIONAIS	COMPONENTES	DIAS PARA O MVP

DPM / SEDEC / MIDR | BRASÍLIA, DF | 2026

FICHA TÉCNICA

Quadro 1 - Ficha técnica do relatório integrado

Título	Fontes de dados e articulação institucional para o Índice Nacional de Risco de Desastres (INR)
Natureza	Relatório técnico integrado de levantamento de fontes de dados, arquitetura metodológica, governança e estratégia de articulação institucional.
Unidade responsável	Diretoria de Prevenção e Mitigação (DPM) - Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) - Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR).
Data de elaboração	Agosto de 2026
Abrangência	Fusão integral de três estudos de origem, com inventário de 98 fontes e sistemas, 60 grupos institucionais, sete componentes, matrizes de uso e limitações, instrumentos de articulação e roteiros de implantação.
Normalização	Sigla padronizada como INR. Estrutura e referências conforme ABNT NBR 6021, NBR 6023, NBR 6029 e NBR 14724, consideradas as versões indicadas no projeto gráfico da SEDEC.
Projeto gráfico	Sistema SEDEC - Publicações Técnicas: paleta fria, grade cartográfica, hierarquia sem serifa para títulos e texto serifado para leitura extensa.

Fonte: elaboração própria a partir dos três documentos de origem.

COMO CITAR

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Diretoria de Prevenção e Mitigação. Fontes de dados e articulação institucional para o Índice Nacional de Risco de Desastres (INR): inventário nacional, arquitetura metodológica, governança e roteiro de implantação. Brasília, DF: SEDEC/MIDR, 2026. Relatório técnico.

NOTA EDITORIAL

Este relatório consolida informação pública disponível até 29 de agosto de 2026 e avaliações técnicas dos documentos de origem. A caracterização de cada fonte deve ser validada com o respectivo órgão detentor. Prioridade, prontidão, instrumentos jurídicos e prazos são propostas de planejamento; não constituem posição oficial ou compromisso das instituições citadas.

NORMALIZAÇÃO DA SIGLA

Adota-se, por determinação editorial deste trabalho, a sigla INR em todo o documento. Ocorrências anteriores de INR foram normalizadas. A denominação por extenso empregada é Índice Nacional de Risco de Desastres. Essa opção prevalece sobre convenções registradas em versões anteriores do projeto.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO, RECORTE E PROTOCOLO DE CONSOLIDAÇÃO 12
1.1. OBJETIVO E RECORTE 12
1.2. GRADE COMUM DE DESCRIÇÃO DAS FONTES 12
1.3. CORRESPONDÊNCIA FUNCIONAL COM O MODELO NORTE-AMERICANO 12
1.4. CRITÉRIOS DE RASTREAMENTO E LIMITES 13
1.5. DIVERGÊNCIAS PRESERVADAS 14
2. ARQUITETURA DO INR E MÉTODO 15
2.1. EQUAÇÃO CONCEITUAL - AINDA NÃO UMA FÓRMULA FINAL 16
3. AMEAÇA E FREQUÊNCIA ANUALIZADA 17
3.1. ONDA 1 RECOMENDADA 17
3.2. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO 18
3.2.1. HIDROWEB E SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS 18
3.2.2. ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES 18
3.2.3. MONITOR DE SECAS DO BRASIL 18
3.2.4. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA DE BARRAGENS 19
3.3. CEMADEN 19
3.4. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL 20
3.5. INMET, INPE, FOGO E EXTREMOS 20
3.6. AMEAÇAS ESPECÍFICAS E BAIXA FREQUÊNCIA 21
3.7. MARINHA / DHN, IBGE COSTA E ANA COSTEIRA 21
3.8. SISMICIDADE E OUTROS PERIGOS DE BAIXA FREQUÊNCIA 21
4. EXPOSIÇÃO 23
4.1. REGRAS DE USO 23
4.2. IBGE - O PARCEIRO INDISPENSÁVEL 24
4.2.1. CENSO DEMOGRÁFICO 2022 24
4.2.2. FAVELAS E COMUNIDADES URBANAS 24
4.2.3. CADASTRO NACIONAL DE ENDEREÇOS PARA FINS ESTATÍSTICOS 24
4.2.4. BASE TERRITORIAL ESTATÍSTICA DE ÁREAS DE RISCO 24
4.2.5. PESQUISA DE INFORMAÇÕES BÁSICAS MUNICIPAIS 24
4.3. INFRAESTRUTURA CRÍTICA 24
4.4. EXPOSIÇÃO AGROPECUÁRIA 25
4.5. TERRITÓRIOS TRADICIONAIS 25
5. PERDAS, IMPACTOS E CONSEQUÊNCIAS 27
5.1. PRODUTO MÍNIMO DE PERDAS 27
5.2. S2ID E ATLAS DIGITAL DE DESASTRES 27
5.3. PERDAS SEGURADAS E PERDAS AGRÍCOLAS 28
5.4. RECURSOS APLICADOS EM RESPOSTA E RECONSTRUÇÃO 28
6. VULNERABILIDADE SOCIAL E TERRITORIAL 30

6.1. MODELO RECOMENDADO....30
6.2. VULNERABILIDADE SOCIAL....30
6.2.1. CENSO DEMOGRÁFICO 2022....30
6.2.2. CADASTRO ÚNICO....31
6.2.3. IPEA - ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL....31
6.2.4. SAÚDE....31
7. CAPACIDADE E RESILIÊNCIA....33
7.1. TRÊS NÍVEIS....33
7.2. CAPACIDADE INSTITUCIONAL....33
7.2.1. MUNIC - O ATIVO SUBESTIMADO....33
7.2.2. CAPACIDADE FISCAL E ESTRUTURA DE RESPOSTA....33
8. CLIMA FUTURO....36
9. GEOINFORMAÇÃO, CONFIANÇA, INTEROPERABILIDADE E SIGILO....37
9.1. A CHAVE TERRITORIAL....37
9.2. INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS....37
9.3. SIGILO ESTATÍSTICO E PROTEÇÃO DE DADOS....37
9.4. MATRIZ DE PRONTIDÃO....37
9.5. RUBRICA PROPOSTA DE CONFIANÇA A-D....39
9.6. INDE / CONCAR / IBGE....40
9.7. DADOS.GOV.BR E LEI DE ACESSO À INFORMAÇÃO....40
9.8. CASA CIVIL / SEAM E NOVO PAC....40
9.9. BASE DOS DADOS E ECOSSISTEMA CÍVICO....40
10. ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E GOVERNANÇA....41
10.1. FICHAS DE ARTICULAÇÃO COM ÓRGÃOS PRIORITÁRIOS....42
10.2. SEDEC/CENAD - NÚCLEO DE EVENTOS, PERDAS E CAPACIDADE....42
10.3. IBGE - ESPINHA DORSAL TERRITORIAL E DEMOGRÁFICA....42
10.4. CEMADEN - OBSERVAÇÃO, ALERTA E EVIDÊNCIA DE EVENTOS....42
10.5. SGB - CARTOGRAFIA FÍSICA E HIDROLOGIA APLICADA....43
10.6. ANA - HIDROLOGIA, SECAS E BARRAGENS....43
10.7. INMET E INPE/MCTI - EXTREMOS, FOGO E CLIMA FUTURO....43
10.8. MDS E IPEA - VULNERABILIDADE DINÂMICA E VALIDAÇÃO SOCIAL....43
10.9. SAÚDE, EDUCAÇÃO E CIDADES - SERVIÇOS ESSENCIAIS....44
10.10. REGULADORES DE INFRAESTRUTURA - DEPENDÊNCIAS E INTERRUPÇÕES....44
10.11. TESOURO, MGI, SUSEP E BCB - CAPACIDADE FISCAL E PERDAS FINANCEIRAS....44
10.12. ESTADOS E MUNICÍPIOS - VALIDAÇÃO E RESOLUÇÃO LOCAL....45
10.13. MODELO DE GOVERNANÇA....45
10.14. INSTRUMENTOS POR TIPO DE ACESSO....45
10.15. PACOTE TÉCNICO PADRÃO PARA CADA ÓRGÃO....45
10.16. ANÉIS DE PRIORIDADE E PERMANÊNCIA INSTITUCIONAL....46
10.17. OS INSTRUMENTOS DISPONÍVEIS....46
10.18. ANEL 1 - OS CINCO PARCEIROS ESTRUTURANTES....46

10.19. ANÉIS 2 E 3 46
10.20. GOVERNANÇA 46
10.21. CONTRATOS DE CAMADA 47
10.22. FRENTE JURÍDICA E DE GOVERNANÇA 47
10.23. FRENTE DE DADOS (OS “CONTRATOS DE CAMADA”) 47
10.24. FRENTE METODOLÓGICA 47
10.25. FRENTE POLÍTICA DE USO 47
11. ROTEIRO DE IMPLANTAÇÃO, RISCOS E DECISÕES 48
11.1. HORIZONTE 1 - MVP EM 365 DIAS 49
11.2. EQUIPE MÍNIMA SUGERIDA 49
11.3. HORIZONTE 2 - INSTITUCIONALIZAÇÃO EM 36 MESES 50
11.4. RISCOS DE IMPLEMENTAÇÃO 50
11.5. DECISÕES QUE A DIREÇÃO PRECISA FECHAR 50
11.6. LACUNAS A DECLARAR DESDE A PRIMEIRA EDIÇÃO 51
12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 52
ANEXO A - MATRIZ INTEGRAL DE 98 FONTES E SISTEMAS 53
A.1 - AMEAÇA 53
A.2 - EXPOSIÇÃO 56
A.3 - VULNERABILIDADE 58
A.4 - PERDAS 59
A.5 - CAPACIDADE 60
A.6 - CLIMA FUTURO 61
A.7 - CONFIANÇA E INTEGRAÇÃO 62
ANEXO B - QUADROS COMPLEMENTARES DE ARTICULAÇÃO 64
ANEXO C - RASTREABILIDADE DA FUSÃO 68
REFERÊNCIAS 69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Infraestrutura brasileira de dados para o risco 10
Figura 1 - Fontes rastreadas por componente 10
Figura 1 - Formas de acesso das fontes inventariadas 11
Figura 1 - Prioridade e prontidão das fontes 11
Figura 1 - Correspondência entre os componentes do National Risk Index e os órgãos brasileiros 13
Figura 1 - Mapa institucional resumido: quem alimenta cada componente do INR 13
Figura 1 - Do FEMA NRI à arquitetura brasileira de sete camadas 15
Figura 1 - Mapa federal de fontes por componente do INR 16
Figura 1 - Cobertura institucional indicativa por tipologia de ameaça 17
Figura 1 - Fonte primária e maturidade da informação de ameaça, por tipologia 18
Figura 1 - Quatro camadas do componente exposição e suas bases federais 23
Figura 1 - Cadeia do dado de perdas e ponto de estrangulamento 27
Figura 1 - Dimensões e fontes de vulnerabilidade social e capacidade institucional 30
Figura 1 - Linha de produção e controles de qualidade 38
Figura 1 - Arquitetura técnica de ingestão: do dado do órgão ao número publicado 38
Figura 1 - Matriz de prontidão das principais fontes federais 39
Figura 1 - Governança proposta: liderança central e custódia distribuída 41
Figura 1 - Estratégia de articulação em três anéis de prioridade 41
Figura 1 - Roteiro de implantação do MVP em 365 dias 48
Figura 1 - Cronograma indicativo de articulação e implantação em 36 meses 48
Figura 1 - Posição média dos componentes no backlog 49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ficha técnica do relatório integrado 2
Quadro 1 - Componentes, perguntas, fontes e saídas do INR 16
Quadro 1 - Fontes federais do componente ameaça 21
Quadro 1 - Fontes federais do componente exposição 25
Quadro 1 - Fontes federais do componente perdas 29
Quadro 1 - Fontes de vulnerabilidade social e capacidade institucional 35
Quadro 1 - Fontes prioritárias do componente clima futuro 36
Quadro 1 - Interpretação das classes de confiança A-D 39
Quadro 1 - Atores, papéis e produtos de governança 45
Quadro 1 - Instrumentos e conteúdo mínimo por situação de acesso 45
Quadro 1 - Roteiro 0-90-180-365 dias 49
Quadro 1 - Quatro fases e marcos de decisão em 36 meses 50
Quadro 1 - Dez riscos de implementação e controles 50
Quadro 1 - Matriz integral do componente ameaça (31 fontes) 53
Quadro 1 - Matriz integral do componente exposição (24 fontes) 56
Quadro 1 - Matriz integral do componente vulnerabilidade (10 fontes) 58
Quadro 1 - Matriz integral do componente perdas (11 fontes) 59
Quadro 1 - Matriz integral do componente capacidade (9 fontes) 60
Quadro 1 - Matriz integral do componente clima futuro (3 fontes) 61
Quadro 1 - Matriz integral do componente confiança e integração (10 fontes) 62
Quadro 1 - Instrumentos jurídicos de articulação e condições de uso 64
Quadro 1 - Roteiro com os cinco parceiros estruturantes 64
Quadro 1 - Roteiro de articulação com os anéis 2 e 3 65
Quadro 1 - Quatro fases e marcos de decisão 65
Quadro 1 - Riscos do projeto e medidas de mitigação 66
Quadro 1 - Matriz-mestre órgão, componente, produto, uso e articulação 66
Quadro 1 - Cobertura dos documentos de origem na fusão 68
Quadro 1 - Mapa temático da consolidação 68

RESUMO EXECUTIVO

O Brasil já possui a maior parte dos blocos de dados necessários; o desafio central é institucionalizar uma linha de produção federada, versionada e legalmente segura.

Este levantamento rastreou 98 fontes e sistemas mantidos por 60 grupos institucionais federais e estaduais. O inventário cobre ameaça, exposição, vulnerabilidade, perdas, capacidade, clima futuro e confiança dos dados. O resultado é encorajador: 85 fontes têm algum acesso público e 44 fontes classificadas como P0 possuem prontidão 3 ou 4 para um MVP. Ao mesmo tempo, os dados de maior valor marginal - microdados sociais, histórico estruturado de alertas, interrupções de serviços, manchas de inundação de barragens e alguns registros operacionais - dependem de pactuação ou ambiente seguro.

CONCLUSÃO CENTRAL

Não é necessário esperar uma base perfeita para começar. É necessário começar com uma arquitetura que torne visíveis a cobertura, a data, a escala, as lacunas e a incerteza de cada componente.

Este relatório responde a uma pergunta operacional: quem, no Estado brasileiro, tem o dado de que o Índice Nacional de Risco de Desastres (INR) vai precisar, e como chegar até esse dado. Foram mapeadas mais de quarenta fontes federais, organizadas segundo os cinco componentes do National Risk Index norte-americano - frequência anualizada da ameaça, exposição, razão histórica de perda, vulnerabilidade social e resiliência comunitária -, com descrição do produto, escala, periodicidade, forma de acesso, endereço eletrônico, uso possível no índice e caminho de articulação com o órgão detentor.

A conclusão principal é encorajadora e desconfortável ao mesmo tempo. Encorajadora porque o Brasil já produz, hoje, a maior parte da informação necessária: o Censo Demográfico de 2022 fornece exposição populacional e vulnerabilidade social em resolução de setor censitário; o Serviço Geológico do Brasil fornece suscetibilidade geológica e setorização de risco; a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico fornece ameaça hidrológica e o cadastro de mais de vinte e três mil barragens; o CEMADEN fornece monitoramento e o polígono das áreas de risco; o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres oferece série de perdas desde 1991; e a Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE oferece, desde 2017, a medida sistemática de capacidade institucional que a maioria dos países não tem.

Desconfortável porque três lacunas são estruturais e nenhuma se resolve pedindo dado a alguém. A primeira é a inexistência de uma base nacional de valor econômico do acervo edificado, sem a qual não há perda anual esperada monetizada. A segunda é o viés de registro da série de desastres, que depende da iniciativa do município em reconhecer situação de emergência e, portanto, mede tanto o desastre quanto a capacidade administrativa de registrá-lo. A terceira é a cobertura desigual do mapeamento de suscetibilidade, concentrada nos municípios já classificados como prioritários - o que cria um risco circular: só se enxerga risco onde já se procurou risco.

O índice brasileiro não precisa criar redes observacionais novas no dia um. Precisa de um contrato de dados entre órgãos que já produzem as peças. A âncora natural é a SEDEC/MIDR, porque detém o S2iD, o Atlas Digital e o mandato da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/2012). As "fábricas de camada" são cinco: CEMADEN (frequência geo-hidrológica e seca integrada), ANA (hidrologia e inundação fluvial), SGB-CPRM (suscetibilidade e setorização), IBGE (exposição e vulnerabilidade) e INPE/INMET (fogo, clima e extremos). Sem um protocolo formal com esses cinco, o índice vira consultoria pontual.

O análogo brasileiro da Perda Anual Esperada da FEMA é o produto de três coisas que já existem em estado irregular: (i) quem e o quê está no caminho do perigo (Censo 2022 + BATER + cadastros setoriais); (ii) com que frequência o perigo ocorre (séries ANA/INMET/CEMADEN/INPE + cartas SGB); (iii) quanto se perde quando ocorre (Atlas Digital / S2iD, 1991-2025, com viés de sub-registro que precisa ser tratado). Vulnerabilidade e capacidade são o "fator de risco da comunidade" da FEMA e saem do IBGE, CadÚnico, Datasus e MUNIC.

A articulação deve ser desenhada em três velocidades: acordo de cooperação técnica com cessão permanente de microdados (SEDEC-CEMADEN-IBGE-ANA-SGB); adesão à INDE para

interoperabilidade espacial; e um comitê técnico com calendário anual de atualização, no mesmo espírito da atualização de maio do Atlas Digital.

SEIS ACHADOS QUE ORIENTAM A IMPLANTAÇÃO

1. A base brasileira é federada por natureza. SEDEC deve ser proprietária do produto, mas os órgãos de origem continuam custodiando e certificando seus dados.
2. Cheias, seca, movimentos de massa e fogo têm ecossistemas relativamente maduros. Calor, vento severo, costa, sismo e riscos tecnológicos exigem mais desenvolvimento metodológico e acordos.
3. IBGE é a espinha dorsal da exposição. Censo 2022, setores, CNEFE, áreas urbanizadas e equipamentos setoriais permitem avançar muito além da escala municipal - desde que se respeitem sigilo e compatibilidade temporal.
4. O S2iD/Atlas Digital é indispensável, mas não pode ser tratado como perda probabilística pronta. Deve ser normalizado, auditado e triangulado com saúde, agricultura, seguro, interrupções e reconstrução.
5. O ICM é um ativo singular. A melhor prática é publicar capacidade separada do risco físico, preservando utilidade para assistência técnica e evitando que baixa capacidade seja confundida com alta ameaça.
6. Confiança precisa ser componente público. Ausência de mapeamento, baixa cobertura de estação ou cadastro desatualizado deve baixar a confiança - nunca produzir artificialmente uma nota de risco baixa.

RECOMENDAÇÃO EXECUTIVA

Autorizar um programa de 12 meses com quatro trilhas paralelas: (1) produto e método; (2) engenharia e qualidade de dados; (3) articulação institucional, privacidade e segurança; e (4) pilotos federativos e uso decisório. A meta do primeiro ano deve ser um MVP público de camadas e componentes, acompanhado de uma nota de confiança, e não a publicação imediata de um ranking definitivo.

Em 30 dias: aprovar termo de produto, componentes, usuários, tipologias da onda 1 e governança.

Em 90 dias: ingerir as fontes P0 públicas, concluir auditoria de qualidade e assinar os primeiros pacotes de dados.

Em 180 dias: testar módulos de ameaça/exposição/perdas em estados e municípios contrastantes.

Em 365 dias: publicar o MVP, documentação, changelog, dados reutilizáveis e avaliação independente.



Figura 1 - Infraestrutura brasileira de dados para o risco

Fonte: elaboração própria no estudo Codex; estatísticas referem-se ao inventário consolidado de 98 fontes.

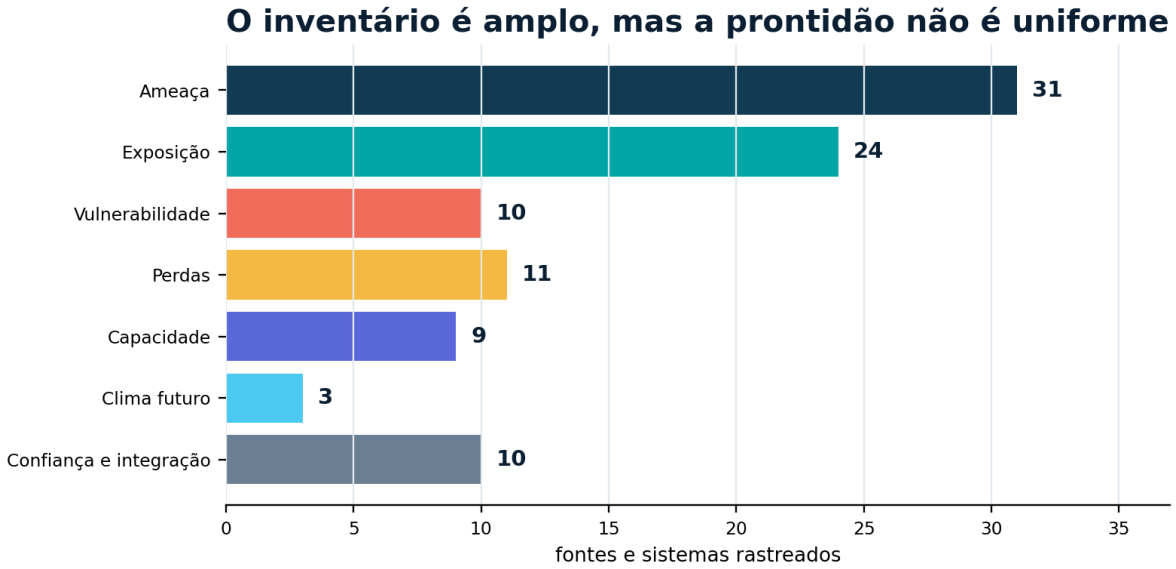


Figura 2 - Fontes rastreadas por componente

Fonte: elaboração própria no estudo Codex, n = 98.

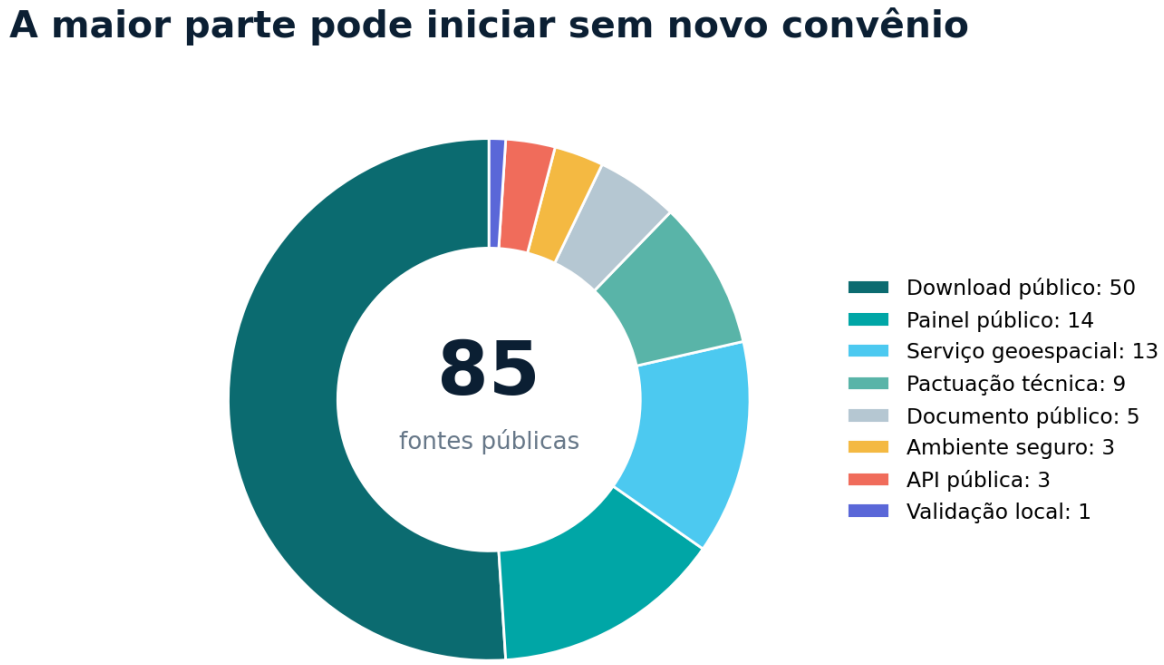


Figura 3 - Formas de acesso das fontes inventariadas

Fonte: elaboração própria no estudo Codex. Acesso público visual não implica integração automatizada.

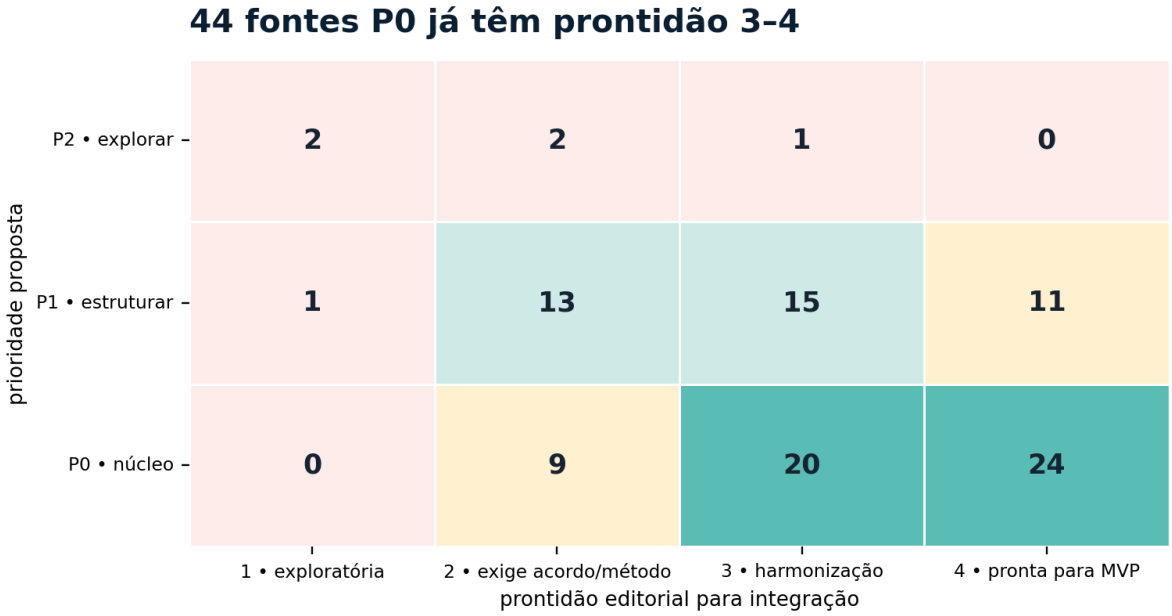


Figura 4 - Prioridade e prontidão das fontes

Fonte: triagem editorial do estudo Codex; prontidão mede esforço de integração, não qualidade institucional.

1. OBJETIVO, RECORTE E PROTOCOLO DE CONSOLIDAÇÃO

O relatório responde a uma pergunta operacional: quem, no Estado brasileiro, detém os dados necessários ao INR, para que esses dados servem, quais limitações carregam e como transformá-los em fluxo institucional estável. A fusão preserva o conteúdo substantivo dos três estudos e organiza repetições por complementaridade, sem apagar divergências de data, escopo ou interpretação.

1.1. OBJETIVO E RECORTE

O relatório anterior desta série mapeou a experiência internacional em índices de risco de desastres. Este documento faz o movimento seguinte: sai do panorama comparado e entra no inventário concreto do que existe no Brasil, órgão por órgão, com o nível de detalhe necessário para transformar o levantamento em plano de trabalho.

O recorte é o das fontes federais de abrangência nacional. Fontes estaduais e municipais são mencionadas quando estruturam o dado federal - como ocorre com os corpos de bombeiros e com as defesas civis municipais, que alimentam o S2iD -, mas não são inventariadas individualmente, porque a estratégia de articulação com os entes subnacionais tem lógica própria e exige tratamento à parte.

1.2. GRADE COMUM DE DESCRIÇÃO DAS FONTES

Cada fonte foi caracterizada por uma grade comum de sete atributos, de modo que a comparação entre elas seja possível e o quadro-síntese ao final de cada seção seja diretamente utilizável como anexo de plano de trabalho:

1. Órgão detentor e vínculo institucional - quem responde formalmente pelo dado e a que ministério ou autarquia está vinculado.
2. Produto - o nome oficial da base, sistema ou publicação, tal como o órgão o designa.
3. Conteúdo - as variáveis efetivamente disponíveis, e não a descrição institucional genérica.
4. Escala e periodicidade - a menor unidade territorial e a cadência real de atualização.
5. Forma de acesso - aberto por download, por interface de programação, por serviço geográfico, mediante cadastro ou mediante acordo.
6. Uso no índice - em que componente entra e sob que forma de tratamento.
7. Caminho de articulação - o instrumento jurídico adequado e o que precisa ser pedido além do dado já público.

1.3. CORRESPONDÊNCIA FUNCIONAL COM O MODELO NORTE-AMERICANO

A estrutura do relatório segue os cinco componentes do National Risk Index da Federal Emergency Management Agency, porque é essa a referência declarada do projeto brasileiro. A Figura 1 apresenta a correspondência entre cada componente e o conjunto de órgãos brasileiros capazes de alimentá-lo.

Cabe uma ressalva metodológica desde já. A equivalência é de função, não de forma. O National Risk Index se apoia em bases norte-americanas construídas ao longo de décadas para finalidade atuarial, com inventário de exposição em valor monetário e curvas de dano calibradas. O Brasil chega a esse ponto por outro caminho: tem excelente informação demográfica e social, boa informação de ameaça hidrológica e geológica, e informação econômica de exposição praticamente inexistente. O desenho do índice precisa refletir essa assimetria, e não fingir que ela não existe.

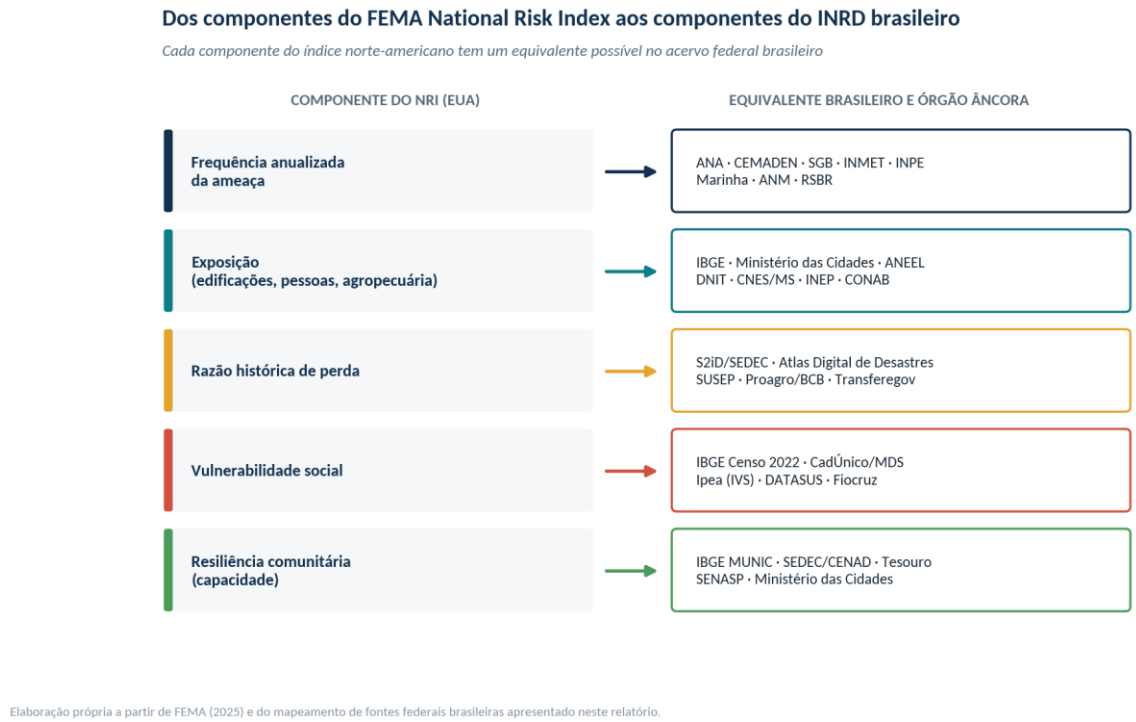


Figura 5 - Correspondência entre os componentes do National Risk Index e os órgãos brasileiros
Fonte: elaboração própria no estudo Claude, a partir de FEMA (2025) e do mapeamento institucional.

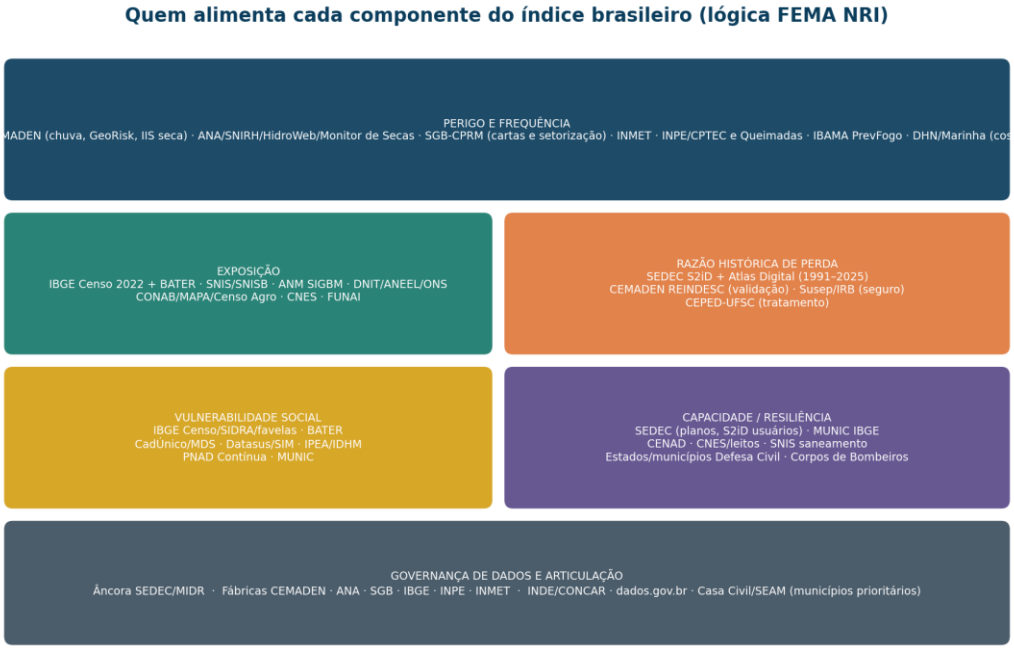


Figura 6 - Mapa institucional resumido: quem alimenta cada componente do INR
Fonte: elaboração própria no estudo Grok.

1.4. CRITÉRIOS DE RASTREAMENTO E LIMITES

A pesquisa parte do NRI da FEMA, mas evita copiar sua fórmula antes que o Brasil disponha de perdas, exposição e vulnerabilidade compatíveis por tipologia.

O National Risk Index organiza o risco a partir de ameaças naturais, exposição, vulnerabilidade das construções e perda anual esperada, além de indicadores de vulnerabilidade social e resiliência comunitária. Para o Brasil, a tradução mais robusta é modular: risco físico por ameaça; vulnerabilidade

social; capacidade; futuro climático; e confiança. Essa separação reduz dupla contagem e mantém cada resultado acionável.

A vulnerabilidade social e a capacidade municipal podem ser usadas para priorização e interpretação, mas não devem funcionar como multiplicadores automáticos até que haja validação empírica. Uma alternativa inicial é um painel de quatro eixos - perda física, vulnerabilidade, capacidade e confiança - com um indicador-síntese apenas para usos que realmente exigem ordenação.

Critérios aplicados a cada fonte

Autoridade: o órgão é produtor/custodiante ou apenas republicador?

Utilidade analítica: qual variável e qual componente a fonte alimenta?

Escala: a resolução é compatível com município, setor, grade, ativo ou bacia?

Tempo: qual ano de referência, periodicidade, latência e política de revisão?

Acesso: download/API/WMS, painel visual, pactuação, ambiente seguro ou validação local?

Qualidade: há metadados, flags, cobertura, dicionário, versão e histórico de mudanças?

Articulação: qual unidade, instrumento, pacote de dados e critério de sucesso?

ESCOPO E LIMITE

ESCOPO E LIMITE O inventário é amplo no nível federal e inclui experiências estaduais representativas. Não é possível tratar 27 estados, 5.570 municípios e todas as concessionárias como uma lista estática. A solução recomendada é um cadastro vivo de fontes com adesão federativa e verificação automática.

1.5. DIVERGÊNCIAS PRESERVADAS

As três fontes foram produzidas em momentos e com critérios de contagem distintos. Por isso, números operacionais sujeitos a expansão ou revisão foram mantidos com data e contexto, e não convertidos em uma falsa série homogênea.

COBERTURA DO CEMADEN

Um estudo registra cerca de 960 municípios monitorados na fotografia anterior; outro documenta a expansão para 1.295 municípios em março de 2026, com meta de 2.095. O relatório adota a expansão mais recente como referência contextual, mas recomenda validação formal antes de publicação externa.

UNIDADES TERRITORIAIS

A contagem de municípios deve usar a referência oficial do IBGE e o código municipal vigente. Diferenças de redação ou contagem nos documentos de origem não devem ser transportadas para cálculos sem conferência.

2. ARQUITETURA DO INR E MÉTODO

A pesquisa parte do NRI da FEMA, mas evita copiar sua fórmula antes que o Brasil disponha de perdas, exposição e vulnerabilidade compatíveis por tipologia.

O National Risk Index organiza o risco a partir de ameaças naturais, exposição, vulnerabilidade das construções e perda anual esperada, além de indicadores de vulnerabilidade social e resiliência comunitária. Para o Brasil, a tradução mais robusta é modular: risco físico por ameaça; vulnerabilidade social; capacidade; futuro climático; e confiança. Essa separação reduz dupla contagem e mantém cada resultado acionável.



Figura 7 - Do FEMA NRI à arquitetura brasileira de sete camadas
Fonte: elaboração própria no estudo Codex, a partir do FEMA NRI e do ecossistema institucional brasileiro.

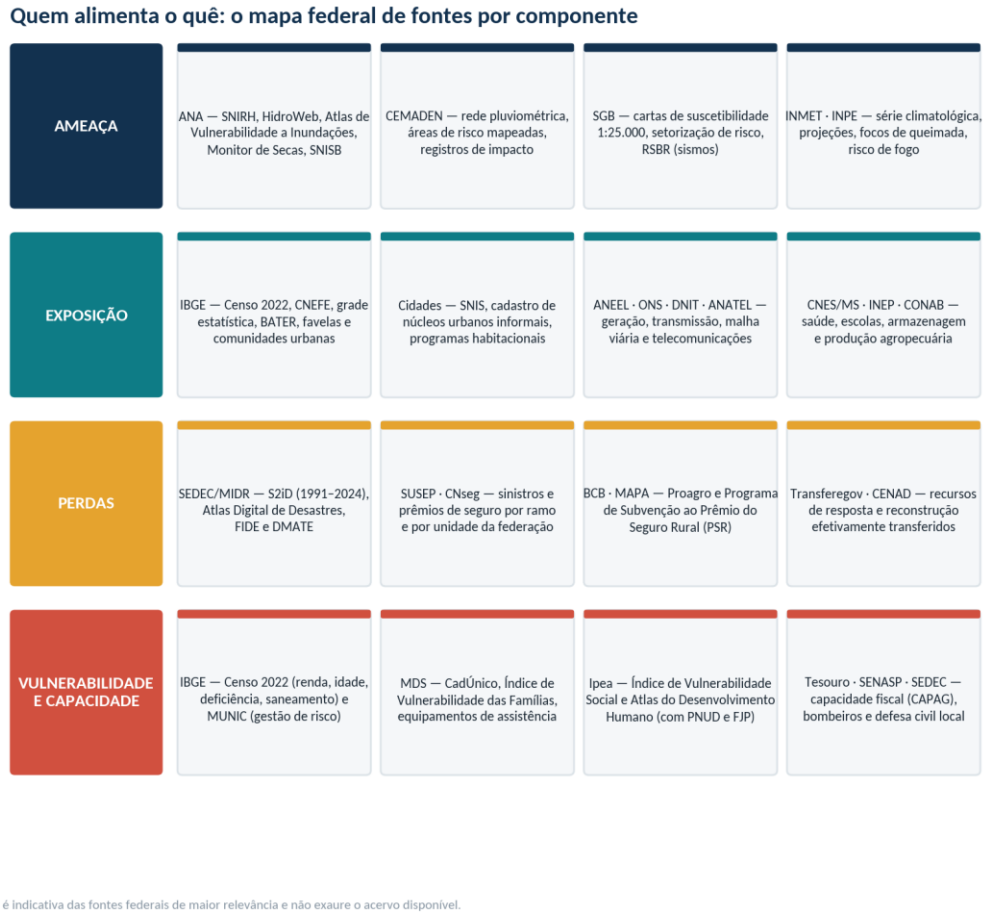


Figura 8 - Mapa federal de fontes por componente do INR
Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

2.1. EQUAÇÃO CONCEITUAL - AINDA NÃO UMA FÓRMULA FINAL

RISCO FÍSICO POR AMEAÇA

RISCO FÍSICO POR AMEAÇA Para cada ameaça h, território g e cenário s: perda = probabilidade × exposição × vulnerabilidade física. A perda total não deve ser calculada antes de harmonizar unidade monetária, período de referência, tipo de ativo e dependências entre eventos.

A vulnerabilidade social e a capacidade municipal podem ser usadas para priorização e interpretação, mas não devem funcionar como multiplicadores automáticos até que haja validação empírica. Uma alternativa inicial é um painel de quatro eixos - perda física, vulnerabilidade, capacidade e confiança - com um indicador-síntese apenas para usos que realmente exigem ordenação.

Quadro 2 - Componentes, perguntas, fontes e saídas do INR

COMPONENTE	PERGUNTA	DONOS/BASES PRINCIPAIS	SAÍDA NO PRODUTO
Ameaça	Probabilidade, intensidade, duração e extensão por tipologia	ANA, SGB, Cemaden, INMET, INPE, estados	Camadas por ameaça; nunca uma média indiferenciada
Exposição	Pessoas, domicílios, economia, ativos e serviços críticos	IBGE, CNES, INEP, redes, SPU, agro	Contagens e valores por cenário e unidade espacial
Vulnerabilidade	Propensão a dano e barreiras à prevenção/recuperação	Censo, CadÚnico/IVCAD, IVS, territórios	Módulo social transparente e não estigmatizante
Perdas	Mortes, afetados, danos, prejuízos e interrupções observadas	S2iD/Atlas, Saúde, Proagro, Susep, reguladores	Calibração, validação e perda anual esperada
Capacidade	Preparação, gestão, serviços, finanças e recuperação	ICM, MUNIC, SINISA, Tesouro, Saúde	Eixo separado; diagnóstico de intervenção
Clima futuro	Mudança de ameaça/exposição sob cenários	AdaptaBrasil, ANA, PN-PDC, INPE	Horizontes e incerteza explícitos
Confiança	Cobertura, atualidade, escala, rastreabilidade e incerteza	INDE, Conecta, catálogo e validação federativa	Nota A-D por componente e território

Fonte: síntese proposta no estudo Codex; componentes devem permanecer navegáveis e auditáveis.

3. AMEAÇA E FREQUÊNCIA ANUALIZADA

O núcleo físico deve ser construído por tipologia, combinando séries, mapas, modelos e validação operacional - jamais pela média simples de produtos incompatíveis.

ANA, SGB, Cemaden, INMET e INPE formam o núcleo federal. Censipam, CHM, RSBR, ANM, ANP, Ibama e redes estaduais completam lacunas regionais e tipologias de menor frequência ou maior sensibilidade. O primeiro artefato não deve ser uma nota multirriscos, mas um catálogo de camadas por ameaça com mesma unidade territorial, período-base e nota de confiança.

3.1. ONDA 1 RECOMENDADA

Cheias fluviais, enxurradas e alagamentos: combinar ANA/SGB/Cemaden, drenagem do SINISA e dados estaduais/municipais.

Movimentos de massa: SGB para suscetibilidade/setorização e Cemaden para limiares, alertas e evidências.

Seca: preservar dimensões meteorológica, agrícola, hidrológica e de abastecimento; usar ANA, Cemaden, INMET, ZARC e bases rurais.

Incêndio florestal: separar risco de fogo, foco, área queimada, exposição, capacidade de brigada e impacto ambiental.

Calor e tempestades severas: iniciar um módulo experimental com INMET, Cemaden e redes estaduais, explicitando menor maturidade.

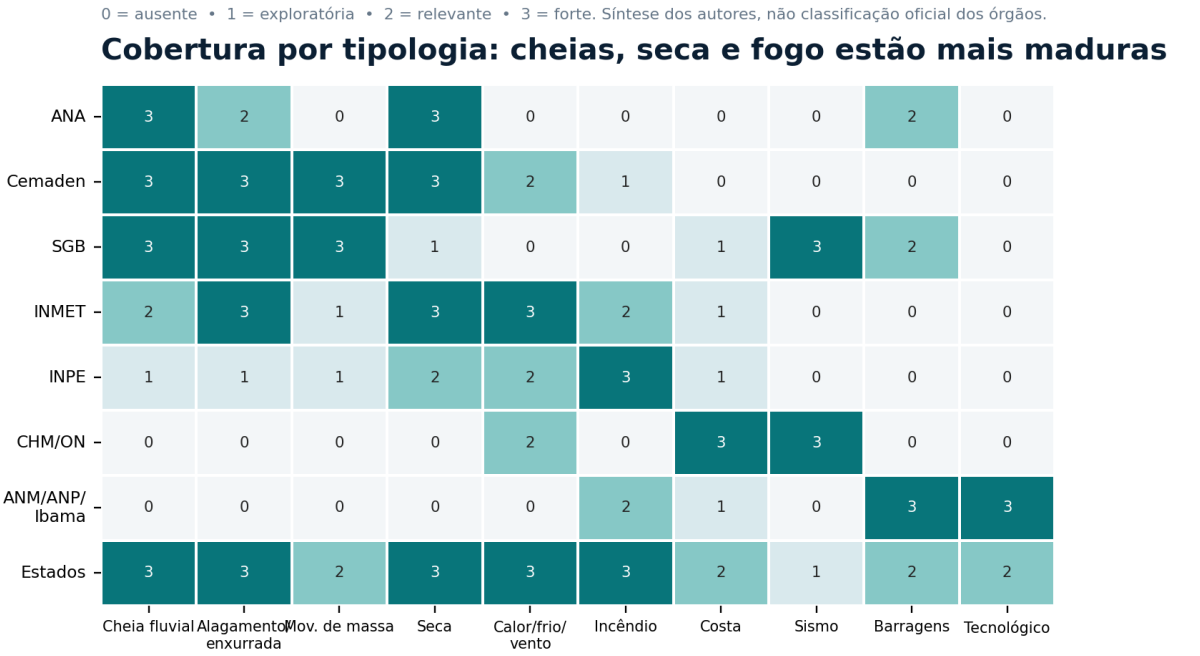


Figura 9 - Cobertura institucional indicativa por tipologia de ameaça

Fonte: síntese editorial do estudo Codex; não constitui avaliação oficial dos órgãos.

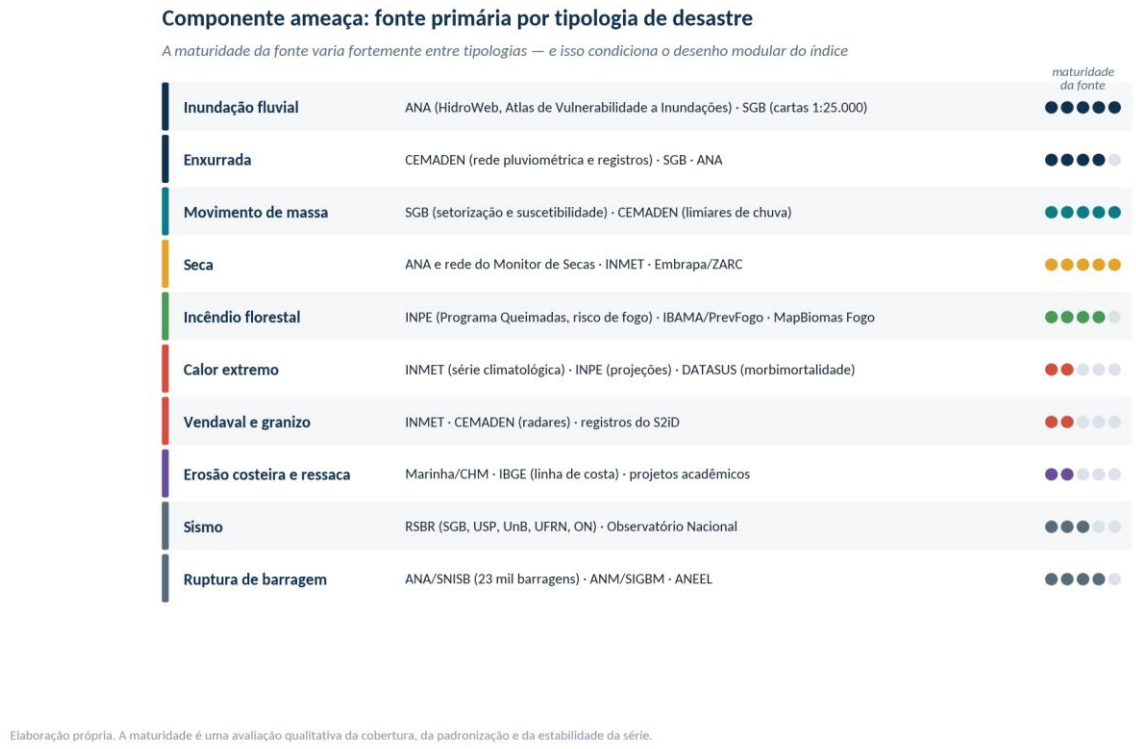


Figura 10 - Fonte primária e maturidade da informação de ameaça, por tipologia
Fonte: elaboração própria no estudo Claude; maturidade é avaliação qualitativa.

3.2. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO

A ANA é o parceiro mais completo do componente de ameaça hidrológica e, provavelmente, o de articulação mais simples, por já operar com política consolidada de dados abertos.

3.2.1. HIDROWEB E SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

O HidroWeb, módulo do SNIRH, disponibiliza as séries históricas da rede hidrometeorológica nacional - cotas, vazões e precipitação - por estação, com dados brutos e consistidos. O portal oferece também um conjunto amplo de índices e estatísticas hidrometeorológicas já calculados a partir do inventário de estações, o que inclui número de anos de série por estação, informação essencial para avaliar a confiabilidade de qualquer estimativa de frequência.

Do ponto de vista prático, a agência mantém interface de programação para consumo dos dados. O serviço antigo de telemetria vem sendo descontinuado em favor de uma nova interface, cujo acesso é concedido mediante solicitação por correio eletrônico ao endereço institucional da área de hidrologia, com justificativa de uso e cadastro do solicitante. Para o INR, esse cadastro deve ser feito em nome da unidade, e não de um servidor específico, para não criar dependência pessoal em um fluxo que precisa ser perene.

3.2.2. ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES

O atlas classifica trechos da rede hidrográfica nacional segundo a vulnerabilidade a inundações, combinando frequência, impacto e vulnerabilidade. Sua relevância para o projeto é dupla: é insumo direto de ameaça de inundação fluvial e já é utilizado formalmente como critério na definição da lista de municípios suscetíveis estabelecida pela Casa Civil, o que significa que sua incorporação ao índice tem precedente institucional.

3.2.3. MONITOR DE SECAS DO BRASIL

Operado em rede que envolve a ANA, órgãos estaduais e instituições de pesquisa, o Monitor produz classificação mensal de intensidade de seca por área, com validação por especialistas locais. É o exemplo brasileiro mais bem-sucedido de governança federativa de dado de risco: a metodologia é nacional, a

validação é local e o produto é único. Para o índice, fornece tanto a camada de ameaça de seca quanto um modelo replicável de arranjo institucional.

3.2.4. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA DE BARRAGENS

Criado pela Lei nº 12.334/2010, o SNISB consolida informações de mais de vinte e três mil barragens de usos múltiplos, geração de energia, contenção de resíduos industriais e disposição de rejeitos de mineração. O sistema publica, por barragem, a categoria de risco, o dano potencial associado, o órgão fiscalizador responsável e a existência de plano de ação de emergência. A inserção dos dados é descentralizada entre cerca de trinta e três entidades fiscalizadoras, sob coordenação unificada da ANA.

Para o INR, o SNISB é a base direta de uma tipologia que o índice norte-americano não cobre e que no Brasil é politicamente incontornável. A combinação de categoria de risco com dano potencial associado já é, na prática, uma matriz de risco pronta - o que a torna incorporável com esforço metodológico baixo.

O QUE PEDIR À ANA ALÉM DO QUE JÁ É PÚBLICO

O QUE PEDIR À ANA ALÉM DO QUE JÁ É PÚBLICO Acesso institucional permanente à nova interface de programação do HidroWeb, em nome da unidade. Séries consistidas em lote, e não apenas estação a estação. Metadado de qualidade e de falhas por estação. Compatibilização entre a ottocodificação da base hidrográfica e o código de município do IBGE. Participação da área técnica na câmara temática de ameaça hidrológica do comitê gestor do índice.

3.3. CEMADEN

O Cemaden reúne observação, alerta e evidência de impacto. A fotografia de cobertura variou entre os estudos: cerca de 960 municípios na base anterior e 1.295 municípios após a expansão anunciada em março de 2026, com meta de 2.095. Essa mudança reforça a necessidade de versionar cobertura, data e tipologia em cada extração.

Três ativos do CEMADEN interessam diretamente ao índice. O primeiro é a rede de pluviômetros automáticos, cujos dados são públicos pelo Mapa Interativo, com download mensal por unidade da federação ou por município, em referência de tempo universal coordenado. A densidade territorial dessa rede é superior à das redes históricas, embora a série seja mais curta - cerca de uma década -, o que a torna complementar, e não substituta, das séries da ANA e do INMET.

O segundo é o acervo de polígonos de áreas de risco, reunido a partir de mapeamentos produzidos por instituições parceiras, entre elas o Serviço Geológico do Brasil. Foi esse acervo que permitiu, em cooperação com o IBGE, a construção da Base Territorial Estatística de Áreas de Risco. O terceiro é o registro sistemático de ocorrências de impacto, que constitui uma fonte de detecção de evento independente do S2iD e, portanto, um dos instrumentos disponíveis para estimar a subnotificação da série oficial de desastres.

A articulação com o CEMADEN tem um precedente relevante: a parceria com o IBGE, firmada em 2013 e renovada para incorporar os resultados do Censo 2022, demonstra que o centro opera bem em regime de acordo de cooperação técnica de longa duração com produção conjunta de base de dados. O INR deve buscar o mesmo formato, e não a simples cessão pontual de arquivos.

1. Produtos para o índice: série de alertas e ocorrências por município e tipologia (geo vs. hidro); GeoRisk (previsão de deslizamento nos municípios monitorados); Índice Integrado de Seca (IIS-1 e IIS-3) por pixel e por município; VSWI de vegetação; monitoramento de seca em terras indígenas e assentamentos; boletins diários de risco geo-hidrológico.
2. Como usar: a série de ocorrências/alertas alimenta frequência anualizada de enxurrada, inundação urbana e movimento de massa nos municípios da rede. O IIS alimenta a frequência e a severidade de seca. GeoRisk não substitui a carta de suscetibilidade do SGB; calibra a componente temporal.
3. Limite: a rede não cobre todos os 5.568 municípios. Fora da rede, a frequência precisa vir de ANA, INMET, S2iD e modelagem. REINDESC e S2iD não são idênticos - há literatura comparando interoperabilidade (Mikosz e Almeida).

4. Articulação: acordo SEDEC-CEMADEN com entrega anual da base REINDESC, polígonos de áreas monitoradas, série de alertas e grade do IIS. Encaixe no TCG do CEMADEN e no Novo PAC de expansão da rede. Ponto focal: Diretoria de Operações e Coordenação-Geral de Pesquisa.

3.4. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

O SGB, empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia, é o produtor da informação de suscetibilidade e risco geológico no país, no âmbito do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres e em atendimento à Lei nº 12.608/2012.

Dois produtos são centrais. As cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações, em escala 1:25.000, cobrem toda a extensão do território municipal, ocupada ou não, com classes de suscetibilidade alta, média e baixa, a partir de modelagem matemática validada em campo. A cartografia de áreas de risco geológico, ou setorização, identifica e caracteriza setores de risco alto e muito alto exclusivamente em áreas com edificações de permanência humana, sendo elaborada em parceria com a defesa civil municipal e entregando mapas, relatório técnico e arquivos vetoriais com os atributos das áreas mapeadas.

O SGB publica ainda cartas geotécnicas de aptidão à urbanização, critérios topográficos padronizados para identificação de áreas propensas a movimentos gravitacionais de massa com definição do alcance potencial do material mobilizado, e um panorama socioeconômico das pessoas residentes nas áreas de risco mapeadas. Esse último produto é particularmente relevante porque já executa, em escala reduzida, exatamente o cruzamento entre ameaça e vulnerabilidade que o índice pretende generalizar.

VIÉS DO QUE JÁ FOI MAPEADO

ATENÇÃO METODOLÓGICA: O VIÉS DO QUE JÁ FOI MAPEADO A cobertura das cartas e das setorizações não é uniforme no território. Ela se concentra nos municípios classificados como prioritários - que, por sua vez, foram selecionados por histórico de desastre registrado. Se o índice tratar a ausência de mapeamento como ausência de risco, reproduzirá e amplificará esse viés. A solução recomendada é dupla: usar modelagem de suscetibilidade de cobertura nacional a partir de variáveis contínuas de relevo e geologia como camada de base, e usar as cartas detalhadas como refinamento onde existirem, declarando explicitamente o nível de confiança de cada município.

3.5. INMET, INPE, FOGO E EXTREMOS

O Instituto Nacional de Meteorologia mantém a série climatológica observada de referência do país e a rede de estações convencionais e automáticas, com dados de precipitação, temperatura, umidade, pressão, vento e radiação. É a fonte natural para as tipologias de calor extremo, vendaval e granizo - justamente aquelas em que a maturidade do dado de ameaça é hoje mais baixa, porque a série existe mas o tratamento em forma de frequência de evento danoso ainda não foi feito de modo sistemático.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais contribui em duas frentes. O Programa Queimadas mantém o Banco de Dados de Queimadas, com acervo de focos de fogo detectados por satélite desde 1998, atualização em intervalos que chegam a dez minutos, dados abertos em formatos tabulares e geográficos, produtos de área queimada e cálculo de risco de fogo da vegetação. É uma das bases mais maduras e mais facilmente incorporáveis de todo o inventário. Na segunda frente, o INPE mantém as projeções climáticas regionalizadas que sustentam a camada prospectiva do AdaptaBrasil e que devem sustentar, também, a camada de cenários futuros do INR.

Programa Queimadas: focos desde 1998 (BDQueimadas), área queimada, eventos de fogo, risco de fogo, dados abertos CSV/KML/GPKG a cada 10 minutos. CPTEC: previsão numérica e extremos. PRODES/DETER: uso do solo (exposição florestal e interface). SISAM liga fogo e saúde.

5. Como usar: frequência e extensão de incêndio florestal no município (anualizar focos e área queimada); camada de exposição de interface urbano-florestal quando cruzada com Censo e malha fundiária.

Portais: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/dados-abertos/ | https://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/

2.6 IBAMA PrevFogo, ICMBio e MMA

PrevFogo opera combate e licenciamento de queima; ICMBio, fogo em unidades de conservação. Não substituem o INPE na frequência espacial, mas qualificam exposição de áreas protegidas e capacidade de resposta a fogo. Articular via MMA para o módulo incêndio e para o Plano Nacional de Adaptação.

3.6. AMEAÇAS ESPECÍFICAS E BAIXA FREQUÊNCIA

Três fontes completam o componente. A Rede Sismográfica Brasileira, formada pelo Serviço Geológico do Brasil, pela Universidade de São Paulo, pela Universidade de Brasília, pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e pelo Observatório Nacional, opera mais de noventa estações sismológicas com transmissão em tempo real e monitora a sismicidade em todo o território. A Agência Nacional de Mineração mantém o Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração, cujo módulo público dá acesso ao Cadastro Nacional de Barragens de Mineração com atualização em tempo real. E a Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha detém a informação de maré, ressaca e dinâmica costeira, indispensável para a tipologia de erosão costeira - a menos estruturada de todas no inventário nacional.

3.7. MARINHA / DHN, IBGE COSTA E ANA COSTEIRA

Para inundação costeira, ressaca e elevação do nível do mar: cartas náuticas e marégrafos da DHN, linha de costa IBGE, estudos da ANA e do MMA. O peso dessa camada no Brasil é menor que no NRI americano, mas é obrigatória em capitais litorâneas e no Norte-Nordeste.

3.8. SISMICIDADE E OUTROS PERIGOS DE BAIXA FREQUÊNCIA

Observatório Nacional, IAG/USP, redes sismográficas regionais e o próprio SGB. No NRI o terremoto pesa porque o building code americano é sísmico. No Brasil a camada entra com peso baixo na maior parte do território e mais alto no Centro-Oeste/Sudeste de sismicidade induzida ou histórica. Não deve atrasar a primeira geração do índice.

Quadro 3 - Fontes federais do componente ameaça

Órgão	Produto	Escala e periodicidade	Acesso	Uso no índice
ANA	HidroWeb / SNIRH - séries de cota, vazão e chuva	Estação; contínua	Aberto; interface de programação mediante cadastro	Frequência e magnitude de cheia; estatísticas de série
ANA	Atlas de Vulnerabilidade a Inundações	Trecho fluvial; edições pontuais	Aberto	Ameaça de inundação fluvial; já usado em critérios oficiais
ANA e rede parceira	Monitor de Secas do Brasil	Área; mensal	Aberto	Ameaça e severidade de seca; modelo de governança federativa
ANA e órgãos fiscalizadores	SNISB - mais de 23 mil barragens	Barragem; contínua	Aberto (módulo cidadão)	Categoria de risco e dano potencial associado
ANM	SIGBM - Cadastro Nacional de Barragens de Mineração	Barragem; tempo real	Aberto (módulo público)	Ameaça tecnológica de ruptura de barragem de rejeito
CEMADEN	Rede de pluviômetros automáticos	Estação; 10 minutos	Aberto pelo Mapa Interativo	Limiares de deflagração; densidade em áreas de risco
CEMADEN	Acervo de polígonos de áreas de risco	Intraurbana; contínua	Mediante acordo	Delimitação de ameaça em escala intraurbana
CEMADEN	Registros de ocorrência e impacto	Município; contínua	Parcial; mediante acordo	Detecção independente para correção de subnotificação

Órgão	Produto	Escala e periodicidade	Acesso	Uso no índice
SGB	Cartas de suscetibilidade 1:25.000	Município, cobertura total do território	Aberto por município	Suscetibilidade a movimento de massa e inundação
SGB	Cartografia de áreas de risco (setorização)	Setor de risco; contínua	Aberto, com arquivos vetoriais	Refinamento intraurbano de risco alto e muito alto
SGB e universidades	Rede Sismográfica Brasileira	Estação; tempo real	Aberto	Ameaça sísmica; catálogo de eventos
INMET	Série climatológica e rede de estações	Estação; diária	Aberto	Calor extremo, vendaval, granizo e chuva de longo prazo
INPE	Programa Queimadas e risco de fogo	Foco e grade; até 10 minutos	Aberto, dados e formatos geográficos	Ameaça de incêndio florestal; área queimada
INPE	Projeções climáticas regionalizadas	Grade; por cenário	Aberto e mediante acordo	Camada prospectiva de 2030 e 2050
Marinha (CHM)	Maré, ressaca e dinâmica costeira	Ponto e trecho; contínua	Parcial	Ameaça de erosão costeira e inundação por maré

Fonte: elaboração própria no estudo Claude, a partir da documentação oficial dos órgãos.

DECISÃO METODOLÓGICA

DECISÃO METODOLÓGICA Uma área sem carta de risco não é uma área sem risco. O modelo deve distinguir 'baixo risco observado' de 'ameaça não mapeada' por meio da nota de confiança.

4. EXPOSIÇÃO

IBGE deve fornecer a geometria e os denominadores; cadastros setoriais e regulatórios localizam serviços, redes, atividade econômica e ativos críticos.

O Censo 2022, as malhas, o CNEFE e as Áreas Urbanizadas permitem estimar pessoas e domicílios expostos com resolução muito superior à municipal. CNES e INEP localizam saúde e educação; energia, telecomunicações e transporte descrevem dependências sistêmicas; PIB, CNPJ, RAIS e bases agropecuárias aproximam exposição econômica. A principal lacuna nacional é um cadastro consistente de edificações e valores de reposição.

4.1. REGRAS DE USO

1. Contar pessoas, domicílios, estabelecimentos e ativos separadamente antes de qualquer monetização.
2. Usar valor de produção e PIB como fluxos, não como estoque de ativos; documentar deflator e ano-base.
3. Não geocodificar endereços sensíveis fora de ambiente controlado; divulgar apenas agregados compatíveis com sigilo estatístico.
4. Modelar importância funcional e redundância das redes - uma ponte, subestação ou hospital não vale apenas pelo custo físico.
5. Fixar um retrato de exposição por versão e registrar crescimento/ocupação recente como cenário, não como mistura de anos.



Figura 11 - Quatro camadas do componente exposição e suas bases federais
Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

Exposição é o componente em que o Brasil está simultaneamente muito bem e muito mal servido. Muito bem em exposição de pessoas: o Censo Demográfico de 2022 oferece resolução e qualidade que poucos países de porte comparável alcançam. Muito mal em exposição econômica: não existe base nacional de valor de edificações, e essa é a lacuna que separa o índice brasileiro de uma métrica de perda anual esperada em reais.

4.2. IBGE - O PARCEIRO INDISPENSÁVEL

4.2.1. CENSO DEMOGRÁFICO 2022

O Censo fornece população, domicílios, características do entorno e condições de saneamento em resolução de setor censitário, com divulgação também em grade estatística regular e por recortes territoriais múltiplos. É a base de exposição populacional do índice e, ao mesmo tempo, a base da maior parte dos indicadores de vulnerabilidade social. Nenhuma outra fonte brasileira combina cobertura universal, granularidade intraurbana e padronização metodológica nessa medida.

4.2.2. FAVELAS E COMUNIDADES URBANAS

A partir de janeiro de 2024 o IBGE substituiu a denominação Aglomerados Subnormais, em uso desde 1991, por Favelas e Comunidades Urbanas, sem alteração dos critérios técnicos de identificação. Os resultados do Censo 2022 apontaram cerca de 16,39 milhões de pessoas e 6,56 milhões de domicílios nesses territórios. Para o índice, esse recorte é um proxy poderoso de exposição combinada com vulnerabilidade, e sua sobreposição com as áreas de risco mapeadas pelo Serviço Geológico e pelo CEMADEN é uma das análises de maior valor imediato que o projeto pode produzir.

4.2.3. CADASTRO NACIONAL DE ENDEREÇOS PARA FINS ESTATÍSTICOS

O CNEFE reúne os endereços georreferenciados coletados na operação censitária, com identificação da espécie do endereço - domicílio particular, coletivo, estabelecimento de ensino, de saúde, agropecuário, religioso, entre outros. É o insumo mais próximo que o Brasil tem de um inventário nacional de edificações. Não traz valor econômico nem características construtivas, mas traz contagem e localização, o que já permite estimar exposição física por área de risco com resolução muito superior à agregação por setor.

4.2.4. BASE TERRITORIAL ESTATÍSTICA DE ÁREAS DE RISCO

A BATER é o produto de cooperação técnica entre o IBGE e o CEMADEN, firmada em 2013. Nasceu de um problema concreto: as geometrias das áreas de risco e as dos setores censitários não são compatíveis, o que impedia a associação direta entre mapeamento de risco e dado demográfico. A solução foi criar um recorte territorial próprio, capaz de agrupar informações de moradores e moradias nas áreas de risco mapeadas.

A primeira versão, divulgada em 2018, associou dados do Censo 2010 a 27.660 áreas de risco em 872 municípios monitorados pelo CEMADEN, estimando 8.270.127 pessoas e 2.471.349 domicílios particulares permanentes em áreas de risco. A metodologia foi desenhada desde a origem para ser replicada com o Censo seguinte, e as duas instituições vêm trabalhando na atualização com base no Censo 2022.

4.2.5. PESQUISA DE INFORMAÇÕES BÁSICAS MUNICIPAIS

A MUNIC é tratada em detalhe na seção de capacidade institucional, mas cabe registrar aqui que ela também levanta a existência de mapeamentos municipais de áreas de risco - informação que permite avaliar a cobertura efetiva do mapeamento no país e, portanto, calibrar o nível de confiança do índice em cada município.

4.3. INFRAESTRUTURA CRÍTICA

A exposição de infraestrutura crítica é o que permite ao índice capturar impacto em cascata - a interrupção de energia que paralisa a estação de tratamento de água, a rodovia bloqueada que isola o município, a unidade de saúde inundada que perde capacidade justamente quando a demanda cresce. Todas as bases relevantes são públicas e nenhuma exige acordo, mas todas exigem trabalho de compatibilização territorial.

A Agência Nacional de Energia Elétrica publica, em seu portal de dados abertos, a localização georreferenciada de empreendimentos de geração, subestações e linhas de transmissão, complementada pelos dados operativos do Operador Nacional do Sistema Elétrico. O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes mantém o Sistema Nacional de Viação com a malha rodoviária federal

georreferenciada. A Agência Nacional de Telecomunicações publica a localização de estações de telecomunicação. O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, do Ministério da Saúde, fornece a localização e a capacidade instalada de toda a rede de saúde. O Censo Escolar do Inep fornece o equivalente para a rede de ensino, incluindo infraestrutura física da escola.

4.4. EXPOSIÇÃO AGROPECUÁRIA

A Produção Agrícola Municipal e a Pesquisa da Pecuária Municipal, ambas do IBGE, fornecem área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção por município e por cultura, com série longa e periodicidade anual. É a única componente de exposição para a qual o Brasil já dispõe de valor econômico municipalizado - o que a torna, paradoxalmente, a mais avançada do inventário para fins de estimativa de perda monetizada.

Complementam o conjunto os levantamentos de safra da Companhia Nacional de Abastecimento, o Censo Agropecuário do IBGE e o Cadastro Ambiental Rural mantido pelo Serviço Florestal Brasileiro. Merece registro específico o Zoneamento Agrícola de Risco Climático, tratado adiante na seção de perdas, por sua natureza híbrida entre ameaça e vulnerabilidade da produção.

A BATER ATUALIZADA É O INSUMO MAIS ESTRATÉGICO

A BATER ATUALIZADA É O INSUMO MAIS ESTRATÉGICO DO PROJETO A atualização da BATER com o Censo 2022 entrega, em uma única base, exatamente o cruzamento que o INR precisa fazer: quem está exposto, onde, e com que perfil socioeconômico. Recomenda-se que a SEDEC solicite formalmente adesão ao acordo de cooperação entre IBGE e CEMADEN, ou celebre acordo trilateral, em vez de tentar reproduzir internamente um trabalho que já está em curso há mais de uma década. Esse é, provavelmente, o movimento de articulação de maior retorno sobre esforço em todo o projeto.

4.5. TERRITÓRIOS TRADICIONAIS

3.4 Territórios tradicionais - FUNAI, SESAI, INCRA, Fundação Palmares

O CEMADEN já publica seca em terras indígenas e assentamentos. O índice deve ter flag de exposição diferenciada (TI, quilombo, assentamento), não um escore genérico. Articulação via Funai/SESAI para validar polígonos e protocolos de uso.

Quadro 4 - Fontes federais do componente exposição

Órgão	Produto	Escala e periodicidade	Acesso	Uso no índice
IBGE	Censo Demográfico 2022	Setor censitário e grade; decenal	Aberto (SIDRA, portal e serviços geográficos)	Exposição populacional e de domicílios
IBGE	Favelas e Comunidades Urbanas	Polígono; decenal	Aberto	Exposição combinada com precariedade habitacional
IBGE	CNEFE - endereços georreferenciados	Endereço; decenal	Aberto	Contagem e localização de edificações por espécie
IBGE e CEMADEN	BATER - Base Territorial Estatística de Áreas de Risco	Área de risco; por censo	Aberto; produção sob acordo	População e domicílios em área de risco, com perfil
IBGE	PAM e PPM - produção agrícola e pecuária	Município; anual	Aberto	Valor da produção exposta; base de perda agrícola
IBGE	Censo Agropecuário	Município e setor; decenal	Aberto	Estrutura fundiária e capital produtivo exposto
Ministério das Cidades	SNIS e cadastro de núcleos urbanos informais	Município; anual	Aberto	Infraestrutura de saneamento e informalidade urbana

Órgão	Produto	Escala e periodicidade	Acesso	Uso no índice
ANEEL e ONS	Geração, subestações e linhas de transmissão	Ponto e linha; contínua	Aberto	Infraestrutura energética exposta
DNIT e ANTT	Sistema Nacional de Viação; malha ferroviária	Trecho; contínua	Aberto	Acessibilidade e risco de isolamento
ANATEL	Estações de telecomunicação	Ponto; contínua	Aberto	Continuidade de comunicação e alerta
Ministério da Saúde	CNES - estabelecimentos de saúde	Estabelecimento; mensal	Aberto	Capacidade de resposta exposta
Inep	Censo Escolar	Escola; anual	Aberto (microdados)	Equipamento público exposto e abrigo potencial
CONAB	Levantamentos de safra e armazenagem	Município e unidade; por safra	Aberto	Exposição de estoques e logística agrícola
Serviço Florestal Brasileiro	Cadastro Ambiental Rural	Imóvel rural; contínua	Aberto com restrições	Exposição rural e uso do solo

Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

LACUNA PRIORITÁRIA

LACUNA PRIORITÁRIA Sem inventário de edificações e curvas brasileiras de vulnerabilidade física, a primeira versão deve publicar exposição e perdas observadas com transparência, evitando apresentar uma perda anual esperada excessivamente precisa.

5. PERDAS, IMPACTOS E CONSEQUÊNCIAS

S2iD e Atlas Digital devem ser o registro nuclear, mas a mensuração de perdas precisa triangular fontes e separar dano reportado, perda segurada, interrupção e custo fiscal.

A base histórica permite estimar frequência e severidade observadas. Saúde acrescenta mortes, internações e agravos; Proagro e Susep capturam perdas cobertas; reguladores revelam interrupções; Transferegov/Obrasgov registra recursos e reconstrução. Nenhuma fonte isolada cobre a perda total. A ligação entre eventos exige identificador, janela temporal, geometria, tipologia e regras de deduplicação.

5.1. PRODUTO MÍNIMO DE PERDAS

Cadastro mestre de eventos, com identificadores do S2iD e referências cruzadas para alertas, saúde, agricultura, seguro e infraestrutura.

Valores monetários em preços constantes, com fonte, ano, cobertura e status de revisão.

Consequências não monetárias preservadas: mortes, deslocamentos, dias sem serviço, aulas e atendimentos interrompidos.

Taxa de reporte/completude por município para evitar viés contra entes que registram melhor.

Calibração por tipologia e avaliação pós-evento antes de converter histórico em perda anual esperada.



Figura 12 - Cadeia do dado de perdas e ponto de estrangulamento
Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

A razão histórica de perda é o elo que converte ameaça e exposição em dano esperado. É também o componente em que o Brasil tem a série mais longa e o problema metodológico mais sério.

5.2. S2ID E ATLAS DIGITAL DE DESASTRES

O Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, mantido pela própria SEDEC, reúne os registros de desastres desde 1991, alimentados pelos formulários de informação de desastre e de danos materiais e ambientais preenchidos pelas defesas civis municipais no processo de reconhecimento federal de situação de emergência ou estado de calamidade pública. O Atlas Digital de Desastres no Brasil consolida e publica

esses registros, com atualização anual em maio, após o encerramento da tramitação das ocorrências do ano anterior, e acesso integral e aberto.

A vantagem de ser fonte interna à SEDEC é evidente: não há articulação a fazer, há decisão a tomar. A desvantagem é que o problema é, portanto, inteiramente nosso. O registro depende da iniciativa do município, o que introduz na série um viés de capacidade administrativa. Municípios com defesa civil estruturada registram mais e aparecem, no dado bruto, como mais atingidos. Municípios sem estrutura aparecem como mais seguros.

5.3. PERDAS SEGURADAS E PERDAS AGRÍCOLAS

A informação de perda financeira efetivamente paga é o insumo que permite converter dano físico em valor, e vem de três fontes distintas.

A Superintendência de Seguros Privados publica dados de prêmios e sinistros por ramo e por unidade da federação. A cobertura é parcial, porque a penetração do seguro patrimonial no Brasil é baixa e concentrada em ativos de maior valor, mas a série é útil para calibrar razões de dano em segmentos específicos, particularmente o industrial e o de grandes edificações.

O Programa de Garantia da Atividade Agropecuária, operado pelo Banco Central, cobre financiamentos rurais de custeio prejudicados por eventos climáticos, com perícia de perdas e cálculo de indenização realizados pelos agentes financeiros. O Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural, do Ministério da Agricultura e Pecuária, subsidia o seguro privado da produção. Ambos condicionam o acesso ao cumprimento das recomendações do Zoneamento Agrícola de Risco Climático.

O ZARC merece destaque próprio. Desenvolvido pela Embrapa e transformado em política pública, hoje regido pelo Decreto nº 9.841/2019, delimita, para mais de quarenta culturas, as janelas de plantio de menor risco por município, tipo de solo e ciclo de cultivar, com indicação de taxas de risco de perda por eventos meteorológicos adversos. É, na prática, um modelo de probabilidade de perda agrícola municipalizado e já validado institucionalmente - o produto brasileiro que mais se aproxima, em qualquer setor, da lógica de razão histórica de perda do índice norte-americano.

5.4. RECURSOS APLICADOS EM RESPOSTA E RECONSTRUÇÃO

O valor efetivamente transferido pela União para resposta e reconstrução, disponível no Transferegov e nos sistemas da própria SEDEC, é uma medida indireta de perda pública. Tem a virtude de ser auditável e a limitação de refletir capacidade de pleito tanto quanto magnitude de dano - o mesmo viés da série de registros, com a mesma necessidade de correção.

TRÊS CAMINHOS PARA TRATAR A SUBNOTIFICAÇÃO

TRÊS CAMINHOS PARA TRATAR A SUBNOTIFICAÇÃO Primeiro: usar o histórico apenas para calibrar a razão de perda condicional ao evento, e não para estimar a frequência do evento - a frequência vem das séries físicas de ANA, INMET, CEMADEN e INPE, que não dependem de registro administrativo. Segundo: modelar explicitamente a probabilidade de registro em função de variáveis observáveis de capacidade municipal, disponíveis na MUNIC, e corrigir a série pela inversa dessa probabilidade. Terceiro: cruzar o S2iD com fontes independentes de detecção - registros de impacto do CEMADEN, focos e cicatrizes de queimada do INPE, anomalias hidrológicas da ANA - para estimar a taxa de eventos não registrados por faixa de capacidade institucional.

É o bloco em que o Brasil está, paradoxalmente, mais avançado que muitos pares: tem série municipal oficial desde 1991. Também é o bloco com maior viés.

4.1 SEDEC/MIDR - S2iD, Atlas Digital e CENAD

O S2iD é a plataforma do SINPDEC para registrar desastre, pedir reconhecimento de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade e solicitar recursos. Mais de 28 mil usuários em 5.335 municípios (atualização jun/2026). O Atlas Digital (atlasdigital.mdr.gov.br), mantido pela SEDEC com o CEPED/UFSC, trata esses registros: 96.938 ocorrências brutas mencionadas na institucional, série 1991-2025, atualização anual em maio, exportação e dashboard. Prioriza documentos que geraram reconhecimento federal. COBRADE padroniza a tipologia.

1. Como usar: para cada município e cada família COBRADE, calcular frequência observada e dano médio (humanos, materiais, públicos). Isso é a razão histórica de perda. Municípios com poucos eventos recebem suavização bayesiana ou pooling estadual - técnica da FEMA. Separar "desastre reconhecido" de "desastre ocorrido": o primeiro enviesa para quem pede recurso.
2. Limites conhecidos: sub-registro em municípios pequenos; superestimação de dano em pedidos de recurso; quebra de série pré e pós-S2iD (2012-2013); divergência com REINDESC/CEMADEN.
3. Articulação: a SEDEC é âncora. O índice deve nascer como produto oficial do Atlas + S2iD, não como base paralela. CEPED/UFSC já faz o tratamento; renovar o acordo com cláusula de dicionário de variáveis estável e API.

Portais: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sistema-integrado-de-informacoes-sobre-desastres | https://s2id.mi.gov.br (acesso institucional) | https://atlasdigital.mdr.gov.br

4.2 CEPED/UFSC e rede acadêmica

O Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil construiu o Atlas original e segue o tratamento. É o parceiro metodológico natural para o Historic Loss Ratio. Outras redes (CEPED estaduais, universidades do GIDES, IPT em São Paulo) entram como validadores regionais, não como donos da série nacional.

4.3 SUSEP, IRB e mercado segurador

Perdas seguradas calibram a razão de perda econômica onde o seguro existe (Sul-Sudeste, granizo agrícola, alguns patrimônios). Cobertura baixa no Norte-Nordeste. Usar como controle, nunca como substituto do S2iD.

Quadro 5 - Fontes federais do componente perdas

Órgão	Produto	Escala e periodicidade	Acesso	Uso no índice
SEDEC / MIDR	S2iD - registros de desastre desde 1991	Município e evento; contínua	Interno e aberto	Base de perdas humanas e materiais declaradas
SEDEC / MIDR	Atlas Digital de Desastres no Brasil	Município; anual (maio)	Aberto, sem cadastro	Série consolidada e verificada de ocorrências
SUSEP	Prêmios e sinistros por ramo	Unidade da federação; periódica	Aberto	Calibração de razão de dano em ativos segurados
Banco Central	Proagro - enquadramentos e indenizações	Município e operação; contínua	Agregado aberto	Perda agrícola verificada por perícia
MAPA	PSR - subvenção ao prêmio do seguro rural	Município e apólice; anual	Aberto (Atlas do Seguro Rural)	Perda agrícola segurada e área coberta
MAPA e Embrapa	ZARC - tábua de risco por cultura e município	Município; por safra	Aberto (dados.agricultura.gov.br)	Probabilidade de perda agrícola já municipalizada
Transferegov e SEDEC	Transferências de resposta e reconstrução	Município e instrumento; contínua	Aberto	Perda pública indireta; custo fiscal do desastre

Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

6. VULNERABILIDADE SOCIAL E TERRITORIAL

A vulnerabilidade deve explicar barreiras concretas - renda, idade, deficiência, moradia, serviços, mobilidade e acesso - sem transformar territórios ou identidades em rótulos de risco.

O Censo 2022 é a base pública universal. CadÚnico e IVCAD permitem atualização mais frequente entre famílias de baixa renda, mas exigem finalidade, minimização e ambiente seguro. O IVS do Ipea ajuda na transparência conceitual. Funai, Incra, Palmares e as divulgações indígenas e quilombolas do IBGE permitem reconhecer necessidades diferenciadas, desde que haja salvaguardas e participação.

6.1. MODELO RECOMENDADO

Núcleo público universal: indicadores do Censo 2022 calculados em setores e agregados a áreas de risco/municípios.

Camada dinâmica protegida: CadÚnico/IVCAD, usada em ambiente seguro para diagnóstico e validação, com apenas resultados agregados.

Módulos específicos por ameaça: calor, seca, cheia e evacuação não têm a mesma vulnerabilidade.

Auditoria de equidade: testar estabilidade, falso positivo/negativo e efeitos de priorização por grupo e território.

Participação: validar interpretação e comunicação com redes estaduais, municípios e comunidades afetadas.



Figura 13 - Dimensões e fontes de vulnerabilidade social e capacidade institucional
Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

6.2. VULNERABILIDADE SOCIAL

6.2.1. CENSO DEMOGRÁFICO 2022

O Censo é a espinha dorsal deste componente. Fornece, em resolução de setor censitário, composição etária, rendimento, escolaridade e alfabetização, pessoas com deficiência, cor ou raça, condição do

domicílio, acesso a abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e energia elétrica, além das características urbanísticas do entorno. É exatamente o conjunto de variáveis que sustenta o Social Vulnerability Index norte-americano, com a vantagem de cobertura universal e a desvantagem da periodicidade decenal.

6.2.2. CADASTRO ÚNICO

O Cadastro Único para Programas Sociais, gerido pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, identifica e caracteriza as famílias de baixa renda, com informações sobre características do domicílio, composição familiar, escolaridade, trabalho e renda. Sua grande vantagem sobre o Censo é a atualização contínua, o que permite acompanhar mudanças de vulnerabilidade entre censos.

O acesso é escalonado. Dados agregados são públicos por meio das ferramentas informacionais da secretaria responsável. Microdados amostrais anonimizados estão disponíveis no Portal de Dados Abertos do Governo Federal, com dicionário de variáveis e plano amostral publicados. Dados identificados exigem perfil autorizado. O ministério mantém ainda o Índice de Vulnerabilidade das Famílias, construído a partir das informações do próprio cadastro - indicador que o INR pode incorporar diretamente em vez de reconstruir.

6.2.3. IPEA - ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL

O Atlas da Vulnerabilidade Social do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada disponibiliza consulta ao índice para municípios, estados e regiões metropolitanas, em diversos formatos. É um índice sintético já construído, já publicado e já legitimado academicamente. Para o projeto, oferece duas possibilidades: incorporação direta como fator de vulnerabilidade, ou uso como referência externa para validar a consistência do fator construído internamente. A segunda opção é preferível, porque preserva a autonomia metodológica do índice e evita herdar decisões de ponderação tomadas para outra finalidade.

6.2.4. SAÚDE

Os sistemas de informação do DATASUS - mortalidade, agravos de notificação e internações hospitalares - permitem construir indicadores de sensibilidade da população a eventos extremos, especialmente relevantes para calor extremo, doenças de veiculação hídrica após inundações e agravos respiratórios associados a queimadas. A Fiocruz, por meio do Observatório de Clima e Saúde, já organiza parte desse cruzamento.

Análogo do CDC Social Vulnerability Index que a FEMA adotou. No Brasil o melhor caminho é um SVI brasileiro construído com variáveis já públicas, não um inquérito novo.

5.1 IBGE - o núcleo do SVI nacional

1. Censo 2022 universo: idade, cor ou raça, densidade domiciliar, saneamento, espécie de domicílio, responsável, deficiência (quando divulgada), situação urbana/rural, favelas.
2. PNAD Contínua: renda, desocupação, informalidade - anual, mas amostral (cuidado abaixo do município em muitos casos).
3. MUNIC: capacidade institucional municipal, existência de defesa civil, planos, conselhos.
4. Síntese de Indicadores Sociais e SIDRA: prateleira pronta.

Como usar: replicar os eixos do SVI (socioeconômico, domicílio e composição familiar, minoria e língua, habitação e transporte) com variáveis brasileiras. Peso especial para moradia em favela e em BATER.

5.2 Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social - CadÚnico

Cadastro de famílias de baixa renda, com recorte municipal e, em alguns estados, intramunicipal. Melhor proxy operacional de pobreza e de público prioritário para resposta. Articular via MDS para tabulações municipais estáveis (não microdado nominal).

5.3 Ministério da Saúde - Datasus, SIM, SINAN, CNES

Mortalidade, doenças de veiculação hídrica pós-cheia, óbitos por calor, cobertura da atenção básica. Entram no SVI (saúde) e na validação de impacto humano. SISAM/INPE já cruza fumaça e saúde.

5.4 IPEA e IDHM / Atlas do Desenvolvimento Humano

IDHM municipal é série conhecida e comunicável. Não deve ser o único indicador de vulnerabilidade (é grosso), mas é útil como camada de comunicação e como checagem de coerência.

PRIVACIDADE POR DESENHO

PRIVACIDADE POR DESENHO O índice público não precisa de microdados pessoais. Precisa de agregados confiáveis, limiares de divulgação, controles de acesso, registro de finalidade, retenção limitada e revisão pelos encarregados.

7. CAPACIDADE E RESILIÊNCIA

O ICM fornece um ponto de partida nacional e acionável; deve ser enriquecido com capacidade setorial, fiscal e de continuidade, mantendo-se separado do risco físico.

ICM, MUNIC/ESTADIC, SINISA, SIOPS, Siconfi/CAPAG, cobertura de telecomunicações e disponibilidade de equipamentos permitem construir um painel de capacidade. A dificuldade é conceitual: presença de plano, conselho ou gasto não garante qualidade. Indicadores de processo devem ser complementados por resultados observados - tempo de alerta, interrupção, recuperação e execução de investimentos.

7.1. TRÊS NÍVEIS

Capacidade institucional: planejamento, equipe, orçamento, coordenação, instrumentos e participação.

Capacidade de serviço: saúde, saneamento, comunicação, energia, transporte, abrigo e logística.

Capacidade demonstrada: desempenho em eventos, velocidade de resposta, continuidade e recuperação.

USO CORRETO

USO CORRETO Capacidade baixa deve acionar assistência técnica e investimento. Não deve simplesmente aumentar uma nota de risco de forma que penalize o município pela ausência de instrumentos que o próprio programa pretende fortalecer.

7.2. CAPACIDADE INSTITUCIONAL

7.2.1. MUNIC - O ATIVO SUBESTIMADO

A Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE é, para este componente, o que o Censo é para a vulnerabilidade: a fonte que resolve o problema. A MUNIC investiga sistematicamente a existência de órgão municipal de proteção e defesa civil, de plano diretor contemplando prevenção de inundações e deslizamentos, de lei de uso e ocupação do solo com essas previsões, de carta geotécnica de aptidão à urbanização e de mapeamentos de áreas de risco.

Os resultados já disponíveis dimensionam o problema que o índice precisará medir. Em 2017, 59,4% dos municípios brasileiros não contavam com instrumentos de planejamento e gerenciamento de riscos; apenas 25% tinham plano diretor contemplando prevenção de enchentes e enxurradas. Análise posterior, restrita aos 1.133 municípios monitorados pelo CEMADEN e baseada na MUNIC 2020, encontrou que 45,8% tinham plano diretor contemplando prevenção de inundações, 25,2% contemplando deslizamentos, 15,5% dispunham de carta geotécnica de aptidão à urbanização, 72,6% tinham mapeamento de áreas de risco de enchentes e 59% de deslizamentos.

7.2.2. CAPACIDADE FISCAL E ESTRUTURA DE RESPOSTA

A capacidade de um município responder a um desastre depende também de recursos. A Secretaria do Tesouro Nacional publica, no Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro, os dados de execução orçamentária de todos os entes, e atribui a cada um a Capacidade de Pagamento, classificação sintética de solvência. São indicadores diretamente utilizáveis como proxy de capacidade de investimento em prevenção e de resposta autônoma a evento.

Completam o componente a informação sobre corpos de bombeiros militares e defesas civis estaduais, acessível pela Secretaria Nacional de Segurança Pública e pelos órgãos estaduais, os registros da própria SEDEC sobre planos de contingência, capacitações e adesão ao Cartão de Pagamento de Defesa Civil, e o Censo do Sistema Único de Assistência Social, que mapeia a rede de equipamentos socioassistenciais acionada em situações de desastre.

POR QUE A MUNIC MUDA O DESENHO DO INR

POR QUE A MUNIC MUDA O DESENHO DO ÍNDICE A inclusão sistemática do tema de gestão de riscos na MUNIC dá ao Brasil algo que poucos países possuem: uma série periódica, censitária e metodologicamente estável de capacidade institucional municipal. Isso permite ao INR ir além do que faz o índice norte-americano, cujo componente de resiliência comunitária se apoia em proxies estatísticos. Aqui é possível medir diretamente se o município tem plano, tem órgão, tem carta e tem mapeamento. Recomenda-se propor formalmente ao IBGE, por meio de acordo de cooperação, a manutenção e o eventual aprofundamento do suplemento de gestão de riscos nas próximas edições, com desenho de questionário construído em conjunto com a SEDEC.

Análogo da Community Resilience do NRI. Aqui o Brasil tem MUNIC, S2iD (municípios usuários, planos de contingência), CENAD (níveis de operação), CNES, SNIS, Corpos de Bombeiros estaduais e a própria lista de municípios monitorados pelo CEMADEN (ter pluviômetro e sala que recebe alerta já é capacidade).

1. MUNIC/IBGE: existência de órgão municipal de proteção e defesa civil, plano, carta de risco, fundo.
2. SEDEC: adesão ao S2iD, planos de contingência no sistema, histórico de captação de recurso de reconstrução (capacidade fiscal-operacional ambígua: quem pede mais pode ser o mais atingido, não o mais capaz).
3. CENAD: articulação 24h com INMET, INPE, CEMADEN e defesas civis.
4. Saúde e assistência: leitos, SAMU, CRAS/CREAS.
5. Estados: defesas civis estaduais, corpos de bombeiros, salas de situação da ANA nos estados.

Como usar: índice de capacidade municipal 0-1 que reduz o risco (denominador colombiano/indiano) ou entra no fator de comunidade da FEMA. Publicar separado do risco, como a FEMA publica resiliência à parte.

Quadro 6 - Fontes de vulnerabilidade social e capacidade institucional

Órgão	Produto	Escala e periodicidade	Acesso	Uso no índice
IBGE	Censo Demográfico 2022 - variáveis sociais	Setor censitário; decenal	Aberto	Núcleo do fator de vulnerabilidade social
MDS	Cadastro Único - dados agregados e microdados amostrais	Município e família; contínua	Agregado aberto; microdados amostrais abertos; identificado restrito	Atualização intercensitária da vulnerabilidade
MDS	Índice de Vulnerabilidade das Famílias	Família e município; contínua	Ferramentas informacionais	Indicador sintético pronto, incorporável
Ipea	Atlas da Vulnerabilidade Social e IVS	Município, estado e região metropolitana	Aberto	Referência externa de validação do fator construído
Ipea, PNUD e FJP	Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil	Município; por censo	Aberto	Contexto de desenvolvimento; comparabilidade histórica
Ministério da Saúde	SIM, SINAN e SIH - DATASUS	Município; contínua	Aberto	Sensibilidade sanitária a eventos extremos
IBGE	MUNIC - suplemento de gestão de riscos	Município; periódica	Aberto (base completa e tabelas)	Núcleo do fator de capacidade institucional
Tesouro Nacional	Siconfi e Capacidade de Pagamento (CAPAG)	Município; anual	Aberto	Capacidade fiscal de prevenção e resposta
SENASP e estados	Efetivo e estrutura de bombeiros e defesa civil	Estado e município; periódica	Parcial	Capacidade operacional de resposta
SEDEC / MIDR	Planos de contingência, capacitações e Cartão de Defesa Civil	Município; contínua	Interno	Preparação e histórico de execução
MDS	Censo SUAS	Equipamento e município; anual	Aberto	Rede socioassistencial acionável em desastre

Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

8. CLIMA FUTURO

A primeira versão prospectiva deve trabalhar com cenários e intervalos, não com um único multiplicador climático aplicado ao risco atual.

AdaptaBrasil é a referência integradora; ANA oferece projeções hídricas; PN-PDC define horizontes de planejamento; INPE, INMET, Cemaden e Embrapa sustentam variáveis e validação. O passo crítico é obter camadas, ensembles e períodos-base, e não apenas valores exibidos em painéis.

Escolher cenários e horizontes comuns - por exemplo, presente, 2030/2040 e 2050 - e preservar resultados por cenário.

Aplicar mudanças à ameaça e à exposição quando houver base; não manter vulnerabilidade/capacidade constantes sem declarar a hipótese.

Publicar mediana e faixa entre modelos; separar incerteza climática, do modelo de ameaça e dos dados de exposição.

Criar testes de sensibilidade para decisões robustas em diferentes futuros.

Quadro 7 - Fontes prioritárias do componente clima futuro

ÓRGÃO / BASE	O QUE ENTREGA	USO E LIMITAÇÃO	COMO ARTICULAR
MCTI/INPE AdaptaBrasil MCTI	Indicadores de ameaça, exposição, vulnerabilidade e risco climático em setores estratégicos, com horizontes futuros. Escala: Município e grades/camadas temáticas; cadência: Por atualização temática.	Camada prospectiva e benchmarking metodológico; cenários 2030/2050 para setores. Limite: Índices setoriais não são automaticamente comparáveis nem substituem perda anual esperada; downloads, versões e pesos precisam ser auditados.	P0 • prontidão 3 • Público/painel Acordo de interoperabilidade e coautoria metodológica; obter dados/código/metadados por indicador e alinhar cenários, período-base e unidades.
ANA Impactos da mudança climática nos recursos hídricos	Projeções de disponibilidade hídrica, vazões e diferenças regionais até 2040. Escala: Região hidrográfica/bacia; cadência: Por estudo.	Ajuste prospectivo de escassez e extremos hídricos, com cenários documentados. Limite: Cenários e modelos têm incerteza; não devem ser aplicados como multiplicador único a todo município.	P0 • prontidão 2 • Público/documento Obter rasters/séries e ensemble, não apenas relatório; alinhar período de referência e cenários ao AdaptaBrasil/INPE.
SEDEC/MIDR PN-PDC - método de cenários	Cenários de risco para 2030, 2034 e 2040, tendências de clima, vulnerabilidade, ocorrências e impactos. Escala: Nacional a territorial; cadência: Ciclos do plano.	Alinhar o índice aos cenários oficiais, metas e decisões do Plano Nacional. Limite: Produto de planejamento, não base bruta pronta; requer tradução de cenários em variáveis, versões e unidades espaciais reproduzíveis.	P0 • prontidão 2 • Público/documento Criar grupo metodológico PN-PDC-INR para converter cenários em especificação calculável e registrar hipóteses e incertezas.

Fonte: inventário do estudo Codex.

SOBREPOSIÇÃO INSTITUCIONAL A ADMINISTRAR

RISCO DE SOBREPOSIÇÃO A ADMINISTRAR DESDE JÁ O AdaptaBrasil, do MCTI, já publica índices de risco climático para os 5.570 municípios e mobiliza várias das fontes aqui listadas. A articulação com o INPE precisa, portanto, ser de coevolução e não de paralelismo: camadas de ameaça e de vulnerabilidade compartilhadas, divergência apenas na composição final e no público-alvo. Tratar essa conversa como técnica desde o início evita que ela se torne disputa institucional depois.

9. GEOINFORMAÇÃO, CONFIANÇA, INTEROPERABILIDADE E SIGILO

Nenhuma das fontes descritas nas seções anteriores serve ao índice na forma em que é publicada. Todas exigem uma camada intermediária de compatibilização territorial, padronização semântica e tratamento de restrições legais de acesso. Essa camada é frequentemente subestimada nos projetos de índice e é, na prática, onde a maior parte do esforço técnico se concentra.

9.1. A CHAVE TERRITORIAL

O problema mais banal e mais custoso do projeto será a compatibilização de recortes. As fontes brasileiras usam pelo menos cinco geometrias distintas: o município e o setor censitário do IBGE, a ottobacia da base hidrográfica da ANA, o polígono de área de risco do CEMADEN e do Serviço Geológico, a grade regular de dados de sensoriamento remoto e o ponto de endereço do CNEFE. A BATER existe precisamente porque duas dessas geometrias não conversavam.

A regra de arquitetura recomendada é simples e deve valer para todos os parceiros sem exceção: todo dado entra no sistema amarrado ao código de município do IBGE e, quando a resolução permitir, ao setor censitário. Conversões entre geometrias são feitas na camada de padronização, com método documentado e fator de incerteza declarado, e nunca na origem, para que a rastreabilidade se preserve.

9.2. INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS

A INDE, coordenada pela Comissão Nacional de Cartografia, é o arranjo institucional existente para catalogação e compartilhamento de dados geoespaciais entre órgãos federais. O INR deve publicar seus produtos conforme os padrões de metadados da infraestrutura, tanto por dever normativo quanto por conveniência: fazê-lo reduz a fricção de articulação, porque coloca o índice em um espaço institucional que os órgãos parceiros já reconhecem.

9.3. SIGILO ESTATÍSTICO E PROTEÇÃO DE DADOS

Três regimes de restrição incidem sobre o inventário. O sigilo estatístico protege os dados do IBGE em nível identificado e limita a divulgação em recortes que permitam identificação individual - foi por essa razão que a BATER adotou o critério da menor área possível compatível com o sigilo. O Cadastro Único distingue dados agregados, microdados amostrais anonimizados e dados identificados, com este último acessível apenas a perfis autorizados. E a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais incide sobre qualquer tratamento de dado pessoal, inclusive na etapa de cruzamento entre bases.

9.4. MATRIZ DE PRONTIDÃO

A Figura 8 sintetiza a avaliação de prontidão das principais fontes segundo cinco critérios: cobertura nacional, granularidade, atualização periódica, abertura de acesso e prontidão para uso imediato. A leitura consolidada indica que a maior parte do acervo está em condição de uso, e que os pontos de atenção se concentram em três frentes: a cobertura parcial do mapeamento do Serviço Geológico, a natureza restrita de parte dos dados de perda segurada, e a granularidade das fontes de infraestrutura crítica.

PRINCÍPIO PARA DADOS SENSÍVEIS

PRINCÍPIO DE DESENHO PARA O TRATAMENTO DE DADOS SENSÍVEIS O índice não precisa de dado identificado. Precisa de agregados por área. A arquitetura deve garantir que o cruzamento entre bases sensíveis ocorra dentro do ambiente do órgão detentor, que entrega ao índice apenas o resultado agregado - exatamente o modelo adotado na cooperação entre IBGE e CEMADEN para a BATER. Adotar esse princípio desde o desenho evita reabrir discussões jurídicas a cada nova fonte incorporada e é, também, o argumento mais eficaz na negociação com órgãos resistentes ao compartilhamento.



Figura 14 - Linha de produção e controles de qualidade
Fonte: elaboração própria no estudo Codex.

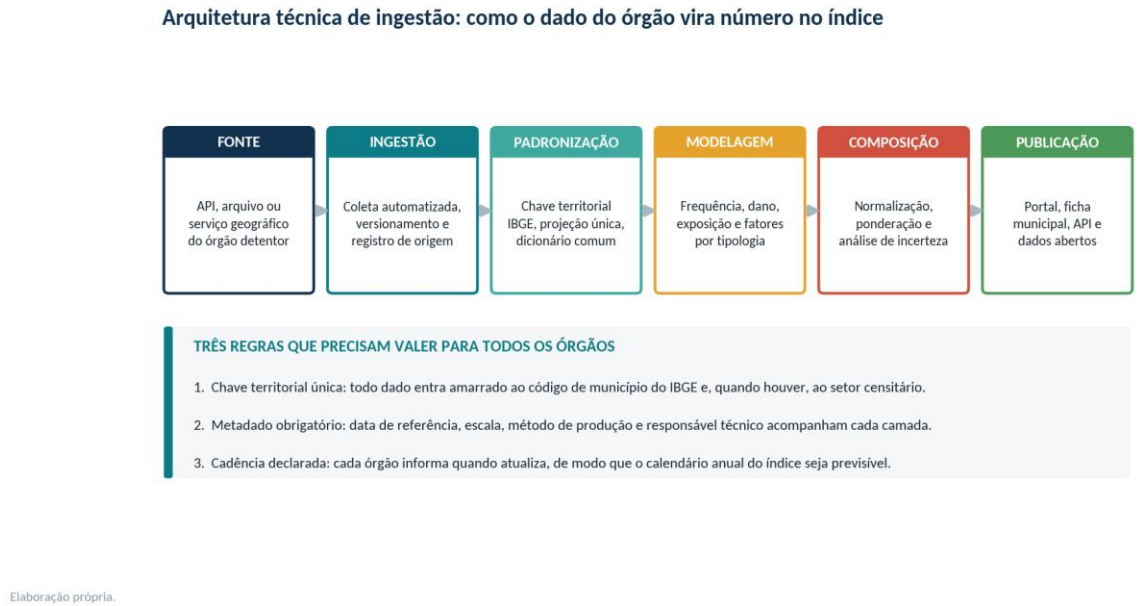


Figura 15 - Arquitetura técnica de ingestão: do dado do órgão ao número publicado
Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

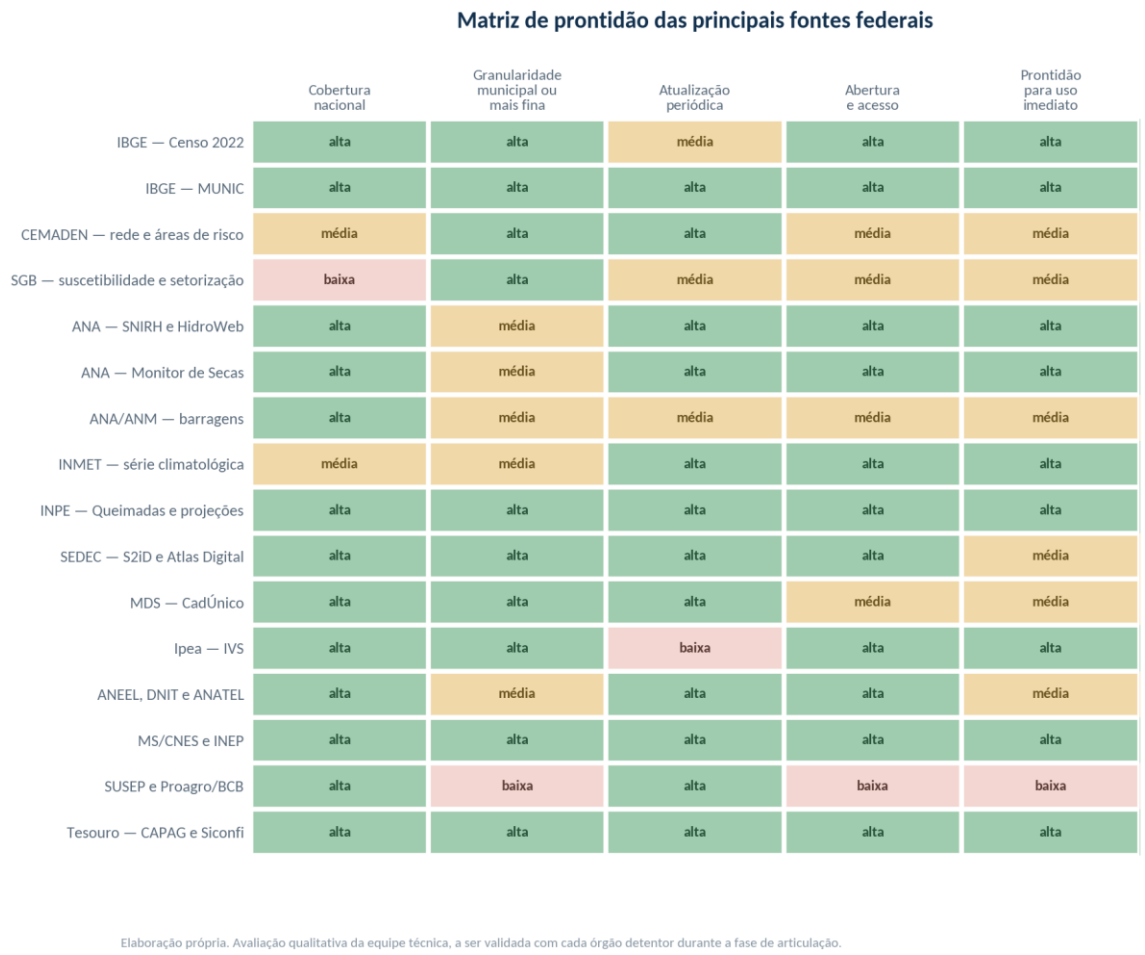


Figura 16 - Matriz de prontidão das principais fontes federais
Fonte: elaboração própria no estudo Claude; avaliação qualitativa a validar com os órgãos.

Confiança é uma saída do índice: informa onde o resultado é sólido, provisório, desatualizado ou dependente de dado protegido.

INDE, padrões OGC, Conecta GOV.BR, Portal de Dados Abertos e a governança do Decreto nº 10.046/2019 oferecem infraestrutura institucional. A LGPD e as orientações da ANPD definem as salvaguardas para dados pessoais. A camada de confiança deve ser calculada por componente e território, evitando que uma média esconda uma lacuna crítica.

9.5. RUBRICA PROPOSTA DE CONFIANÇA A-D

Quadro 8 - Interpretação das classes de confiança A-D

CLASSE	INTERPRETAÇÃO
A	Fonte oficial, cobertura alta, versão/metadados completos, atualização compatível e validação independente/local.
B	Fonte oficial e adequada, com lacunas conhecidas ou harmonização moderada; resultado utilizável com ressalvas.
C	Cobertura parcial, desatualização, proxy ou método experimental; não usar isoladamente para alocação vinculante.
D	Dado ausente, incompatível, não validado ou confidencial sem saída agregada; publicar a lacuna, não uma nota estimada silenciosamente.

Fonte: proposta do estudo Codex; classificação sujeita a teste e aprovação do comitê técnico.

9.6. INDE / CONCAR / IBGE

A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais é o padrão para o índice nascer interoperável (metadados, SIRGAS 2000, serviços OGC). Todo produto espacial do índice deveria ser publicado na INDE, não só no portal da Defesa Civil.

9.7. DADOS.GOV.BR E LEI DE ACESSO À INFORMAÇÃO

Plataforma federal de dados abertos. O pacote anual do índice (município × perigo × componente) deve ir para lá no mesmo dia do portal temático.

9.8. CASA CIVIL / SEAM E NOVO PAC

A lista de municípios prioritários que expandiu o CEMADEN em 2026 saiu da Secretaria Especial de Articulação e Monitoramento. O índice, uma vez publicado, deve alimentar essa lista - e não o contrário. Evitar circularidade: a lista prioriza monitoramento; o índice mede risco estrutural de todos os municípios.

9.9. BASE DOS DADOS E ECOSSISTEMA CÍVICO

A Base dos Dados já espelha S2iD e Censo. Útil como canal de reprodução científica. Não substitui o dado oficial versionado da SEDEC.

10. ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E GOVERNANÇA

A unidade de articulação não é apenas o convênio: é um pacote técnico com propósito, campos, periodicidade, qualidade, segurança, responsáveis e critério de sucesso.

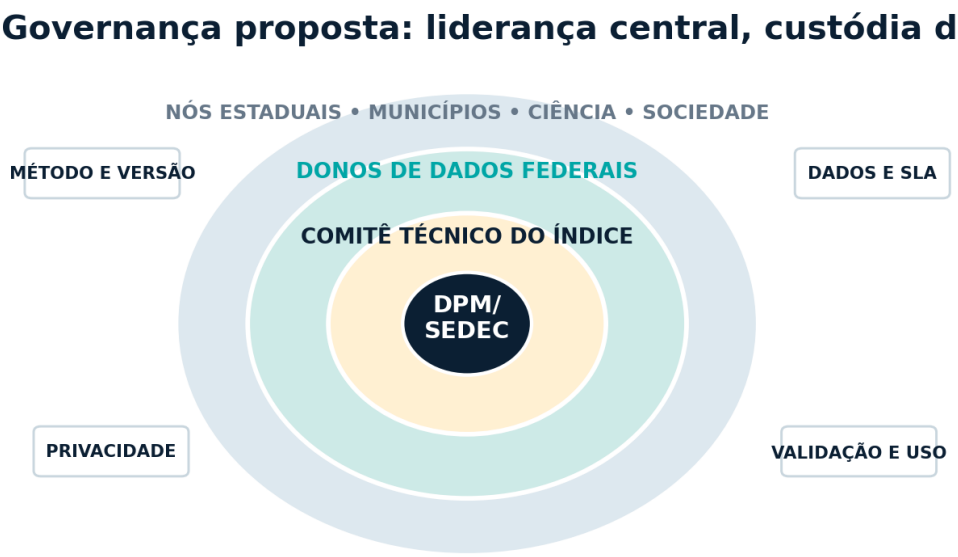


Figura 17 - Governança proposta: liderança central e custódia distribuída
Fonte: elaboração própria no estudo Codex.



Figura 18 - Estratégia de articulação em três anéis de prioridade
Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

10.1. FICHAS DE ARTICULAÇÃO COM ÓRGÃOS PRIORITÁRIOS

10.2. SEDEC/CENAD - NÚCLEO DE EVENTOS, PERDAS E CAPACIDADE

O que oferece: S2iD, Atlas Digital, ICM, Cadastro Nacional e a governança do SINPDEC.

Como entra no índice: fornece o cadastro mestre de eventos, perdas reportadas, capacidade municipal e a rede federativa de validação.

Pontos de atenção: finalidade administrativa do S2iD, subnotificação, formulários legados, autodeclaração e risco de confundir recurso transferido com perda.

Articulação proposta: instituir a DPM como product owner; CENAD e gestão do S2iD como custodiante operacional; criar dicionário analítico, ID de evento, rotina de QA, changelog e canal de correção municipal.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Extrato versionado S2iD-Atlas, dicionário, regras de deduplicação, painel de completude e crosswalk ICM/MUNIC.

10.3. IBGE - ESPINHA DORSAL TERRITORIAL E DEMOGRÁFICA

O que oferece: Censo 2022, setores, CNEFE, áreas urbanizadas, favelas/comunidades, MUNIC/ESTADIC, PIB e agropecuária.

Como entra no índice: fixa geometria, denominadores de pessoas/domicílios, vulnerabilidade pública, exposição econômica e controles de comparabilidade.

Pontos de atenção: mudança de setores, sigilo estatístico, defasagem intercensitária, compatibilidade entre geociências e estatísticas.

Articulação proposta: comitê técnico com DPE e DGC; pacote oficial do INR; regras de agregação e correspondência temporal; projeto BATER 2022; acesso seguro ao CNEFE quando indispensável.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Especificação da unidade territorial, pacote Censo 2022, crosswalk de malhas e desenho do BATER 2022.

10.4. CEMADEN - OBSERVAÇÃO, ALERTA E EVIDÊNCIA DE EVENTOS

O que oferece: redes de chuva, hidrologia, geotecnia e agrometeorologia; alertas, GeoRisk, registros de eventos e seca.

Como entra no índice: limiares e extremos, validação de ameaça, cobertura de monitoramento e desempenho de alertas.

Pontos de atenção: dado operacional preliminar, mudanças de rede, cobertura priorizada, dificuldade de download automatizado e distinção entre alerta e risco estrutural.

Articulação proposta: ACT para feed estruturado, catálogo/flags de estação, histórico de alertas com polígonos e avaliação conjunta Cemaden-CENAD.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Protótipo de ingestão de estações e alertas; mapa nacional de cobertura e qualidade; teste em duas tipologias.

10.5. SGB - CARTOGRAFIA FÍSICA E HIDROLOGIA APLICADA

O que oferece: setorização de risco, suscetibilidade, SACE, SIAGAS/RIMAS, RSBR e serviços GeoSGB.

Como entra no índice: mapas físicos e áreas críticas, limiares de cheia, águas subterrâneas e sismo.

Pontos de atenção: cobertura municipal parcial, escalas/anos distintos e diferença entre suscetibilidade e risco.

Articulação proposta: catálogo único de produtos com versão/escala; serviços WFS/WMS; prioridade de atualização por mudança urbana; grupo de curvas de vulnerabilidade física.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Mosaico nacional de cobertura, ingestão de suscetibilidade/setores e lista transparente de vazios.

10.6. ANA - HIDROLOGIA, SECAS E BARRAGENS

O que oferece: HidroWeb/telemetria, BHO6, Atlas de Inundações, Monitor de Secas, SNISB e projeções climáticas hídricas.

Como entra no índice: ameaça fluvial e de seca, geometria de bacia, barragens e cenários de disponibilidade.

Pontos de atenção: falhas de série, atualização do atlas, dados preliminares e governança multirregulador do SNISB.

Articulação proposta: IDs persistentes de estação/bacia/barragem, camada vetorial mensal do Monitor de Secas, acesso adequado a manchas de inundação e conjunto de projeções/ensembles.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Pacote HidroWeb-BHO6-Secas-SNISB com dicionário e primeiro modelo de cheia/seca.

10.7. INMET E INPE/MCTI - EXTREMOS, FOGO E CLIMA FUTURO

O que oferece: séries meteorológicas, normais, avisos, satélites, Queimadas, TerraBrasilis e AdaptaBrasil.

Como entra no índice: extremos climáticos, histórico de fogo/uso da terra, atualização de exposição e cenários futuros.

Pontos de atenção: homogeneidade de estação, mudanças de sensor, nuvens, diferença entre foco e área queimada e incompatibilidade de índices setoriais.

Articulação proposta: pacote coordenado de observação e cenários, com período-base comum, dados de origem, ensemble e versão pública.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Séries homogêneas piloto, área queimada/fogo por bioma e extração reproduzível de indicadores AdaptaBrasil.

10.8. MDS E IPEA - VULNERABILIDADE DINÂMICA E VALIDAÇÃO SOCIAL

O que oferece: CadÚnico, CECAD, IVCAD e IVS.

Como entra no índice: indicadores de barreiras sociais e condições domiciliares, com atualização entre censos.

Pontos de atenção: LGPD, cobertura seletiva, atualização cadastral e risco de estigma/uso punitivo.

Articulação proposta: estudo metodológico conjunto, ambiente seguro, agregação mínima, auditoria de equidade e publicação dos componentes - não de microdados.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Protocolo de acesso e um teste retrospectivo por cheia, seca e calor em municípios-piloto.

10.9. SAÚDE, EDUCAÇÃO E CIDADES - SERVIÇOS ESSENCIAIS

O que oferece: CNES/DATASUS/Sisagua/Vigidesastres/SIOPS, Censo Escolar e SINISA/SNIS.

Como entra no índice: localização e capacidade de serviços, vulnerabilidade de água/saneamento e consequências sanitárias/educacionais.

Pontos de atenção: cadastros nominais versus disponibilidade real, atribuição causal e autodeclaração de infraestrutura.

Articulação proposta: grupo de serviços essenciais, lista de variáveis críticas, status pós-evento e geocodificação validada com estados/municípios.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Mapa nacional de equipamentos essenciais cruzado com as ameaças da onda 1 e protocolo de interrupção.

10.10. REGULADORES DE INFRAESTRUTURA - DEPENDÊNCIAS E INTERRUPÇÕES

O que oferece: ANEEL/ONS/EPE, Anatel, DNIT/ANTT/Infra S.A., Antaq e Anac.

Como entra no índice: ativos críticos, topologia, fluxo, continuidade e consequências em cascata.

Pontos de atenção: segurança operacional, geometrias heterogêneas, causas de interrupção e diferenças entre rede federal, estadual e concessionada.

Articulação proposta: pacote intersetorial com topologia agregada, criticidade, histórico de interrupções por desastre e gatilhos seguros de compartilhamento.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Inventário nacional Po de ativos e três estudos de dependência: energia-telecom, transporte-saúde e portos-corredores.

10.11. TESOURO, MGI, SUSEP E BCB - CAPACIDADE FISCAL E PERDAS FINANCEIRAS

O que oferece: Siconfi/FINBRA/CAPAG, Transferegov/Obrasgov, seguro e Proagro.

Como entra no índice: capacidade financeira, investimento prévio, reconstrução, perda segurada e perda agrícola.

Pontos de atenção: recurso transferido não é perda, CAPAG não é resiliência geral e seguro tem forte viés de cobertura.

Articulação proposta: classificador de gastos de RRD, ligação evento-instrumento, valores constantes e painel de lacuna de proteção.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Primeira conta pública por evento-piloto e protocolo de integração de perdas agrícolas/seguradas.

10.12. ESTADOS E MUNICÍPIOS - VALIDAÇÃO E RESOLUÇÃO LOCAL

O que oferece: áreas de risco, radares/estações, ocorrências, abrigos, planos, bloqueios, serviços e conhecimento territorial.

Como entra no índice: completa lacunas federais, valida camadas e produz a evidência de uso.

Pontos de atenção: maturidade desigual, incentivos ao reporte, formatos proprietários e risco de transformar ausência de dado em desvantagem.

Articulação proposta: termo de adesão ao nó federado, esquema mínimo, ferramentas gratuitas, assistência técnica e retorno de diagnóstico/qualidade.

ENTREGA PRIORITÁRIA

ENTREGA EM 90 DIAS Selecionar 3-5 UFs e 20-30 municípios contrastantes; assinar termos; executar oficinas de validação e teste de decisão.

10.13. MODELO DE GOVERNANÇA

A governança deve separar propriedade do produto, custódia do dado, validação metodológica, controle de privacidade e uso federativo.

Quadro 9 - Atores, papéis e produtos de governança

ATOR	PAPEL	PRODUTO DE GOVERNANÇA
DPM/SEDEC	Proprietária do produto	Termo de produto, backlog, versão, publicação e avaliação de uso
Comitê técnico	Guardião metodológico	Taxonomia, fórmula, QA, cenários, revisão e documentação
Órgãos custodiante	Autoridade sobre a fonte	Dicionário, SLA, versão, correção e certificação
Privacidade/segurança	Controle e conformidade	Finalidade, base legal, RIPD, acesso, retenção, logs e saídas
Estados/municípios	Nó de validação e uso	Remessa mínima, contestação, evidência local e teste de decisão
Ciência/sociedade	Revisão e legitimidade	Reprodutibilidade, participação, auditoria de equidade e comunicação

Fonte: proposta do estudo Codex.

10.14. INSTRUMENTOS POR TIPO DE ACESSO

Quadro 10 - Instrumentos e conteúdo mínimo por situação de acesso

SITUAÇÃO	INSTRUMENTO	CONTEÚDO MÍNIMO
Fonte pública estável	Memorando técnico + catálogo + teste automatizado	Versão, licença, esquema, SLA de disponibilidade e contato de correção
Fonte pública sem API	ACT de interoperabilidade ou espelhamento autorizado	Extrato periódico processável, checksum, changelog e plano de migração
Dado pessoal/restrito	Acordo de compartilhamento + RIPD + ambiente seguro	Finalidade, base legal, mínimo necessário, agregação, retenção, logs e auditoria
Dado operacional/sensível	Protocolo de acesso e incidente	Gatilho, campos mínimos, latência, segurança, publicação agregada e contingência
Desenvolvimento científico	TED/ACT/projeto cooperativo	Método, código, validação, revisão por pares, licença e transferência de conhecimento
Dado estadual/municipal	Termo de adesão federativa	Esquema mínimo, certificação, assistência técnica, devolutiva e processo de contestação

Fonte: estudo Codex; escolha a confirmar pelas áreas jurídica, de privacidade e de segurança.

10.15. PACOTE TÉCNICO PADRÃO PARA CADA ÓRGÃO

1. Propósito e decisões que a fonte apoiará.

2. Campos, tipos, unidade, geometria, período e identificadores.
3. Método de geração, cobertura, qualidade, flags e limitações.
4. Forma de acesso, periodicidade, SLA, versão, licença e changelog.
5. Responsáveis técnico, de negócio, segurança/privacidade e substitutos.
6. Teste de aceitação, monitoramento e processo de correção/contestação.

10.16. ANÉIS DE PRIORIDADE E PERMANÊNCIA INSTITUCIONAL

Mapear a fonte é a parte fácil. A parte difícil é transformar disponibilidade técnica em compromisso institucional estável, com cadência declarada e responsável nomeado. Esta seção propõe uma estratégia em três anéis de prioridade, com o instrumento jurídico adequado a cada situação.

10.17. OS INSTRUMENTOS DISPONÍVEIS

A administração pública federal dispõe de um conjunto limitado e bem definido de instrumentos para formalizar cooperação entre órgãos. A escolha entre eles não é indiferente: define prazo, obrigações e grau de exigibilidade.

10.18. ANEL 1 - OS CINCO PARCEIROS ESTRUTURANTES

IBGE, CEMADEN, Serviço Geológico do Brasil, ANA e INPE detêm o que é indispensável à primeira edição do índice. Sem qualquer um dos cinco, o produto não sai - ou sai com lacuna que compromete sua credibilidade. A recomendação é buscar acordo de cooperação técnica com cada um, com plano de trabalho específico, em prazo-alvo de seis meses.

10.19. ANÉIS 2 E 3

O segundo anel reúne MDS, Ipea, INMET, Ministério das Cidades, Secretaria do Tesouro Nacional e Agência Nacional de Mineração. São parceiros que qualificam substancialmente o índice, mas cujos dados, em grande medida, já estão abertos. Para a maioria basta uma nota de entendimento sobre padronização, cadência e aviso prévio de mudança metodológica - o que reduz o custo de articulação e permite prazo-alvo de doze meses.

O terceiro anel - ANEEL, ONS, DNIT, ANTT, ANATEL, Ministério da Saúde, Inep, CONAB, Embrapa, SUSEP, Banco Central, IBAMA e Marinha - enriquece a exposição de infraestrutura crítica e a estimativa de perda financeira. Pode entrar em versões posteriores sem comprometer a primeira edição, o que é uma decisão de sequenciamento importante: tentar articular tudo simultaneamente é a forma mais comum de um projeto dessa natureza travar.

10.20. GOVERNANÇA

Recomenda-se instituir, por ato do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, um comitê gestor interinstitucional do INR, coordenado pela SEDEC, com secretaria executiva na Diretoria de Prevenção e Mitigação e composição que inclua, no mínimo, os cinco parceiros estruturantes. Abaixo do comitê, câmaras técnicas por componente - ameaça, exposição, perdas, vulnerabilidade e capacidade - reúnem os técnicos que efetivamente produzem o dado.

Duas razões justificam a formalização. A primeira é de permanência: arranjos informais dependem das pessoas que os criaram e não sobrevivem à rotatividade. A segunda é de exigibilidade: quando o índice passar a condicionar priorização de recursos, a robustez do arranjo institucional que o produziu será examinada - por órgãos de controle, por entes federados e, eventualmente, pelo Judiciário.

RISCO DE SOBREPOSIÇÃO

RISCO DE SOBREPOSIÇÃO A ADMINISTRAR DESDE JÁ O AdaptaBrasil, do MCTI, já publica índices de risco climático para os 5.570 municípios e mobiliza várias das fontes aqui listadas. A articulação com o INPE precisa, portanto, ser de coevolução e não de paralelismo: camadas de ameaça e de vulnerabilidade compartilhadas,

divergência apenas na composição final e no público-alvo. Tratar essa conversa como técnica desde o início evita que ela se torne disputa institucional depois.

10.21. CONTRATOS DE CAMADA

Um plano executável em 18-24 meses cabe em quatro frentes simultâneas, não sequenciais.

10.22. FRENTE JURÍDICA E DE GOVERNANÇA

7. Portaria ou resolução SEDEC criando o Comitê Técnico do Índice (CEMADEN, ANA, SGB, IBGE, INPE, INMET, Casa Civil, representantes estaduais).
8. Acordos de cooperação com cláusula de cessão permanente, versionamento, sigilo de microdado pessoal e republicação aberta do agregado municipal.
9. Adesão INDE desde o piloto.

10.23. FRENTE DE DADOS (OS "CONTRATOS DE CAMADA")

10. Contrato A - Perdas: SEDEC + CEPED. Entrega: série 1991-último ano, COBRADE harmonizado, flag de reconhecimento federal, dicionário.
11. Contrato B - Polígonos: SGB + CEMADEN + IBGE. Entrega: setorização versionada + BATER 2022.
12. Contrato C - Hidrologia: ANA. Entrega: Atlas de Risco a Inundações + chaves município-trecho.
13. Contrato D - Clima e fogo: INMET + INPE. Entrega: grades anuais de extremos e área queimada municipal.
14. Contrato E - Social: IBGE + MDS + MS. Entrega: painel SVI municipal.

10.24. FRENTE METODOLÓGICA

15. Piloto em um estado de cada regime (RS ou SC; MG ou RJ; PE ou BA; AM ou PA).
16. Publicar primeiro as camadas soltas (perigo, exposição, perda, vulnerabilidade, capacidade) e só depois o composto - lição FEMA e Colômbia.
17. Documentação técnica no ar no mesmo dia do mapa.

10.25. FRENTE POLÍTICA DE USO

18. Definir, antes do lançamento, o que o índice NÃO decide sozinho (repasse automático, seguro obrigatório).
19. Definir o que ajuda a decidir (priorização de cartas SGB, expansão CEMADEN, planos municipais, proteção financeira).

11. ROTEIRO DE IMPLANTAÇÃO, RISCOS E DECISÕES

O cronograma pressupõe quatro trilhas simultâneas e entregas incrementais, com método e governança avançando junto da engenharia.

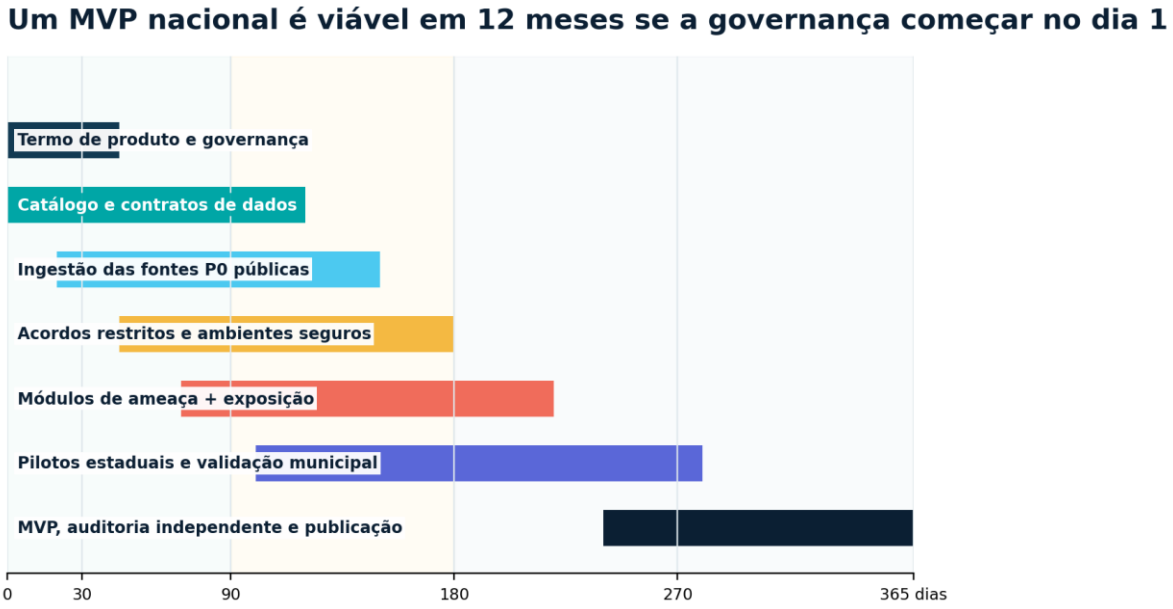


Figura 19 - Roteiro de implantação do MVP em 365 dias
Fonte: elaboração própria no estudo Codex.

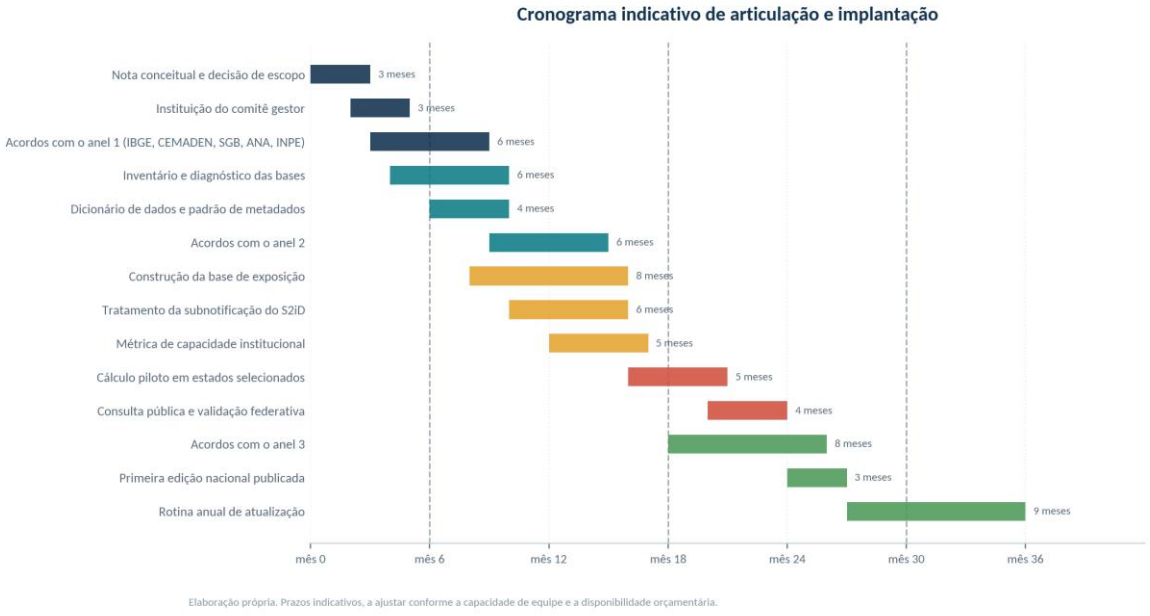


Figura 20 - Cronograma indicativo de articulação e implantação em 36 meses
Fonte: elaboração própria no estudo Claude; prazos dependem de equipe e orçamento.

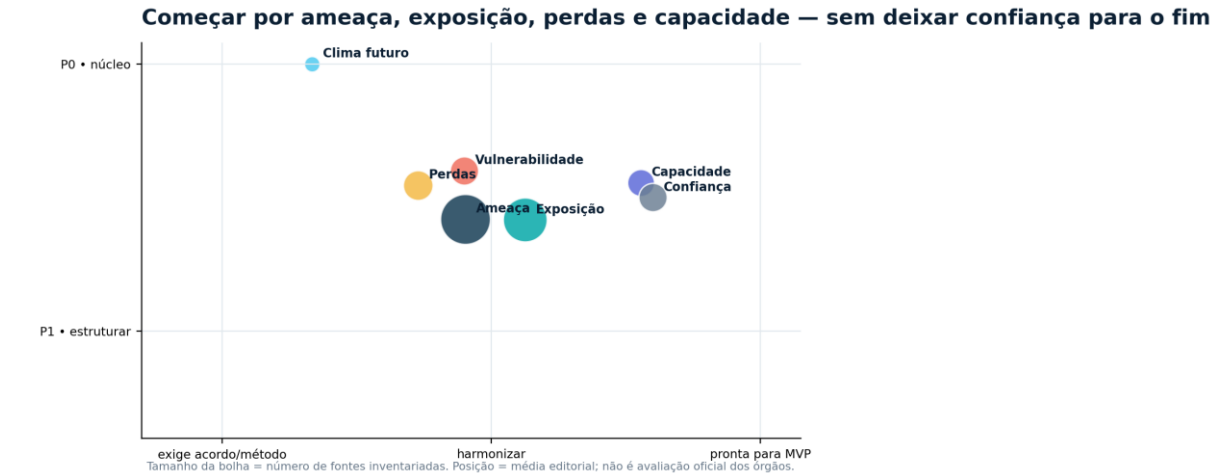


Figura 21 - Posição média dos componentes no backlog

Fonte: elaboração própria no estudo Codex, com base em prioridade e prontidão das 98 fontes.

11.1. HORIZONTE 1 - MVP EM 365 DIAS

Quadro 11 - Roteiro 0-90-180-365 dias

JANELA	OBJETIVO	ENTREGAS
0-30	Mandato e escolhas	Termo de produto; usuários/decisões; componentes; tipologias onda 1; unidade espacial; comitê; RACI; política de versão.
31-90	Fundação de dados	Ingestão P0 pública; catálogo; QA; IDs; protótipo de confiança; ACTs prioritários; seleção de pilotos.
91-180	Módulos e validação	Cheias, movimento de massa, seca e fogo; exposição IBGE/equipamentos; perdas S2iD; capacidade ICM; oficinas estaduais.
181-270	Integração e teste de uso	Cenários, vulnerabilidade segura, redes críticas, avaliação retrospectiva, testes de sensibilidade e equidade.
271-365	MVP e institucionalização	Auditoria independente, consulta, documentação, portal/dados, changelog, contestação e plano da versão 2.

Fonte: proposta do estudo Codex; prazos dependem de equipe, acordos e infraestrutura.

11.2. EQUIPE MÍNIMA SUGERIDA

1. 1 liderança de produto e 1 coordenação de programa/articulação.
2. 1 liderança metodológica multirriscos e especialistas por ameaça em rede.
3. 2-3 engenheiros de dados/geoespaciais e 1 engenheiro de plataforma/DevSecOps.
4. 1 cientista de dados/estatístico e 1 especialista em qualidade/metadados.
5. 1 referência de privacidade/segurança e apoio jurídico institucional.
6. 1 liderança de uso, design de informação e participação federativa.

GATE DE 180 DIAS

GATE DE 180 DIAS Prosseguir para uma nota nacional apenas se os módulos demonstrarem cobertura suficiente, estabilidade, explicabilidade e ganho para decisões reais. Caso contrário, publicar o atlas modular e a confiança enquanto a fórmula amadurece.

11.3. HORIZONTE 2 - INSTITUCIONALIZAÇÃO EM 36 MESES

Os roteiros de 12 e 36 meses não são concorrentes. O primeiro organiza um MVP auditável; o segundo descreve a consolidação institucional, a ampliação dos acordos, o piloto federativo, a primeira edição nacional e a rotina anual de atualização.

Quadro 12 - Quatro fases e marcos de decisão em 36 meses

Fase	Meses	Entregas	Marco de decisão
Fundação	0 a 6	Nota conceitual do índice; ato de instituição do comitê gestor; acordos com os cinco parceiros estruturantes assinados	Aprovação do escopo e do arranjo de governança
Base de dados	4 a 18	Inventário e diagnóstico das bases; dicionário de dados e padrão de metadados; base de exposição consolidada; tratamento da subnotificação; métrica de capacidade institucional	Validação técnica das bases pelos órgãos detentores
Piloto	16 a 24	Cálculo piloto em estados com mapeamento consolidado; análise de sensibilidade publicada; teste de comunicação com gestores municipais; consulta federativa	Decisão sobre pesos, agregação e formato de publicação
Publicação e rotina	24 a 36	Primeira edição nacional; portal, ficha municipal, base aberta e interface de programação; rotina anual de atualização instalada	Institucionalização da periodicidade e do ciclo de revisão

Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

11.4. RISCOS DE IMPLEMENTAÇÃO

Quadro 13 - Dez riscos de implementação e controles

RISCO	COMO SE MANIFESTA	CONTROLE
Falsa precisão	Nota única sugere certeza inexistente	Componentes, intervalos, confiança e testes de sensibilidade
Ausência = baixo risco	Município sem mapa recebe nota menor	Classe D de confiança e regra de não imputação silenciosa
Dupla contagem	Pobreza, saneamento e capacidade entram várias vezes	Mapa causal, correlação, pesos transparentes e ablação
Incompatibilidade espacial	Setor, bacia, estação e ativo são agregados sem regra	Unidades versionadas, crosswalk e incerteza de geoprocessamento
Incompatibilidade temporal	Exposição 2022 com ameaça/perda de anos diferentes	Ano-base, snapshots e cenários explícitos
Viés de reporte	Quem registra melhor parece sofrer mais	Completude, fontes auxiliares e modelo de detecção
Estigma e penalização	Grupos/municípios vulneráveis perdem legitimidade ou recursos	Auditoria de equidade, participação e uso não punitivo
Privacidade/segurança	Microdados ou ativos críticos são expostos	Minimização, ambientes seguros, logs e saída agregada
Dependência tecnológica	Painel/API muda ou sai do ar	Espelhamento autorizado, checksum, SLA e contingência
Índice sem uso	Produto bonito não muda decisão	Casos de uso, pilotos, métricas de adoção e avaliação de resultado

Fonte: registro inicial do estudo Codex; manter como artefato vivo.

11.5. DECISÕES QUE A DIREÇÃO PRECISA FECHAR

7. Quais decisões vinculantes o MVP apoiará - planejamento, investimento, assistência técnica, alerta ou comunicação?
8. Qual é a unidade oficial de publicação e quais unidades de cálculo serão preservadas?
9. Quais tipologias integram a onda 1 e quais permanecem experimentais?
10. Capacidade e vulnerabilidade serão eixos separados ou ajustarão uma nota de risco?
11. Qual limiar de confiança permite uso público, comparativo e alocativo?
12. Quais órgãos assinarão o acordo guarda-chuva e quais pacotes exigem ACT/RIPD específico?

13. Quais estados e municípios representarão Amazônia, Semiárido, costa, metrópole, Sul e riscos tecnológicos?
14. Qual ciclo de versão, revisão independente, contestação e descontinuação será adotado?

11.6. LACUNAS A DECLARAR DESDE A PRIMEIRA EDIÇÃO

15. Não há cadastro nacional de valor de reposição predial. O EAL monetário será híbrido e piloto.
16. BATER 2022 precisa ser concluída e publicada; até lá, exposição fina fica incompleta.
17. Cartas SGB não cobrem todos os municípios na mesma data; o índice nacional usará suscetibilidade modelada onde não houver carta, com selo de qualidade.
18. S2iD sub-registra e enviesa. Tratar com modelo de captação, não com silêncio.
19. Calor extremo ainda é perigo sub-representado nas bases de reconhecimento, apesar da relevância crescente.
20. Barragens estão em três sistemas (ANA, ANM, ANEEL). O índice usa DPA, não tenta unificar o cadastro.

PRÓXIMO PASSO CONCRETO

O PRÓXIMO PASSO CONCRETO Antes de qualquer acordo, recomenda-se produzir uma nota conceitual curta - não mais que dez páginas - que responda a três perguntas: para que decisão o índice servirá, qual é a sua unidade territorial e qual é a sua métrica de saída. Sem essas três respostas, a conversa com cada órgão parceiro se torna genérica e o pedido de dado fica sem justificativa técnica precisa. Com elas, cada acordo passa a ter plano de trabalho objetivo e cada órgão entende exatamente o que está sendo pedido e por quê.

12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A fusão dos três estudos sustenta uma conclusão única: o problema do INR não é a ausência absoluta de dados, mas a fragmentação entre custódias, escalas, calendários, finalidades e regimes de acesso. O caminho tecnicamente defensável é modular, federado, versionado e explícito quanto à confiança.

1. Instituir a DPM/SEDEC como proprietária do produto, mantendo a custódia e a certificação nos órgãos de origem.
2. Começar por cheias, movimentos de massa, seca e fogo, sem bloquear módulos experimentais de calor, tempestades severas, costa, sismo e riscos tecnológicos.
3. Publicar primeiro componentes e camadas auditáveis; condicionar qualquer nota única a validação empírica, análise de sensibilidade e limiar mínimo de confiança.
4. Tratar BATER 2022, extrato analítico S2iD-Atlas, HidroWeb-BHO6, cartas e setorizações SGB e séries INPE/INMET como pacotes estruturantes.
5. Manter vulnerabilidade social e capacidade institucional como eixos transparentes e acionáveis, sem penalização automática de municípios com menor capacidade.
6. Operar microdados sociais, sanitários e de infraestrutura sensível em ambientes seguros, divulgando apenas saídas agregadas compatíveis com finalidade e sigilo.
7. Adotar duas cadências: MVP em 365 dias e institucionalização completa em até 36 meses, com gate técnico aos 180 dias.
8. Publicar documentação, metadados, versão, changelog, dados reutilizáveis, processo de contestação e avaliação independente no mesmo ciclo do mapa.

SÍNTESE DECISÓRIA

O produto de primeiro ano deve ser um atlas modular de risco e confiança, útil para planejamento, assistência técnica e priorização transparente. Um ranking nacional definitivo só deve ser publicado quando cobertura, estabilidade, explicabilidade e uso decisório forem demonstrados.

ANEXO A - MATRIZ INTEGRAL DE 98 FONTES E SISTEMAS

A matriz integral registra 98 fontes/sistemas. Cada nome possui vínculo para a página oficial consultada.

Prioridade e prontidão são avaliações editoriais para planejar o projeto, não notas sobre a qualidade dos órgãos. A classificação deve ser revisada com cada custodiante. A matriz é um cadastro vivo: novas versões, bases estaduais, concessionárias e produtos municipais devem entrar por processo controlado.

A.1 - AMEAÇA

Quadro 14 - Matriz integral do componente ameaça (31 fontes)

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
ANA HidroWeb e Rede Hidrometeorológica Nacional	P0 / R4 Público/download	Chuva, nível, vazão, qualidade da água e sedimentos em séries históricas. Escala: Estação e bacia; cadência: Diária a histórica.	USO - Frequência e magnitude de extremos hidrológicos; regionalização de vazões e calibração de cheias/secas. LIMITE - Falhas, mudanças de estação e responsabilidade compartilhada; exige curvas-chave, consistência e seleção de séries adequadas.	Unidade sugerida: ANA - monitoramento hidrológico. Acordo de catálogo mestre, IDs persistentes, flags de qualidade e extração automatizada; comitê ANA-SGB-Cemaden-INMET.
ANA e órgãos estaduais Monitor de Secas	P0 / R4 Público/download	Classes mensais de seca relativa e impactos de curto/longo prazo. Escala: Polígono, município e UF; cadência: Mensal.	USO - Série nacional consensual de seca; validação territorial e comunicação. LIMITE - Produto de convergência de evidências, não probabilidade de perda; série e entrada de estados variam.	Unidade sugerida: ANA - Monitor de Secas. Usar a governança colaborativa existente como modelo federativo; obter camadas vetoriais mensais e registrar autores/validadores estaduais.
INMET/MAPA BDMEP e dados históricos anuais	P0 / R4 Público/download	Precipitação, temperatura, vento, umidade, pressão, insolação e extremos por estação. Escala: Estação; cadência: Diária; pacotes anuais.	USO - Climatologia, extremos de calor/frio, precipitação intensa, vento e validação de modelos. LIMITE - Rede muda no tempo; estações convencionais e automáticas têm regimes distintos; exige controle de homogeneidade.	Unidade sugerida: INMET - coordenação de dados meteorológicos. Pactuar catálogo completo, metadados, flags e API/espelho; construir séries homogêneas junto ao INMET, sem interpolação opaca.
INPE/MCTI Programa Queimadas	P0 / R4 Público/download	Focos, risco de fogo observado e previsto, área queimada e estatísticas. Escala: Pixel, foco, município e bioma; cadência: Diária/tempo quase real.	USO - Ameaça e histórico de incêndios florestais; sazonalidade, intensidade e validação. LIMITE - Foco não é área queimada nem perda; sensores mudam e nuvens afetam detecção; risco previsto exige calibração por bioma.	Unidade sugerida: INPE - Programa Queimadas. Feed versionado por sensor/produto, camada de área queimada e metodologia; validação com Ibama, ICMBio, Censipam e estados.
SGB Cartas de suscetibilidade	P0 / R4 Público/WMS	Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações. Escala: 1:25.000; 1:50.000 em parte da Região Norte; cadência: Por projeto.	USO - Superfície física de triagem municipal e base para cruzamento com exposição. LIMITE - Suscetibilidade não é risco e não incorpora probabilidade temporal, pessoas ou perdas; escalas variam regionalmente.	Unidade sugerida: SGB - cartografia de suscetibilidade. Manter metadados de escala/ano; usar como camada de ameaça relativa e nunca como substituta de mapeamento de risco local.
ANA SNISB e Relatório de Segurança de Barragens	P0 / R3 Público/download	Barragens, empreendedor, uso, dano potencial associado, categoria de risco e situação de segurança. Escala: Barragem; cadência: Contínua/anual.	USO - Ameaça tecnológica e exposição a rompimento; priorização e conexão com mapas de inundação. LIMITE - Cadastro multirregulador com lacunas e atualização pelo fiscalizador/empreendedor; nem toda barragem tem mancha de inundação pública.	Unidade sugerida: ANA - segurança de barragens. Acordo com ANA, ANM, ANEEL e fiscalizadores estaduais para identificador único, geometrias, situação, PAE e acesso seguro às manchas.
ANM SIGBM	P0 / R3 Público/download	Barragens de mineração, localização, características, categoria de risco, dano potencial e estabilidade. Escala: Barragem; cadência: Contínua/mensal.	USO - Ameaça tecnológica e priorização; vínculo com exposição a jusante e perdas potenciais. LIMITE - Informações são atualizadas por empreendedores e validadas pela ANM; manchas/PAE podem ter acesso diferenciado; classificação não é probabilidade anual.	Unidade sugerida: ANM - segurança de barragens. Acordo ANM-ANA-SEDEC para identificador único, histórico, PAE/manchas em ambiente adequado e protocolo de mudanças críticas.
Cemaden/MCTI Alerta-Secas, IIS e RiSAF	P0 / R3	Índice Integrado de Seca, impactos, risco da seca na	USO - Componente de seca meteorológica/agro-hidrológica e	Unidade sugerida: Cemaden - impactos da seca.

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
	Público/download	agricultura familiar e séries de monitoramento. Escala: Grade, município e território rural; cadência: Mensal e sazonal.	impacto rural, com validação de episódios. LIMITE - Índices diferentes respondem a dimensões distintas da seca; cobertura e histórico variam; impacto registrado não deve ser confundido com exposição.	Pactuar qual indicador representa cada dimensão, preservar componentes e criar conexão formal com ANA, MAPA, Embrapa e MDS.
Cemaden/MCTI Mapa Interativo e rede observacional	P0 / R3 Público/download	Precipitação, nível hidrológico, estações Acqua, dados agrometeorológicos e geotécnicos. Escala: Estação e município monitorado; cadência: Minutos/tempo quase real.	USO - Caracterizar extremos, limiares, duração e intensidade; alimentar modelos de cheias, enxurradas e movimentos de massa. LIMITE - Cobertura priorizada e heterogênea; downloads podem exigir interação; falhas de sensor e mudanças de rede precisam de flags de qualidade.	Unidade sugerida: Cemaden - monitoramento e dados. ACT técnico para feed máquina-a-máquina, catálogo de estações, flags de QA, histórico de manutenção e SLA; cruzar com ANA/INMET sem dupla contagem.
INMET/MAPA Estações automáticas e avisos meteorológicos	P0 / R3 Público/painel	Observações horárias e avisos de tempo severo. Escala: Estação e polígono de aviso; cadência: Horária/operacional.	USO - Detectar extremos recentes e avaliar cobertura/desempenho de alerta. LIMITE - Dado preliminar e disponibilidade operacional; aviso não é probabilidade estrutural de risco.	Unidade sugerida: INMET - previsão e rede. Obter feed estruturado de observações e histórico de avisos com geometria, severidade, início/fim e versão.
MAPA/Embrapa ZARC e Plantio Certo	P0 / R3 Público/painel	Janelas de plantio e níveis de risco por município, cultura, solo e ciclo. Escala: Município/cultura/decêndio; cadência: Safra/portaria.	USO - Ameaça agroclimática e sazonalidade de exposição; planejamento de perdas agrícolas. LIMITE - Risco condicionado ao manejo e janela de plantio, não risco geral do município; culturas e hipóteses variam.	Unidade sugerida: MAPA - gestão de riscos; Embrapa - Rede ZARC. Obter base estruturada, versão de portaria e probabilidades; integrar com PAM, Proagro, Conab e clima futuro.
SGB SACE e sistemas de alerta hidrológico	P0 / R3 Público/painel	Cotas observadas e previstas, níveis de atenção/alerta/inundação, bacias e estações. Escala: Estação e bacia; cadência: Tempo real.	USO - Histórico de limiares e previsão de cheias; validação de recorrência e severidade por bacia. LIMITE - Cobertura limitada às bacias operadas; séries e limiares precisam ser obtidos de forma estruturada.	Unidade sugerida: SGB - hidrologia. Pactuar feed histórico e em tempo real, limiares oficiais e disponibilidade; integrar com ANA e órgãos estaduais por identificador de estação.
SGB Setorização de áreas de risco geológico	P0 / R3 Público/WMS	Setores de risco alto e muito alto, processo, edificações e pessoas estimadas. Escala: Setor intraurbano; cadência: Por campanha/revisão.	USO - Delimitar exposição a deslizamentos, erosões, enxurradas e inundações em áreas críticas. LIMITE - Cobertura não universal e datas distintas; foco em alto/muito alto risco; não é superfície nacional homogênea nem modelo probabilístico.	Unidade sugerida: SGB - geologia aplicada. Inventário único de versão/cobertura; acordar serviços WFS/WMS e pacote vetorial; priorizar atualização por mudança urbana e eventos.
ANA Atlas de Risco de Inundações	P0 / R2 Público/painel	Trechos inundáveis, vulnerabilidade/risco e priorização de cursos d'água. Escala: Trecho de rio/bacia; cadência: Por edição.	USO - Camada nacional de triagem e priorização de risco fluvial. LIMITE - Atualização em curso e cobertura/escala variáveis; não captura integralmente alagamento pluvial urbano.	Unidade sugerida: ANA - planejamento e eventos críticos. Obter geodatabase, metodologia, ano e cobertura; integrar com BHO6, SGB e mapas estaduais; registrar vazios explicitamente.
Cemaden/MCTI Alertas, GeoRisk e REINDESC	P0 / R2 Pactuação	Alertas emitidos, previsão de risco de deslizamentos em até 72 h, evidências e registros de eventos. Escala: Município/área de alerta; cadência: Operacional.	USO - Validar ocorrência, limiares e acerto dos modelos; criar indicadores de cobertura e desempenho de alerta. LIMITE - Produto operacional não equivale a risco estrutural; polígonos, versões e critérios podem mudar; dados sensíveis de operação exigem governança.	Unidade sugerida: Cemaden e CENAD. Acordar histórico versionado de alertas e polígonos, taxonomia, tempos de emissão/encerramento e protocolo de avaliação conjunta com CENAD.
Funceme e Cogerh - Ceará Monitor de Secas e Portal Hidrológico do Ceará	P1 / R4 Público/painel	Chuva, reservatórios, níveis, volumes e análise mensal de seca. Escala: Posto, reservatório e município; cadência: Tempo real/mensal.	USO - Referência estadual para seca e gestão de reservatórios no Semiárido; validação federativa do componente hídrico. LIMITE - Métodos e cobertura são específicos ao Ceará; generalização requer padrões comuns e respeito à expertise estadual.	Unidade sugerida: Funceme/Cogerh. Nó-piloto Nordeste com ANA/Cemaden, feed de reservatórios e participação na validação mensal.
INMET/MAPA Normais Climatológicas	P1 / R4 Público/download	Normais 1961-1990, 1981-2010 e 1991-2020. Escala: Estação/região; cadência: Climatológica.	USO - Período de referência para anomalias e limiares climáticos. LIMITE - Cobertura de estações e períodos diferem; normal não representa extremo nem risco.	Unidade sugerida: INMET. Fixar normal oficial por versão do índice e documentar tratamento de estações incompletas.
INPE/MCTI TerraBrasilis - PRODES e DETER	P1 / R4 Público/WMS	Desmatamento, degradação, alertas e cobertura da terra na Amazônia e demais biomas conforme produto. Escala: Polígono/pixel; cadência: Anual e operacional.	USO - Condição ambiental antecedente a fogo, erosão e cheias; mudança de exposição ecossistêmica. LIMITE - PRODES e DETER têm objetivos, limiares e calendários diferentes; não converter alerta diretamente em perda.	Unidade sugerida: INPE - monitoramento ambiental. Usar serviços e metadados oficiais; manter produto/sensor/ano e separar detecção consolidada de alerta operacional.
ANA Dados hidrológicos em tempo real	P1 / R3 Público/painel	Telemetria de chuva, cota e vazão. Escala: Estação;	USO - Monitoramento operacional e atualização de estado; não	Unidade sugerida: ANA - salas de situação. Separar

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
		cadência: Tempo real.	substituir a camada estrutural do índice. LIMITE - Disponibilidade operacional e latência; dados preliminares podem ser revisados.	ingestão operacional da publicação anual do índice e guardar snapshots/versionamento.
ANP GeoMaps e acervo de dados de E&P	P1 / R3 Público/WMS	Poços, blocos, instalações, dutos de transporte e infraestrutura de petróleo e gás sob competência federal. Escala: Ativo/linha/bloco; cadência: Mensal/por atualização.	USO - Exposição tecnológica e rotas de acidente; dependência energética costeira/offshore. LIMITE - Dutos estaduais de distribuição não são competência da ANP; risco operacional e inventário completo podem ser restritos.	Unidade sugerida: ANP - dados técnicos e segurança operacional. Camada pública no MVP e ACT para incidentes/criticidade agregada; integração com reguladores estaduais, Ibama e Antaq.
APAC - Pernambuco Monitoramento hidrometeorológico e Geoportal	P1 / R3 Público/painel	Chuvas, radar, rios, cotas, reservatórios, águas subterrâneas e Monitor de Secas. Escala: Estação/bacia/UF; cadência: Tempo real/mensal.	USO - Piloto de integração de agência estadual de água e clima com risco costeiro/metropolitano e seca. LIMITE - Histórico e APIs precisam ser avaliados; produtos têm granularidades distintas.	Unidade sugerida: APAC. Acordo de nó estadual, catálogo de estações e serviço de dados; comparação com ANA/INMET para duplicidade e ganho local.
Defesa Civil e Governo do Rio Grande do Sul Rede hidrometeorológica, radar e Prepara RS	P1 / R3 Público/painel	Radar, estações, manchas de inundação, bloqueios e áreas atingidas por eventos de 2024/2025. Escala: Pixel, estação, trecho e território; cadência: Minutos a evento.	USO - Piloto de validação pós-evento, atualização de exposição e infraestrutura afetada. LIMITE - Produtos emergenciais têm objetivos e versões diferentes; mapa de área atingida não é probabilidade futura.	Unidade sugerida: Defesa Civil RS/Plano Rio Grande. Laboratório RS para ligar observação, perdas, reconstrução e validação; pacote de dados versionado e governança com municípios.
SGB SIAGAS	P1 / R3 Público/download	Poços, níveis, vazões, aquíferos e características hidrogeológicas. Escala: Poço e aquífero; cadência: Contínua.	USO - Vulnerabilidade hídrica, disponibilidade subterrânea e apoio ao risco de seca/abastecimento. LIMITE - Cadastro depende de envio e consistência; densidade desigual; nível pontual não representa automaticamente reserva disponível.	Unidade sugerida: SGB - hidrogeologia. Definir variáveis derivadas por aquífero/município e protocolo de QA; conectar a RIMAS e à demanda do SINISA.
Censipam/MD Painel do Fogo, Amazon SAR e SIPAMHidro	P1 / R2 Pactuação	Fogo, radar de abertura sintética, hidrologia e produtos geoespaciais da Amazônia. Escala: Pixel, bacia e território; cadência: Operacional/por produto.	USO - Monitorar fogo, inundação sob nuvens e localidades remotas; complementar redes terrestres. LIMITE - Parte dos produtos é operacional ou dirigida a parceiros; métodos e disponibilidade precisam ser definidos.	Unidade sugerida: Censipam. Pacote Amazônia com catálogo, licenças, rotinas de entrega e pilotos em estados prioritários.
Censipam/MD Radares da Amazônia - SIPAM	P1 / R2 Público/painel	Imagens de radar meteorológico em tempo real. Escala: Pixel/radar; cadência: Minutos.	USO - Cobrir lacunas de tempestades e chuva intensa na Amazônia Legal. LIMITE - Cobertura por raio de radar, bloqueios e disponibilidade; histórico estruturado pode exigir acordo.	Unidade sugerida: Censipam - monitoramento. ACT Censipam-Cemaden-INMET-SEDEC para histórico de mosaicos, calibração e SLA operacional.
Ibama Prevfogo e Sisfogo	P1 / R2 Pactuação	Ocorrências, prevenção, brigadas, manejo integrado do fogo e registros operacionais. Escala: Evento/território; cadência: Operacional.	USO - Capacidade e resposta a incêndio, validação de focos/área queimada e cobertura de brigadas. LIMITE - Sisfogo está em evolução; dados operacionais e conceitos podem mudar.	Unidade sugerida: Ibama - Prevfogo. GT fogo com INPE, ICMBio, Censipam, Corpos de Bombeiros e estados; dicionário único de ocorrência e resposta.
Marinha do Brasil - CHM/DHN Dados maregráficos, oceanográficos e Meteoromarinha	P1 / R2 Público/painel	Marés, nível do mar, ondas, ventos, avisos de mau tempo e dados fluviométricos costeiros. Escala: Estação, área marítima e costa; cadência: Horária a histórica.	USO - Ressacas, inundação costeira, maré meteorológica e contexto de erosão costeira. LIMITE - Estações e séries não cobrem toda a costa; previsão marítima não é mapa de inundação terrestre.	Unidade sugerida: CHM - Banco Nacional de Dados Oceanográficos. Acordo CHM-SGB-IBGE-universidades costeiras para séries, datum vertical, cenários e mapas de baixa altitude.
SGB RIMAS	P1 / R2 Público/painel	Monitoramento de níveis e qualidade de águas subterrâneas em aquíferos selecionados. Escala: Poço de monitoramento/aquífero; cadência: Periódica.	USO - Tendência de depleção e recuperação de aquíferos; componente de seca hidrológica. LIMITE - Rede amostral e não nacionalmente uniforme; interpretação requer hidrogeologia.	Unidade sugerida: SGB - RIMAS. Plano de indicadores conjuntos SGB-ANA-Cemaden; disponibilizar séries com flags e agregação por sistema aquífero.
Simepar e Defesa Civil - Paraná Monitoramento meteorológico, hidrológico, radares e raios	P1 / R2 Pactuação	Estações, radares, descargas atmosféricas, previsão e eventos severos. Escala: Estação/pixel/evento; cadência: Minutos.	USO - Piloto Sul para tempestades severas, granizo, tornado, chuva e alerta. LIMITE - Entidade estadual com produtos públicos e contratuais; histórico e licenças precisam de acordo.	Unidade sugerida: Simepar/Defesa Civil PR. Pacote técnico para extremos convectivos e validação de alertas, com protocolo de acesso e propriedade dos dados.
Observatório Nacional, SGB, UnB, USP e UFRN Rede Sismográfica Brasileira - RSBR	P2 / R2 Público/painel	Eventos sísmicos, magnitude, localização e formas de onda. Escala: Evento/estação; cadência: Tempo real e catálogo.	USO - Ameaça sísmica nacional e validação de zonas de recorrência; ligação com barragens e infraestrutura crítica. LIMITE - Baixa frequência e rede em expansão; catálogo não substitui modelo probabilístico de ameaça e vulnerabilidade de edificações.	Unidade sugerida: RSBR. Grupo RSBR-SEDEC para catálogo único, modelo probabilístico, exposição de ativos e comunicação de incerteza.

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
CNEN/ANSN Cadastro e licenciamento de instalações nucleares e radiativas	P2 / R1 Restrito/seguro	Instalações, categoria, fontes e planos de emergência. Escala: Instalação; cadência: Regulatória.	USO - Ameaça radiológica/nuclear, planejamento de zonas e capacidade de resposta especializada. LIMITE - Segurança física e informação sensível; baixa frequência não elimina alto impacto; não há base pública completa pronta.	Unidade sugerida: ANSN/CNEN - licenciamento e emergências. Protocolo de segurança com dados mínimos agregados, zonas de planejamento e exercícios; sem publicar localização sensível além do já público.

Fonte: elaboração própria no estudo Codex; prioridade e prontidão são avaliações editoriais sujeitas a revisão com os custodiante.

A.2 - EXPOSIÇÃO

Quadro 15 - Matriz integral do componente exposição (24 fontes)

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
Anatel Antenas/ERB e cobertura da telefonia móvel	P0 / R4 Público/download	Estações, tecnologia e percentuais de área, população e domicílios cobertos. Escala: Estação e município; cadência: Periódica.	USO - Exposição e capacidade de comunicação/alerta; identificação de áreas sem redundância aparente. LIMITE - Cobertura modelada não garante serviço durante o desastre; topologia de backhaul e autonomia energética são limitadas.	Unidade sugerida: Anatel - dados e qualidade. Acordo para cobertura, disponibilidade e incidentes agregados; piloto de redundância/alerta com SEDEC e prestadoras.
IBGE Censo Demográfico 2022 e SIDRA	P0 / R4 Público/download	População, domicílios, idade, sexo, deficiência, renda, raça/cor, saneamento e características domiciliares. Escala: Setor censitário a Brasil; cadência: Decenal; divulgações temáticas.	USO - Denominadores de população e domicílios expostos; base da vulnerabilidade social e desagregações de equidade. LIMITE - Ano-base fixo e defasagem intercensitária; variáveis têm níveis mínimos de divulgação e proteção estatística diferentes.	Unidade sugerida: IBGE - DPE e DGC. Acordo técnico com DPE e DGC/IBGE para pacote oficial, projeções intercensitárias, regras de agregação e controle de confidencialidade.
IBGE PAM, PPM, PEVS e LSPA	P0 / R4 Público/download	Área, quantidade, rendimento e valor da produção agrícola, pecuária, extrativismo e previsão de safra. Escala: Município; LSPA também agregada; cadência: Anual/mensal.	USO - Exposição e valor agropecuário por cultura/rebanho; perdas potenciais por seca, geada, inundação e fogo. LIMITE - Estatística municipal não localiza a parcela; valor de produção é fluxo e pode refletir o próprio desastre.	Unidade sugerida: IBGE - agropecuária. Combinar com ZARC, CAR/uso do solo e Proagro; metodologia de desagregação e ano de exposição fixos.
IBGE PIB dos Municípios	P0 / R4 Público/download	Valor adicionado e PIB por atividade econômica e município. Escala: Município; cadência: Anual.	USO - Exposição econômica agregada e normalização de perdas/prejuízos. LIMITE - Fluxo anual, não estoque de ativos; defasagem e revisões; não distribuir uniformemente dentro do município.	Unidade sugerida: IBGE - contas regionais. Usar com CNPJ/RAIS e uso do solo para desagregação; manter preços, deflator e ano-base explícitos.
IBGE Áreas Urbanizadas do Brasil	P0 / R4 Público/download	Manchas urbanizadas, densidade e categorias de urbanização. Escala: Polígono urbano; cadência: Por edição.	USO - Máscara nacional de ocupação e expansão urbana; apoio a alagamento, calor e interface urbano-florestal. LIMITE - Não contém valor de construção nem altura; periodicidade não captura ocupação recente em todas as áreas.	Unidade sugerida: IBGE - geociências. Usar edição versionada e complementar com CNEFE, imagens e validação municipal.
INEP/MEC Censo Escolar e Catálogo de Escolas	P0 / R4 Público/download	Escolas, matrículas, etapas, dependência, infraestrutura e localização. Escala: Escola; cadência: Anual.	USO - Exposição crítica, população escolar e capacidade de abrigo/continuidade educacional. LIMITE - Coordenadas e infraestrutura podem ter erros; matrícula não equivale a ocupação no horário do evento.	Unidade sugerida: INEP - Censo Escolar. Extrato geocodificado e lista de escolas críticas; validação com secretarias estaduais/municipais e cruzamento com planos de contingência.
Infra S.A./ONTL Geoportal e Observatório Nacional de Transporte e Logística	P0 / R4 Público/download	Infraestrutura multimodal, fluxos, tráfego, incidentes, carga e passageiros. Escala: Trecho, instalação e município; cadência: Variável por conjunto.	USO - Exposição, importância funcional e dependências de corredores logísticos. LIMITE - Fontes e periodicidades heterogêneas; fluxo não equivale a valor de reposição e alguns dados são agregados.	Unidade sugerida: Infra S.A. - ONTL. ONTL como integrador setorial; pactuar catálogo de camadas prioritárias, versões e indicadores de centralidade funcional.
Ministério da Saúde CNES	P0 / R4 Público/download	Estabelecimentos, leitos, serviços, equipamentos e equipes de saúde. Escala: Estabelecimento; cadência: Mensal.	USO - Exposição crítica e capacidade de resposta em saúde; acessibilidade e redundância territorial. LIMITE - Cadastro administrativo pode ter desatualização e coordenadas ausentes; capacidade nominal não é disponibilidade durante o evento.	Unidade sugerida: Ministério da Saúde - CNES/DATASUS. Pactuar extrato geocodificado com qualidade e criticidade; cruzar com produção e interrupções; validar unidades estratégicas com estados.
ANEEL SIGEL, SIGA e SIGET	P0 / R3 Público/WMS	Usinas, linhas, subestações, reservatórios, geração e	USO - Exposição da infraestrutura elétrica e modelagem de	Unidade sugerida: ANEEL - dados abertos e

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
		transmissão. Escala: Ativo e traçado; cadência: Contínua/mensal.	dependências/efeitos em cascata. LIMITE - Distribuição local é menos detalhada/publicamente homogênea; criticidade e redundância não estão completas na geometria.	fiscalização. Acordo ANEEL-ONS-EPE para topologia, criticidade agregada, versão e dados de distribuição mínimos, protegendo segurança operacional.
DNIT VGEO e Sistema Nacional de Viação	P0 / R3 Público/WMS	Rodovias federais, obras de arte especiais, condição e referências quilométricas. Escala: Trecho/ponte/túnel; cadência: Contínua/por levantamento.	USO - Exposição e acessibilidade para resposta; identificação de pontos únicos de falha. LIMITE - Condição, criticidade e bloqueios não têm a mesma disponibilidade; redes estaduais/municipais exigem federação.	Unidade sugerida: DNIT - planejamento e geotecnologia. Pacote DNIT-Infra S.A.-ANTT com geometria, classe, ponte/túnel, condição e histórico de bloqueio; IDs persistentes.
IBGE CNEFE	P0 / R2 Público/download	Endereços de domicílios e estabelecimentos levantados pelo Censo. Escala: Endereço/coordenada quando disponível; cadência: Censitária e manutenção.	USO - Geocodificar população, domicílios e equipamentos e melhorar exposição intraurbana. LIMITE - Proteção estatística, completude e localização variam; uso em microescala deve evitar reidentificação e dupla contagem.	Unidade sugerida: IBGE - CNEFE. Acordo específico de finalidade, dados mínimos e ambiente seguro para usos não públicos; publicação apenas agregada.
IBGE e Cemaden População em áreas de risco - BATER	P0 / R2 Público/download	População e domicílios do Censo 2010 associados a áreas de risco em 872 municípios. Escala: Área de risco/setor; cadência: Edição 2018; referência 2010.	USO - Prova de conceito nacional de interseção entre risco e exposição; benchmark para atualização com Censo 2022. LIMITE - Defasado e cobertura parcial; geometrias de risco de anos distintos; não usar como retrato atual sem atualização.	Unidade sugerida: IBGE/Cemaden. Projeto prioritário IBGE-Cemaden-SGB-SEDEC para BATER 2022, com cobertura, data e confiança explícitas.
Anac Aeródromos civis e movimentação aeroportuária	P1 / R4 Público/download	Localização, categoria, pistas, operador, passageiros e cargas. Escala: Aeródromo; cadência: Contínua/mensal.	USO - Ativos críticos de acesso e resposta; redundância regional. LIMITE - Operacionalidade durante desastre e vulnerabilidade da pista não são diretamente observadas.	Unidade sugerida: Anac - aeródromos e dados abertos. Extrato de ativos e movimentação; protocolo de status operacional em evento com operadores e Cenad.
Antaq Informações geográficas e dados abertos portuários	P1 / R4 Público/download	Portos organizados, terminais e instalações portuárias. Escala: Instalação/polígono; cadência: Periódica.	USO - Ativos críticos costeiros e logísticos; dependência de cadeias de suprimento. LIMITE - Valor, capacidade efetiva e dependências terrestres exigem integração; vulnerabilidade estrutural não está na geometria.	Unidade sugerida: Antaq - estatística e geoinformação. Camada oficial com capacidade/movimentação e criticidade; cruzar com CHM, acessos DNIT/ferrovia e ANP.
EPE WebMap EPE	P1 / R4 Público/WMS	Infraestrutura existente e planejada de eletricidade, petróleo, gás e biocombustíveis, com metadados e serviços. Escala: Ativo/linha/polígono; cadência: Por atualização.	USO - Exposição atual e futura de infraestrutura energética; cenários de expansão. LIMITE - Planejado não é ativo operacional; datas e estágios devem ser preservados.	Unidade sugerida: EPE - geoprocessamento. Feed geoespacial e tabela de estágio; conexão à topologia ANEEL/ONS e cenários de planejamento.
ICMBio Dados geoespaciais de UCs, incêndios e SAMGe	P1 / R3 Público/download	Limites de unidades de conservação, gestão, uso, pressão e registros de incêndio. Escala: UC/polígono/evento; cadência: Anual/operacional.	USO - Exposição ecossistêmica, capacidade de manejo e consequências ambientais. LIMITE - SAMGe mede gestão de UCs federais, não toda área protegida; valorar perda ecológica exige método próprio.	Unidade sugerida: ICMBio - dados e manejo do fogo. Módulo ambiental separado com ICMBio/MMA; métricas físicas e de serviço ecossistêmico antes de monetização.
MTE RAIS Estabelecimento e Novo Caged	P1 / R3 Público/download	Empregos formais, estabelecimentos, setor, ocupação e remuneração. Escala: Estabelecimento/município; cadência: Anual/mensal.	USO - Exposição econômica e dependência de emprego; continuidade de atividades essenciais. LIMITE - Cobertura do emprego informal é limitada; microdados identificados exigem solicitação e LGPD; mudanças metodológicas RAIS/eSocial.	Unidade sugerida: MTE - PDET. Usar microdados não identificados no MVP; solicitar extratos geocodificados/seguros apenas se ganho marginal justificar; documentação de quebras.
Receita Federal Dados abertos do CNPJ	P1 / R3 Público/download	Estabelecimentos, situação cadastral, atividade econômica, porte, município e endereço. Escala: Estabelecimento; cadência: Mensal.	USO - Localizar atividade econômica e serviços; estimar exposição empresarial e concentração setorial. LIMITE - Endereço não vem geocodificado; cadastro inclui inativos/endereços administrativos e não contém estoque de ativos ou emprego atual.	Unidade sugerida: RFB - dados abertos. Pipeline de limpeza e geocodificação com CNEFE; filtrar situação ativa e validar com RAIS; publicar só agregados quando necessário.
SPU/MGI Geoportal SPU/SPUNet	P1 / R3 Público/WMS	Imóveis da União, terrenos de marinha, marginais de rios federais e metadados geoespaciais. Escala: Imóvel/área; cadência: Contínua.	USO - Exposição do patrimônio federal e ativos costeiros; planejamento de mitigação e continuidade. LIMITE - Parte da localização é geocodificada por endereço; valor, uso e criticidade podem não ser públicos ou uniformes.	Unidade sugerida: SPU - geoinformação. Acordo com SPU para catálogo de ativos críticos, qualidade geométrica e valor de reposição agregado, com segurança adequada.
Conab Acompanhamento da safra e geotecnologias agrícolas	P1 / R2 Público/documento	Área, produção, produtividade, calendário e impactos climáticos sobre safras. Escala: UF/região e recortes de levantamento; cadência: Mensal/safra.	USO - Exposição agrícola mais corrente e narrativa de impacto climático. LIMITE - Granularidade espacial e metodologia variam por produto; estimativa corrente pode ser revisada.	Unidade sugerida: Conab - informações agropecuárias. Extrato estruturado por cultura/UF e, quando possível, recorte geográfico; alinhamento de calendário com PAM/LSPA e ZARC.

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
Embrapa GeoInfo e bases de solos/agroclima	P1 / R2 Público/download	Mapas de solos, aptidão, uso, zoneamentos e produtos de pesquisa geoespacial. Escala: Raster/vetor; variável; cadência: Por produto.	USO - Parâmetros físicos para seca, erosão, infiltração e agricultura; apoio a modelos. LIMITE - Produtos têm escalas, versões e licenças distintas; seleção deve ser por validação científica, não por disponibilidade.	Unidade sugerida: Embrapa - GeoInfo/Rede ZARC. Curadoria conjunta por ameaça, registro de escala/licença e pacote reprodutível; não misturar mapas incompatíveis.
SFB/MGI e MAPA SICAR/CAR	P1 / R2 Público/download	Limites declarados de imóveis rurais, áreas de preservação, reserva legal e uso consolidado. Escala: Imóvel rural; cadência: Contínua.	USO - Distribuir exposição rural, interface urbano-florestal e dependência ambiental. LIMITE - Autodeclaratório, sobreposições e estágios de análise diferentes; cobertura pública e consistência variam por UF; não contém valor do ativo.	Unidade sugerida: SFB/MGI - SICAR. Usar status/UF/ano e filtros de qualidade; combinar com CNIR/Incra e imagens, sem expor dados pessoais.
INPE/MCTI Catálogo de imagens CBERS e Amazônia-1	P2 / R2 Público/download	Imagens ópticas multiespectrais e séries de observação da Terra. Escala: Pixel/cena; cadência: Por passagem.	USO - Atualizar ocupação, ativos e cicatrizes de eventos em regiões com cartografia defasada. LIMITE - Exige processamento, nuvens e validação; não é cadastro de ativos pronto.	Unidade sugerida: INPE - geração de imagens. Linha de produção compartilhada com IBGE/SGB/Censipam, especificando resolução, data e acurácia.
Ibama CTF/RAPP - atividades potencialmente poluidoras	P2 / R1 Pactuação	Atividades e declarações anuais de empreendimentos potencialmente poluidores. Escala: Empreendimento/município; cadência: Anual.	USO - Exposição tecnológica e inventário de fontes potenciais. LIMITE - Dados empresariais e de fiscalização podem ser protegidos; endereço/atividade não equivalem a probabilidade de acidente.	Unidade sugerida: Ibama - CTF/RAPP. Acesso mínimo e agregado sob ACT; classificação de perigo com Ibama e órgãos ambientais estaduais.

Fonte: elaboração própria no estudo Codex; prioridade e prontidão são avaliações editoriais sujeitas a revisão com os custodiante.

A.3 - VULNERABILIDADE

Quadro 16 - Matriz integral do componente vulnerabilidade (10 fontes)

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
IBGE Censo 2022 - indígenas e quilombolas	P0 / R4 Público/download	População, domicílios e características por setores e territórios indígenas/quilombolas. Escala: Setor/território/município; cadência: Censitária.	USO - Denominadores oficiais e desagregação de equidade sem depender apenas de cadastros territoriais. LIMITE - Regras de divulgação protegem pequenos grupos; limites e autoidentificação têm conceitos próprios.	Unidade sugerida: IBGE - povos e comunidades tradicionais. Desenho conjunto com IBGE, Funai, FCP/Incra e representantes; limiares de divulgação e interpretação responsável.
IBGE Favelas e Comunidades Urbanas	P0 / R4 Público/download	Limites, população, domicílios e características territoriais. Escala: Comunidade/setor; cadência: Censitária.	USO - Vulnerabilidade territorial, informalidade urbana e focalização de prevenção. LIMITE - Delimitação estatística não é sinônimo de vulnerabilidade; evitar estigmatização e notas punitivas.	Unidade sugerida: IBGE - DGC/DPE. Protocolo de equidade, participação social e comunicação; indicadores devem representar carências mensuráveis, não o rótulo territorial.
Funai Terras Indígenas, aldeias e GeoServer	P0 / R3 Público/WMS	Limites, fase administrativa, aldeias e unidades regionais. Escala: Território/aldeia; cadência: Mensal.	USO - Identificar exposição e necessidades diferenciadas; logística, comunicação e continuidade cultural. LIMITE - Geometria pública não deve expor informação sensível adicional; população e acesso a serviços exigem outras fontes e consulta.	Unidade sugerida: Funai - CGGEO e proteção territorial. Protocolo de salvaguardas e consulta com Funai e organizações indígenas; saídas agregadas e plano de comunicação diferenciado.
Ministério da Saúde Sisagua/Vigiagua	P0 / R3 Público/painel	Formas de abastecimento, tratamento, qualidade da água, análises e pontos de captação. Escala: Sistema/ponto/município; cadência: Mensal/semestral.	USO - Vulnerabilidade do abastecimento e risco sanitário em cheias, secas e interrupções. LIMITE - Cobertura e regularidade de envio variam; qualidade laboratorial e ausência de dado precisam ser separadas de conformidade.	Unidade sugerida: Ministério da Saúde - Vigiagua. Acesso a extrato estruturado, regra de completude e indicadores pré/pós-evento; conexão com SINISA e ANA.
MDS CadÚnico/CECAD 2.0	P0 / R2 Restrito/seguro	Famílias de baixa renda, composição, renda, trabalho, deficiência, moradia, água, saneamento e energia. Escala: Família com agregação territorial; cadência: Mensal.	USO - Vulnerabilidade social dinâmica e identificação de grupos com barreiras à prevenção, evacuação e recuperação. LIMITE - Cobertura orientada à política social, atualização cadastral desigual e dados pessoais sensíveis; não publicar microdados nem transformar pobreza em fatalismo.	Unidade sugerida: MDS - SAGICAD/CadÚnico. Acordo de compartilhamento com finalidade de política pública, minimização, ambiente seguro, agregação mínima e auditoria; contato técnico SAGICAD.
MDS IVCAD	P0 / R2 Pactuação	40 indicadores em seis dimensões de vulnerabilidade da	USO - Referência pronta para um módulo social	Unidade sugerida: MDS - SAGICAD. Estudo conjunto

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
		família, com escore de 0 a 1. Escala: Família e agregados; cadência: Conforme atualização do CadÚnico.	multidimensional; análise de subgrupos e territorialização segura. LIMITE - Finalidade original é política social; pesos e validade para risco de desastre precisam ser testados; dados individuais são protegidos.	DPM-SAGICAD, validação preditiva por tipologia e publicação apenas de agregados; manter variáveis e escore visíveis.
Fundação Cultural Palmares Comunidades quilombolas certificadas	P1 / R3 Público/download	Comunidade, município, UF e situação de certificação/processo. Escala: Comunidade/município; cadência: Por atualização.	USO - Identificar territórios/comunidades para análise de exposição, acesso e participação. LIMITE - Muitas entradas não têm polígono; certificação não substitui limites territoriais nem caracteriza vulnerabilidade.	Unidade sugerida: FCP - proteção do patrimônio afro-brasileiro. Cruzar com Incra e Censo 2022; georreferenciar somente com validação e salvaguardas comunitárias.
IBGE Características urbanísticas do entorno dos domicílios	P1 / R3 Público/download	Pavimentação, calçada, iluminação, arborização, drenagem visível e acessibilidade conforme divulgação censitária. Escala: Setor/face de logradouro; cadência: Censitária.	USO - Fragilidade física urbana, mobilidade de evacuação, drenagem e calor. LIMITE - Observação do entorno não mede capacidade hidráulica nem qualidade estrutural; disponibilidade temática depende da divulgação.	Unidade sugerida: IBGE. Definir subset técnico com IBGE e Cities, evitando duplicidade com SINISA; validar em amostra municipal.
Incra Assentamentos, territórios quilombolas, Acervo Fundiário e PGT	P1 / R3 Público/download	Projetos de assentamento, imóveis rurais, parcelas e territórios regularizados. Escala: Polígono/projeto/imóvel; cadência: Contínua.	USO - Exposição rural, isolamento, dependência produtiva e planejamento de resposta. LIMITE - Camadas têm estágios jurídicos e coberturas diferentes; dados de famílias/titulares são pessoais.	Unidade sugerida: Incra - governança da terra. Pacote geoespacial público com estágio/data; dados familiares apenas em ambiente seguro e para finalidade definida.
Ipea Atlas da Vulnerabilidade Social - IVS	P1 / R2 Público/download	Infraestrutura urbana, capital humano, renda e trabalho. Escala: Município e recortes intramunicipais conforme edição; cadência: Por edição.	USO - Benchmark histórico e transparência conceitual para o módulo social. LIMITE - Base principal usa censos anteriores e precisa ser atualizada ao Censo 2022; índice genérico não é vulnerabilidade específica a toda ameaça.	Unidade sugerida: Ipea - estudos regionais e urbanos. Cooperação metodológica para IVS 2022 e testes de validade; aproveitar séries, mas recalibrar variáveis ao objetivo do INR.

Fonte: elaboração própria no estudo Codex; prioridade e prontidão são avaliações editoriais sujeitas a revisão com os custodiante.

A.4 - PERDAS

Quadro 17 - Matriz integral do componente perdas (11 fontes)

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
SEDEC/MIDR Atlas Digital de Desastres	P0 / R4 Público/download	Ocorrências desde 1991, tipologia, pessoas afetadas, mortes, danos e prejuízos consolidados. Escala: Município, UF e Brasil; cadência: Anual.	USO - Linha de base histórica aberta; frequências, severidade observada, auditoria de tendências e comunicação pública. LIMITE - Depende do S2iD e de registros legados; perdas reportadas não são probabilísticas e precisam de deflatores, consistência temporal e tratamento de ausências.	Unidade sugerida: SEDEC - DPM. Formalizar a base consolidada como produto oficial de entrada do índice, com versionamento, changelog, identificador de evento e publicação de regras de QA.
ANEEL Indicadores DEC/FEC e qualidade da distribuição	P0 / R3 Público/download	Duração e frequência de interrupções por conjunto de unidades consumidoras. Escala: Conjunto elétrico/distribuidora; cadência: Mensal.	USO - Consequência observada, fragilidade e recuperação do serviço elétrico; calibração de resiliência. LIMITE - Interrupção tem múltiplas causas e geometria de conjunto pode mudar; indicador regulatório não identifica sempre o evento desastre.	Unidade sugerida: ANEEL - distribuição. Obter causa/data/geografia de eventos significativos por acordo e vincular a S2iD; preservar DEC/FEC como resultado, não como ameaça.
Banco Central Microdados e boletins do Proagro/Sicor	P0 / R3 Público/download	Enquadramentos, comunicações de perdas, causas, coberturas e valores. Escala: Operação com divulgações anonimizadas/agregadas; cadência: Safra/periódica.	USO - Perdas agrícolas observadas e recorrência por cultura/região; validação do ZARC. LIMITE - Abrange operações enquadradas, não toda agricultura; seleção por crédito/seguro; geografia e dados pessoais exigem cuidado.	Unidade sugerida: BCB - crédito rural e Proagro. MVP com microdados públicos; acordo para agregação geográfica segura e causa padronizada; triangulação com IBGE/Conab/Susep.
MGI/Transferegov e Obrasgov APIs e downloads de transferências e obras	P0 / R3 Público/API	Instrumentos, objetos, valores, execução financeira, obras e transferências relacionadas a prevenção, resposta e reconstrução. Escala: Instrumento/obra/município; cadência: Contínua.	USO - Rastrear investimento prévio, capacidade de execução e custo público de resposta/reconstrução. LIMITE - Cronograma de novas APIs ainda está em implantação; objeto/ação orçamentária exige classificação; recurso transferido não equivale a perda.	Unidade sugerida: MGI - DTPAR/Transferegov. Classificador de RRD por ação/objeto, ligação S2iD-instrumento e pipeline que acompanha o cronograma oficial das APIs.
Ministério da Saúde DATASUS - SIM, SIH, SINAN e outros	P0 / R3 Público/download	Óbitos, internações, agravos e causas associáveis a eventos extremos e desastres. Escala: Pessoa/evento com	USO - Consequências sanitárias observadas, excesso de mortalidade/morbidade e validação pós-evento. LIMITE -	Unidade sugerida: Ministério da Saúde - DATASUS/SVSA. Protocolo epidemiológico com

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
		divulgação agregada; cadência: Mensal/anual conforme sistema.	Atribuição causal a desastre é difícil; local de ocorrência/residência e defasagem variam; dados pessoais exigem proteção.	SVSA/Fiocruz, janelas temporais e contrafactuais; resultados agregados e incerteza explícita.
SEDEC/MIDR S2iD	P0 / R3 Pactuação	Registro de desastre, reconhecimento federal, danos humanos e materiais, prejuízos, recursos de resposta e recuperação e planos de contingência. Escala: Evento e município; cadência: Contínua.	USO - Base canônica para ocorrências reconhecidas, consequências observadas, calibração e validação municipal. LIMITE - Registro administrativo orientado a processos; subnotificação, mudanças de formulário e qualidade desigual entre municípios; valores não equivalem automaticamente a perda econômica modelada.	Unidade sugerida: SEDEC - CENAD e gestão do S2iD. DPM como dona do produto; pactuar com CENAD e área gestora do S2iD um extrato analítico versionado, dicionário estável, regras de deduplicação e rotina de correção municipal.
ONS Portal de Dados Abertos	P1 / R3 Público/download	Disponibilidade de transmissão, interrupção de carga, reservatórios, linhas e operação do SIN. Escala: Instalação/subsistema/tempo; cadência: Diária a mensal.	USO - Consequências sistêmicas e duração de falhas; dependência regional e recuperação. LIMITE - Dados operacionais exigem interpretação elétrica; evento meteorológico nem sempre está identificado; segurança limita detalhes.	Unidade sugerida: ONS - dados abertos/operação. Grupo técnico ONS-ANEEL-EPE-SEDEC para taxonomia de interrupção por desastre, métricas agregadas e ambiente seguro para topologia crítica.
Susep Bases anonimizadas de seguros e painéis estatísticos	P1 / R3 Público/download	Apólices/prêmios/sinistros de seguros compreensivos, rurais e automóveis conforme base. Escala: Registro anonimizado e agregados; cadência: Periódica.	USO - Perda segurada, penetração de seguro e lacuna de proteção financeira. LIMITE - Perda segurada é subconjunto enviesado da perda total; anonimização e geografia podem limitar ligação ao evento.	Unidade sugerida: Susep - estatística/SRO. Acordo para taxonomia de causa catastrófica, agregação municipal segura e produto anual de proteção; participação do mercado.
ANTT Acidentes e dados de concessões rodoviárias/ferroviárias	P1 / R2 Público/download	Sinistros, tráfego, concessões, ocorrências e atendimento em trechos regulados. Escala: Trecho/evento; cadência: Contínua/anual.	USO - Consequências e interrupções em corredores concedidos; riscos tecnológicos e transporte de perigosos. LIMITE - Cobre rede regulada/concedida, não toda a malha; acidente de trânsito não é necessariamente desastre.	Unidade sugerida: ANTT - infraestrutura e dados abertos. Extrato de ocorrências associadas a evento adverso, bloqueio e produto perigoso; ligação com DNIT, PRF e Ibama/Siema.
Ibama SIEMA e relatórios de acidentes ambientais	P1 / R2 Público/documento	Acidentes, local, data, substância, fonte, meio afetado e resposta. Escala: Evento/local; cadência: Contínua; relatórios anuais.	USO - Histórico de desastres tecnológicos/ambientais e consequências; calibração de hotspots. LIMITE - Subnotificação e qualidade do comunicado; base bruta atual pode demandar extração/acordo; impactos econômicos não são completos.	Unidade sugerida: Ibama - emergências ambientais. Extrato estruturado e identificador interoperável com S2iD/ANTT/ANP; definir campos mínimos e rotina de validação.
Anatel e prestadoras Disponibilidade e interrupções de telecomunicações	P1 / R1 Restrito/seguro	Indisponibilidade, duração, área/clientes afetados e causa. Escala: Município/rede/evento; cadência: Operacional.	USO - Consequência e resiliência de comunicações, inclusive capacidade de receber alertas. LIMITE - Informação comercial e de segurança; indicadores públicos podem não isolar desastres nem infraestrutura crítica.	Unidade sugerida: Anatel - qualidade e fiscalização. ACT e protocolo de incidente com dados mínimos agregados, gatilhos de compartilhamento, retenção e publicação segura.

Fonte: elaboração própria no estudo Codex; prioridade e prontidão são avaliações editoriais sujeitas a revisão com os custodiante.

A.5 - CAPACIDADE

Quadro 18 - Matriz integral do componente capacidade (9 fontes)

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
IBGE MUNIC e ESTADIC	P0 / R4 Público/download	Estruturas, legislação, recursos humanos, políticas, planejamento urbano, habitação, meio ambiente e defesa civil dos entes. Escala: Município e UF; cadência: Anual/temática.	USO - Contexto institucional independente para validar/complementar ICM e medir capacidade setorial. LIMITE - Autodeclaração e questionários temáticos variam por ano; presença formal não prova efetividade.	Unidade sugerida: IBGE - pesquisas de informações básicas. Mapa de equivalência ICM-MUNIC/ESTADIC, calendário conjunto e regra de precedência quando houver divergência.
Ministério das Cidades SINISA	P0 / R4 Público/download	Gestão municipal, água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem/manejo de águas pluviais. Escala: Município e prestador; cadência: Anual.	USO - Vulnerabilidade e capacidade de serviços urbanos, especialmente drenagem, abastecimento e resíduos. LIMITE - Autodeclaração e cobertura por módulo; ano de referência defasado; infraestrutura declarada não mede desempenho em desastre.	Unidade sugerida: Ministério das Cidades - SINISA. Dicionário conjunto Cities-SEDEC, completude como dimensão de confiança e ligação com Sisagua, ANA e planos municipais.

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
SEDEC/MIDR Indicador de Capacidade Municipal - ICM	P0 / R4 Público/download	20 variáveis em planejamento e gestão, coordenação e capacidade e políticas e ações de proteção e defesa civil. Escala: Município; cadência: Ciclos periódicos.	USO - Componente brasileiro de capacidade institucional; diagnóstico de lacunas e segmentação de assistência técnica. LIMITE - Parte das variáveis é autodeclarada e binária; mede presença de instrumentos mais do que sua qualidade ou efetividade; não deve ser simplesmente invertido e misturado ao risco físico.	Unidade sugerida: SEDEC - DPM. Preservar o ICM como eixo separado; integrar microdados, evidências documentais, data de validade e auditoria amostral; harmonizar com MUNIC e cadastro prioritário.
Tesouro Nacional Siconfi/FINBRA e Matriz de Saldos Contábeis	P0 / R4 Público/API	Receitas, despesas, dívida, resultado e contas de estados e municípios. Escala: Município/UF; cadência: Bimestral/anual.	USO - Capacidade fiscal, espaço para resposta/recuperação e gasto prévio em funções relacionadas. LIMITE - Classificação contábil não isola resiliência; qualidade e tempestividade variam; gasto maior pode refletir risco já elevado.	Unidade sugerida: Tesouro - Siconfi/entes subnacionais. Cesta pequena de indicadores fiscais e qualidade da declaração; revisão com Tesouro para evitar interpretação normativa indevida.
SEDEC/MIDR e Casa Civil Cadastro Nacional de Municípios suscetíveis e indicação técnica federal	P0 / R3 Público/download	Priorização de municípios, mapeamentos existentes, planos e requisitos de gestão territorial e defesa civil. Escala: Município; cadência: Atualização administrativa.	USO - Camada de elegibilidade/prioridade e controle de cobertura de produtos federais. LIMITE - A indicação técnica e a adesão voluntária são conjuntos distintos; não representa, por si, uma medida contínua de risco.	Unidade sugerida: SEDEC/DPM e Casa Civil. Criar chave única de município, registrar motivo/ano de inclusão e manter trilha entre indicação técnica, cadastro voluntário, ICM e produtos entregues.
Ministério da Saúde SIOPS	P1 / R4 Público/download	Receitas e despesas públicas em saúde e cumprimento de mínimos. Escala: Município/UF; cadência: Bimestral.	USO - Capacidade fiscal setorial e pressão pós-desastre, em conjunto com rede assistencial. LIMITE - Gasto não mede prontidão; comparabilidade contábil e atrasos de declaração.	Unidade sugerida: Ministério da Saúde - SIOPS. Definir indicadores per capita e de flexibilidade fiscal; validar com Tesouro e não duplicar CAPAG.
Tesouro Nacional CAPAG e Ranking da Qualidade da Informação	P1 / R4 Público/download	Endividamento, poupança corrente, liquidez e qualidade da informação fiscal. Escala: Município/UF; cadência: Periódica.	USO - Resiliência financeira e indicador de confiança nos dados fiscais. LIMITE - CAPAG tem finalidade de crédito com garantia da União e não mede prontidão a desastre; não reproduzir a nota como capacidade geral.	Unidade sugerida: Tesouro - CAPAG. Usar componentes, não o rótulo, e validar interpretação com Tesouro; manter qualidade fiscal separada da capacidade operacional.
Ministério das Cidades SNIS - série histórica	P1 / R3 Público/download	Água, esgoto, resíduos e drenagem em edições anteriores ao SINISA. Escala: Município/prestador; cadência: Anual.	USO - Série temporal de cobertura e desempenho de saneamento; validação de tendência. LIMITE - Ruptura de sistema/metodologia na transição ao SINISA; lacunas de declaração.	Unidade sugerida: Ministério das Cidades - saneamento. Tabela de correspondência SNIS-SINISA e política de quebra de série antes de calcular tendência.
Ministério da Saúde Vigidesastres e RESP	P1 / R2 Pactuação	Preparação e resposta em saúde, emergências registradas e planos de contingência. Escala: Município, UF e evento; cadência: Operacional.	USO - Capacidade específica de saúde e consequência observada de desastres naturais e tecnológicos. LIMITE - Dados operacionais e cobertura da rede podem não ser públicos/estáveis; presença de plano não mede desempenho.	Unidade sugerida: Ministério da Saúde - SVSA/Vigidesastres. GT SEDEC-SVSA para conjunto mínimo, interoperabilidade S2iD-RESP, níveis de acesso e exercícios de validação.

Fonte: elaboração própria no estudo Codex; prioridade e prontidão são avaliações editoriais sujeitas a revisão com os custodiante.

A.6 - CLIMA FUTURO

Quadro 19 - Matriz integral do componente clima futuro (3 fontes)

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
MCTI/INPE AdaptaBrasil MCTI	P0 / R3 Público/painel	Indicadores de ameaça, exposição, vulnerabilidade e risco climático em setores estratégicos, com horizontes futuros. Escala: Município e grades/camadas temáticas; cadência: Por atualização temática.	USO - Camada prospectiva e benchmarking metodológico; cenários 2030/2050 para setores. LIMITE - Índices setoriais não são automaticamente comparáveis nem substituem perda anual esperada; downloads, versões e pesos precisam ser auditados.	Unidade sugerida: MCTI/INPE - AdaptaBrasil. Acordo de interoperabilidade e coautoria metodológica; obter dados/código/metadados por indicador e alinhar cenários, período-base e unidades.
ANA Impactos da mudança climática nos recursos hídricos	P0 / R2 Público/documento	Projeções de disponibilidade hídrica, vazões e diferenças regionais até 2040. Escala: Região hidrográfica/bacia; cadência: Por estudo.	USO - Ajuste prospectivo de escassez e extremos hídricos, com cenários documentados. LIMITE - Cenários e modelos têm incerteza; não devem ser aplicados como multiplicador único a todo município.	Unidade sugerida: ANA - estudos hidrológicos. Obter rasters/séries e ensemble, não apenas relatório; alinhar período de referência e cenários ao AdaptaBrasil/INPE.
SEDEC/MIDR PN-PDC - método de cenários	P0 / R2 Público/documento	Cenários de risco para 2030, 2034 e 2040, tendências de clima, vulnerabilidade, ocorrências e impactos. Escala:	USO - Alinhar o índice aos cenários oficiais, metas e decisões do Plano Nacional. LIMITE - Produto de planejamento, não base	Unidade sugerida: SEDEC - coordenação do PN-PDC. Criar grupo metodológico PN-PDC-INR para

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
		Nacional a territorial; cadência: Ciclos do plano.	bruta pronta; requer tradução de cenários em variáveis, versões e unidades espaciais reproduzíveis.	converter cenários em especificação calculável e registrar hipóteses e incertezas.

Fonte: elaboração própria no estudo Codex; prioridade e prontidão são avaliações editoriais sujeitas a revisão com os custodiante.

A.7 - CONFIANÇA E INTEGRAÇÃO

Quadro 20 - Matriz integral do componente confiança e integração (10 fontes)

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
ANA Base Hidrográfica Ottocodificada - BHO6	P0 / R4 Público/download	Rede hidrográfica, áreas de contribuição, conectividade e ottocodificação. Escala: Trecho e bacia; cadência: Por versão.	USO - Geometria de integração para propagar ameaça, ativos e dependências ao longo da rede de drenagem. LIMITE - Requer versionamento e regra de compatibilização com geometrias locais e malhas municipais.	Unidade sugerida: ANA - SNIRH. Adotar a BHO como chave de integração hidrográfica oficial e guardar crosswalks entre versões.
ANPD e encarregados dos órgãos LGPD e guias para o Poder Público	P0 / R4 Público/documento	Finalidade, base legal, minimização, transparência, segurança, compartilhamento e direitos dos titulares. Escala: Tratamento de dados; cadência: Contínua.	USO - Governança jurídica para CadÚnico, saúde, emprego e outros microdados; desenho de ambientes seguros e saídas agregadas. LIMITE - Conformidade depende do caso concreto; guia não substitui análise jurídica, RIPD e atuação dos controladores.	Unidade sugerida: Encarregados e assessorias jurídicas; ANPD como referência. Comitê de privacidade do INR, registro de operações, RIPD por pacote, controle de acesso, retenção e revisão pelos encarregados/AJU.
IBGE Malhas de setores censitários e divisões intramunicipais	P0 / R4 Público/download	Geometrias de setores, bairros, distritos e subdistritos. Escala: Setor censitário; cadência: Por operação/atualização.	USO - Unidade espacial básica para cruzar ameaça, pessoas, domicílios e serviços. LIMITE - Setores mudam entre censos; comparações exigem áreas de interpolação e crosswalk.	Unidade sugerida: IBGE - DGC. Adotar código IBGE e malha versionada como referência; produzir tabela de correspondência temporal e registrar geoprocessamento.
IBGE e órgãos produtores INDE e Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil	P0 / R4 Público/WMS	Catálogo, metadados, serviços OGC, proveniência, escala e responsabilidade. Escala: Conjunto/camada; cadência: Contínua.	USO - Espinha dorsal de descoberta e interoperabilidade geoespacial do índice. LIMITE - Catalogação e atualização dependem dos produtores; metadado disponível não garante qualidade analítica.	Unidade sugerida: IBGE - INDE. Catalogar toda camada do INR na INDE, exigir MGB/ISO, WMS/WFS/serviço e DOI/versão quando aplicável.
MGI/Governo Digital Conecta GOV.BR e Catálogo de APIs	P0 / R3 Pactuação	APIs governamentais, regras de compartilhamento e registros de referência. Escala: Serviço/API; cadência: Contínua.	USO - Canal institucional para integrações federais e dados de acesso controlado. LIMITE - Nem toda API governamental está no Conecta; integração depende de base legal, finalidade, segurança e acordo do gestor.	Unidade sugerida: SGD/MGI - Conecta GOV.BR. Registrar o INR como caso prioritário, mapear APIs existentes e usar categorias amplo/restrito/específico; arquitetura zero trust e logs.
Órgãos estaduais de proteção e defesa civil Rede federada SINPDEC	P0 / R2 Validação local	Ocorrências locais, áreas de risco, planos, abrigos, alertas, recursos e validação. Escala: Local a UF; cadência: Operacional e anual.	USO - Cobrir o que nenhuma base federal observa com suficiente resolução e validar resultados antes da publicação. LIMITE - Sistemas, capacidade e padrões variam muito; risco de duplicidade e incentivo adverso se o índice for usado para ranqueamento punitivo.	Unidade sugerida: CEDECs e COMPDECs via SINPDEC. Termo de adesão federativo, esquema mínimo nacional, APIs ou remessas certificadas, assistência técnica e devolutiva de qualidade a estados/municípios.
Governo de São Paulo DataGEO/IDEA-SP	P1 / R4 Público/WMS	Catálogo e camadas ambientais e territoriais estaduais. Escala: Camada/território; cadência: Contínua.	USO - Nó estadual de alta maturidade para testar federação, metadados e atualização de camadas. LIMITE - Ênfase ambiental; não substitui dados operacionais da Defesa Civil e dos municípios.	Unidade sugerida: SEMIL/SP e Defesa Civil SP. Piloto de harvest INDE/INR, seleção de camadas de risco e serviço de validação estadual.
MGI/CGU e órgãos produtores Portal Brasileiro de Dados Abertos/INDA	P1 / R4 Público/API	Catálogo nacional de conjuntos, organizações, recursos e metadados. Escala: Conjunto/recurso; cadência: Contínua.	USO - Descoberta automática, monitoramento de disponibilidade e transparência do inventário. LIMITE - Catálogo não substitui fonte oficial nem assegura atualização; duplicidades e links quebrados precisam de teste.	Unidade sugerida: MGI/CGU - dados abertos. Publicar coleção temática INR, monitorar links/formatos e manter fonte primária como autoridade.
SEMAD/IGAM - Minas Gerais IDE-Sisema	P1 / R4 Público/WMS	Camadas ambientais, hídricas, barragens, saneamento, geologia e licenciamento. Escala: Camada/ativo; cadência: Contínua.	USO - Nó estadual com alta concentração de riscos geológicos e de barragens; teste de integração multiagência. LIMITE - Catálogo amplo e heterogêneo; cada camada precisa de	Unidade sugerida: Sisema/MG e Defesa Civil MG. Harvest de metadados e seleção P0; cruzar com ANM/ANA/SGB e Defesa Civil MG.

ÓRGÃO / SISTEMA	CLASSE	CONTEÚDO	USO / LIMITE	ARTICULAÇÃO
			autoridade, ano e escala.	
Iema e Defesa Civil - Espírito Santo GEOIEMA	P2 / R3 Público/WMS	Ortofotos, hidrografia, geologia, inundação, áreas de risco, uso do solo e licenciamento. Escala: Alta resolução/camada; cadência: Por atualização.	USO - Piloto de detalhe territorial e risco costeiro/geológico, com ortofotos e áreas de risco estaduais. LIMITE - Cobertura e data variam por camada; não representa os demais estados.	Unidade sugerida: Iema/Defesa Civil ES. Piloto de interoperabilidade de alta resolução e validação municipal; registrar ganho frente às bases nacionais.

Fonte: elaboração própria no estudo Codex; prioridade e prontidão são avaliações editoriais sujeitas a revisão com os custodiante.

ANEXO B - QUADROS COMPLEMENTARES DE ARTICULAÇÃO

Este anexo preserva os quadros de articulação e planejamento cuja estrutura acrescenta dimensões não repetidas integralmente na matriz de 98 fontes.

Quadro 21 - Instrumentos jurídicos de articulação e condições de uso

Instrumento	Quando usar	O que viabiliza	Cuidados
Acordo de cooperação técnica	Parceria continuada sem transferência de recursos financeiros	Compartilhamento de dados, produção conjunta de bases, equipes mistas e cadência declarada	Exige plano de trabalho com produtos e prazos; sem ele, vira carta de intenções sem exigibilidade
Termo de execução descentralizada	Quando há descentralização de crédito orçamentário entre órgãos federais	Custeio de equipe, aquisição de dados, desenvolvimento de sistema no órgão parceiro	Regido pelo Decreto nº 10.426/2020; assinatura por Ministro ou dirigente máximo; operacionalizado no Transferegov
Protocolo de intenções	Fase exploratória, antes de definir escopo técnico	Sinalização política e abertura de canal institucional	Não gera obrigação; deve ter prazo curto e conversão prevista em acordo
Adesão a acordo existente	Quando dois órgãos já cooperam no tema	Entrada rápida em trabalho em curso, sem duplicação de esforço	Caso da cooperação IBGE-CEMADEN para a BATER; é o caminho de menor custo
Portaria ou ato conjunto	Para instituir governança formal do índice	Criação de comitê gestor, câmaras técnicas e atribuição de responsabilidades	Dá permanência ao arranjo e o protege da rotatividade de gestores
Uso de dado aberto	Quando a base já é pública e estável	Ingestão imediata, sem negociação	Ainda assim convém nota de entendimento sobre cadência e aviso prévio de mudança metodológica

Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

Quadro 22 - Roteiro com os cinco parceiros estruturantes

Órgão	O que pedir além do dado público	Instrumento	Interlocução sugerida
IBGE	Adesão ou acordo trilateral para a BATER com o Censo 2022; manutenção e coevolução do suplemento de gestão de riscos da MUNIC; apoio à compatibilização de geometrias; orientação sobre limites do sigilo estatístico	Acordo de cooperação técnica; adesão ao acordo IBGE-CEMADEN	Diretoria de Geociências e Diretoria de Pesquisas
CEMADEN	Acervo completo e versionado dos polígonos de áreas de risco; registros de ocorrência e impacto em série; participação na modelagem de subnotificação	Acordo de cooperação técnica	Coordenação de pesquisa e área de dados
Serviço Geológico do Brasil	Cobertura consolidada e versionada das cartas e setorizações; modelo nacional de suscetibilidade para áreas sem carta; critérios topográficos padronizados; participação na câmara de ameaça geológica	Acordo de cooperação técnica	Departamento de Gestão Territorial e Divisão de Geologia Aplicada
ANA	Acesso institucional permanente à interface de programação do HidroWeb; séries consistidas em lote; compatibilização entre ottobacias e municípios; camadas do Monitor de Secas e do SNISB em formato de serviço	Acordo de cooperação técnica	Superintendência de gestão da rede hidrometeorológica e área de tecnologia
INPE	Séries de focos e área queimada agregadas por município; projeções climáticas regionalizadas para a camada prospectiva;	Acordo de cooperação técnica	Coordenações do Programa Queimadas e do AdaptaBrasil

Órgão	O que pedir além do dado público	Instrumento	Interlocução sugerida
	alinhamento metodológico com o AdaptaBrasil para evitar divergência entre índices federais		

Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

Quadro 23 - Roteiro de articulação com os anéis 2 e 3

Anel	Órgão	O que se busca	Instrumento sugerido
2	MDS	Séries agregadas do Cadastro Único por município e o Índice de Vulnerabilidade das Famílias, com cadência declarada	Nota de entendimento; acordo se houver produção conjunta
2	Ipea	Uso do IVS como referência externa de validação e cooperação metodológica na construção do fator social	Acordo de cooperação técnica
2	INMET	Séries climatológicas tratadas e definição conjunta de limiares de evento danoso para calor, vendaval e granizo	Acordo de cooperação técnica
2	Ministério das Cidades	SNIS, cadastro de núcleos urbanos informais e articulação com a política de planos diretores	Nota de entendimento
2	Tesouro Nacional	Séries de CAPAG e execução orçamentária municipal com recorte para gestão de risco	Uso de dado aberto com nota de entendimento
2	ANM	Camada de barragens de mineração em serviço geográfico, articulada ao SNISB	Nota de entendimento
3	ANEEL, ONS, DNIT, ANTT e ANATEL	Camadas georreferenciadas de infraestrutura crítica em formato de serviço, com atualização declarada	Uso de dado aberto; nota de entendimento por setor
3	Ministério da Saúde e Inep	CNES e Censo Escolar com georreferenciamento consistente e vínculo ao setor censitário	Nota de entendimento
3	CONAB e Embrapa	Levantamentos de safra e tábua de risco do ZARC em formato analítico	Acordo de cooperação técnica com a Embrapa
3	SUSEP e Banco Central	Séries de sinistro e de Proagro em recorte municipal, respeitado o sigilo	Nota de entendimento; tratamento agregado na origem
3	IBAMA e Marinha	Acidentes ambientais e dados de dinâmica costeira e maré	Acordo de cooperação técnica

Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

Quadro 24 - Quatro fases e marcos de decisão

Fase	Meses	Entregas	Marco de decisão
Fundação	0 a 6	Nota conceitual do índice; ato de instituição do comitê gestor; acordos com os cinco parceiros estruturantes assinados	Aprovação do escopo e do arranjo de governança
Base de dados	4 a 18	Inventário e diagnóstico das bases; dicionário de dados e padrão de metadados; base de exposição consolidada; tratamento da subnotificação; métrica de capacidade institucional	Validação técnica das bases pelos órgãos detentores
Piloto	16 a 24	Cálculo piloto em estados com mapeamento consolidado; análise de sensibilidade publicada; teste de comunicação com gestores municipais; consulta federativa	Decisão sobre pesos, agregação e formato de publicação
Publicação e rotina	24 a 36	Primeira edição nacional; portal, ficha municipal, base aberta e interface de programação; rotina anual de atualização instalada	Institucionalização da periodicidade e do ciclo de revisão

Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

Quadro 25 - Riscos do projeto e medidas de mitigação

Risco	Descrição	Mitigação
Ausência de valor de exposição	Não há base nacional de valor do acervo edificado, o que impede a perda anual esperada monetizada	Adotar arquitetura híbrida: monetizar onde há valor (agropecuária, ativos segurados) e usar escore relativo nas demais tipologias, declarando a diferença
Viés de subnotificação	A série do S2iD mede também a capacidade administrativa de registrar	Usar séries físicas para frequência; modelar a probabilidade de registro; cruzar com fontes independentes de detecção
Viés de cobertura do mapeamento	Só se enxerga risco onde já se procurou risco	Camada nacional contínua de suscetibilidade como base; cartas detalhadas como refinamento; nível de confiança declarado por município
Sobreposição institucional	Concorrência com o AdaptaBrasil e com iniciativas setoriais	Delimitação explícita de escopo, compartilhamento de camadas e coevolução metodológica pactuada com o MCTI e o INPE
Descontinuidade	Perda de sustentação com a rotatividade de gestores	Formalizar governança por ato normativo; vincular o índice a um fluxo decisório concreto; publicar com periodicidade fixa

Fonte: elaboração própria no estudo Claude.

Quadro 26 - Matriz-mestre órgão, componente, produto, uso e articulação

Órgão	Componente NRI	Produto-chave	Uso no índice	Via de articulação
SEDEC / MIDR	Perda histórica + âncora	S2iD, Atlas Digital, CENAD, planos	Frequência observada, dano médio, governança	Ente âncora; API Atlas; acordo CEPED
CEPED/UFSC	Perda histórica	Tratamento do Atlas	Dicionário, crítica, suavização	Renovação do acordo de cooperação
CEMADEN/MCTI	Perigo, freq., exposição fina	Alertas, REINDESC, GeoRisk, IIS, rede	Frequência geo-hidro e seca; validação	ACT + TCG; BATER conjunta
SGB-CPRM/MME	Perigo espacial	Cartas, setorização, aptidão	Mapa de suscetibilidade e polígonos BATER	Pipeline versionado de polígonos
ANA	Perigo hidro e seca	HidroWeb, Atlas de Inundações, Monitor de Secas, SNISB	Cheia fluvial, tempo de retorno, seca, barragens água	Mesa da NT 5/2025; SNIRH
IBGE	Exposição + vulnerab. + capacidade	Censo 2022, BATER, SIDRA, MUNIC, favelas	População, domicílios, SVI, MUNIC	Convênio BATER 2022 + malhas
INMET/MAPA	Perigo climático	BDMEP, estações, API	Calor, frio, vento, chuva, insumos de seca	Token API + provedor do Monitor
INPE/MCTI	Perigo fogo e clima	Queimadas, área queimada, CPTEC, SISAM	Incêndio; exposição florestal; saúde-fumaça	Dados abertos TerraBrasilis
IBAMA/ICMBio/MMA	Fogo e adaptação	PrevFogo, UCs, PNA	Capacidade fogo; exposição de UC	Câmara de fogo no comitê
MS / Datasus	Vuln. e impacto humano	SIM, SINAN, CNES	SVI saúde; validação de óbitos; hospitais	Tabulações municipais anuais
MDS / CadÚnico	Vulnerabilidade	Cadastro de famílias	Pobreza municipal operacional	Tabulação sem PII
IPEA	Vulnerabilidade	IDHM, Atlas DH	Comunicação e checagem	Uso de série pública
ANM	Exposição cascata	SIGBM, DPA mineração	Barragens de rejeito	Camada DPA alto/muito alto
ANEEL / ONS	Exposição energia	FSB, SIGEL	UHEs, redes, PAE	Camada INDE
DNIT e agências	Exposição transporte	Malha e obras	Pontes e eixos em área de perigo	Pontos críticos federais
MAPA/CONAB/Embrapa	Exposição agrícola	Safras, zoneamento, solos	EAL agrícola de seca/granizo	Módulo agro do índice

Órgão	Componente NRI	Produto-chave	Uso no índice	Via de articulação
FUNAI/SESAI/INCRA	Exposição diferenciada	TIs, saúde indígena, assentamentos	Flags territoriais	Protocolo de consulta
Marinha/DHN	Perigo costeiro	Marégrafos, cartas	Inundação costeira	Módulo litoral
SUSEP/IRB	Perda econômica	Sinistros	Calibração, não núcleo	Estudo piloto Sul-Sudeste
INDE/CONCAR	Governança	Padrão espacial	Interoperabilidade	Publicação obrigatória
Casa Civil/SEAM	Governança	Lista prioritária PAC	Uso do índice, não input circular	Comitê interministerial

Fonte: elaboração própria no estudo Grok.

ANEXO C - RASTREABILIDADE DA FUSÃO

A matriz abaixo registra como a totalidade temática e os objetos visuais dos três documentos de origem foram acomodados. Repetições foram consolidadas por síntese; informações exclusivas foram mantidas no corpo, nos quadros ou nos anexos.

Quadro 27 - Cobertura dos documentos de origem na fusão

Documento de origem	Extensão	Conteúdo preservado	Localização na fusão
Relatório Fontes Institucionais INR Brasil (Codex)	54 páginas; 392 parágrafos; 42 tabelas; 10 imagens	Inventário de 98 fontes, sete componentes, critérios P0-P2/R1-R4, fichas de 11 grupos, governança, roteiro 365 dias, riscos e 104 referências.	Resumo; capítulos 1-12; Anexo A; referências; 10 figuras.
INR Fontes de Dados e Articulação Institucional (Claude)	29 páginas; 315 parágrafos; 18 tabelas; 11 imagens	Equivalência funcional com NRI, detalhamento federal, BATER, subnotificação, geoinformação, sigilo, instrumentos jurídicos, anéis de prioridade e ciclo de 36 meses.	Capítulos 1, 3-11; Anexo B; referências; 9 figuras técnicas. A capa original foi substituída pelo projeto gráfico integrado.
Relatório Órgãos e Dados para o Índice Nacional de Riscos (Grok)	11 páginas; 168 parágrafos; 2 tabelas; 1 imagem	Síntese dos cinco blocos, números operacionais contextualizados, territórios tradicionais, ameaças específicas, contratos de camada, lacunas e matriz-mestre.	Capítulos 1, 3-11; Anexo B; referências; 1 figura.

Fonte: auditoria interna desta consolidação.

Quadro 28 - Mapa temático da consolidação

Tema de origem	Codex	Claude	Grok	Destino consolidado
Escopo, método e equivalência NRI	Parte 3	Capítulo 1	Capítulo 1	Capítulos 1 e 2
Ameaça e frequência	Partes 4 e Anexo A.1	Capítulo 2	Bloco 1	Capítulo 3 e Anexo A.1
Exposição	Parte 5 e Anexo A.2	Capítulo 3	Bloco 2	Capítulo 4 e Anexo A.2
Perdas	Parte 7 e Anexo A.4	Capítulo 4	Bloco 3	Capítulo 5 e Anexo A.4
Vulnerabilidade	Parte 6 e Anexo A.3	Capítulo 5.1	Bloco 4	Capítulo 6 e Anexo A.3
Capacidade	Parte 8 e Anexo A.5	Capítulo 5.2	Bloco 5	Capítulo 7 e Anexo A.5
Clima futuro	Parte 9 e Anexo A.6	AdaptaBrasil e riscos	INPE/CPTEC	Capítulo 8 e Anexo A.6
Confiança e integração	Parte 10 e Anexo A.7	Capítulo 6	Bloco 6	Capítulo 9 e Anexo A.7
Articulação e governança	Partes 11 e 12	Capítulo 7	Capítulos 8 e 9	Capítulo 10 e Anexo B
Implantação, riscos e lacunas	Partes 13 e 14	Capítulo 8	Capítulos 9 e 10	Capítulos 11 e 12; Anexo B
Referências	Parte 16	Referências	Referências	Referências consolidadas em ABNT

Fonte: elaboração própria.

REFERÊNCIAS

Referências consolidadas e normalizadas segundo a ABNT NBR 6023. Endereços eletrônicos consultados em 29 de agosto de 2026, salvo indicação específica.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração (SIGBM): versão pública. Brasília, DF: ANM, 2026. Disponível em: https://sigbm.anm.gov.br/Publico. Acesso em: 29 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Atlas de vulnerabilidade a inundações. Brasília, DF: ANA, 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Consulta aos dados hidrometeorológicos: migração para a API HidroWebService. Brasília, DF: ANA, 2025. Disponível em: https://telemetriaws1.ana.gov.br/Dados.aspx. Acesso em: 29 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). HidroWeb: séries históricas de estações. Brasília, DF: ANA, 2026. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas. Acesso em: 29 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Portal de dados abertos da ANA. Brasília, DF: ANA, 2026. Disponível em: https://dadosabertos.ana.gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). Brasília, DF: ANA, 2026. Disponível em: https://www.snisb.gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA. Atlas de Risco de Inundações. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=987367629d6a4bb18e876630347cec4a. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA. Base Hidrográfica Ottocodificada - BHO6. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/base-de-dados-geoespaciais-da-ana-permite-gestao-mais-eficiente-das-bacias-hidrograficas. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA. Dados hidrológicos em tempo real. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/monitoramento-e-eventos-criticos/monitoramento-hidrologico/dados-hidrologicos-em-tempo-real. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA E ÓRGÃOS ESTADUAIS. Monitor de Secas. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://monitordesecas.ana.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA. HidroWeb - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA. HidroWeb e Rede Hidrometeorológica Nacional. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/monitoramento-e-eventos-criticos/monitoramento-hidrologico/hidroweb. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA. Impactos da mudança climática nos recursos hídricos. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/ana-lanca-estudo-sobre-impactos-da-mudanca-climatica-nos-recursos-hidricos-das-diferentes-regioes-do-brasil. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA. Monitor de Secas do Brasil. Disponível em: https://monitordesecas.ana.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA. Nota Técnica nº 5/2025/COVEC/SOE-SEI. Metodologia de atualização do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações (Atlas de Risco a Inundações). Brasília, 5 set. 2025.

ANA. Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). Disponível em: https://www.snisb.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANA. SNISB e Relatório de Segurança de Barragens. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/panorama-das-aguas/barragens/cadastro-de-barragens. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANAC. Aeródromos civis e movimentação aeroportuária. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANATEL. Antenas/ERB e cobertura da telefonia móvel. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/infraestrutura/antenas-nos-municipios. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANATEL E PRESTADORAS. Disponibilidade e interrupções de telecomunicações. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/qualidade/qualidade-dos-servicos/regras. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANEEL. Formulário de Segurança de Barragens (FSB) e Resolução Normativa nº 1.064/2023.

ANEEL. Indicadores DEC/FEC e qualidade da distribuição. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/distribuicao/qualidade-do-fornecimento-de-energia-eletrica. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANEEL. SIGEL, SIGA e SIGET. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/aneel/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANM. SIGBM. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANM. Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM). Disponível em: https://sigbm.anm.gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANP. GeoMaps e acervo de dados de E&P. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/dados-tecnicos/geomapsanp. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANPD E ENCARREGADOS DOS ÓRGÃOS. LGPD e guias para o Poder Público. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/anpd/pt-br/centrais-de-conteudo/materiais-educativos-e-publicacoes/guia_orientativo_tratamento_de_dados_pessoais_pelo_poder_publico. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANTAQ. Informações geográficas e dados abertos portuários. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/antaq/pt-br/central-de-conteudos/informacoes-geograficas. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANTT. Acidentes e dados de concessões rodoviárias/ferroviárias. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/acidentes. Acesso em: 29 ago. 2026.

APAC - PERNAMBUCO. Monitoramento hidrometeorológico e Geoportal. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/monitoramento. Acesso em: 29 ago. 2026.

ASSIS DIAS, M. C. et al. Estimation of exposed population to landslides and floods risk areas in Brazil, on an intra-urban scale. International Journal of Disaster Risk Reduction, v. 31, p. 449-459, 2018. DOI: 10.1016/j.ijdrr.2018.06.002.

BANCO CENTRAL. Microdados e boletins do Proagro/Sicor. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/tabelas-credito-rural-proagro. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Nota Técnica nº 2/2025/SADJ-VI/SEPAC/CC/PR: cadastro dos municípios suscetíveis a eventos de enxurradas e inundações. Brasília, DF, 2025.

BRASIL. Decreto nº 10.046, de 9 de outubro de 2019. Dispõe sobre a governança no compartilhamento de dados no âmbito da administração pública federal. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d10046.htm. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Decreto nº 10.426, de 16 de julho de 2020. Dispõe sobre a descentralização de créditos entre órgãos e entidades da administração pública federal por meio da celebração de termo de execução descentralizada. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/transferegov/pt-br/termo-de-execucao-descentralizada-ted. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Decreto nº 9.841, de 18 de junho de 2019. Institui o Programa Nacional de Zoneamento Agrícola de Risco Climático. Brasília, DF: Presidência da República, 2019.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens. Brasília, DF: Presidência da República, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Política Nacional de Segurança de Barragens. Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Diário Oficial da União, Brasília, 2012.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020. Altera a Política Nacional de Segurança de Barragens. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Programa Nacional de Zoneamento Agrícola de Risco Climático. Brasília, DF: MAPA, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC): tábua de risco. Portal de dados abertos. Brasília, DF: MAPA, 2026. Disponível em: https://dados.agricultura.gov.br/dataset/tabua-de-risco-zoneamento-agricola-de-risco-climatico. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Atlas Digital de Desastres no Brasil: dados consolidados de 1991 a 2024. Brasília, DF: SEDEC, 2025. Disponível em: http://atlasdigital.mdr.gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD). Brasília, DF: SEDEC, 2026.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD). Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sistema-integrado-de-informacoes-sobre-desastres. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS). Dados e ferramentas informacionais do Cadastro Único. Brasília, DF: MDS, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/orgaos/SAGICAD/dados-e-ferramentas-informacionais. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS). Microdados amostrais do Cadastro Único. Portal Brasileiro de Dados Abertos. Brasília, DF, 2026. Disponível em: https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/microdados-amostrais-do-cadastro-unico. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Atlas Digital de Desastres no Brasil. Disponível em: https://atlasdigital.mdr.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Atlas Digital de Desastres no Brasil é atualizado com dados consolidados de 2024. Brasília: MIDR, 20 maio 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/atlas-digital-de-desastres-no-brasil-e-atualizado-com-dados-consolidados-de-2024. Acesso em: 29 ago. 2026.

CEMADEN. Cemaden expande rede de monitoramento e passa a monitorar 1.295 municípios. São José dos Campos: CEMADEN/MCTI, 25 mar. 2026. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden. Acesso em: 29 ago. 2026.

CEMADEN. GeoRisk - previsão de risco de deslizamentos. Disponível em: https://www.gov.br/mcti e portal CEMADEN. Acesso em: 29 ago. 2026.

CEMADEN; IBGE. Cemaden e IBGE vão atualizar base de dados sobre população em áreas de risco de desastres (BATER). 7 nov. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden. Acesso em: 29 ago. 2026.

CEMADEN. Monitoramento de secas e impactos no Brasil. Boletins mensais. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/monitoramento-de-seca-para-o-brasil. Acesso em: 29 ago. 2026.

CEMADEN/MCTI. Alertas, GeoRisk e REINDESC. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/briefing-cemaden-cenad/01-08-2026-briefing-cemaden-cenad. Acesso em: 29 ago. 2026.

CEMADEN/MCTI. Alerta-Secas, IIS e RiSAF. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/impactos-seca/monitoramento-de-seca-para-o-brasil/monitoramento-de-secas-e-impactos-no-brasil-2013-junho-2026. Acesso em: 29 ago. 2026.

CEMADEN/MCTI. Mapa Interativo e rede observacional. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/mapa-interativo. Acesso em: 29 ago. 2026.

CENSIPAM/MD. Painel do Fogo, Amazon SAR e SIPAMHidro. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/censipam/pt-br/central-de-conteudos/noticias/censipam-apresenta-capacidades-de-apoio-a-desastres-a-participantes-de-curso-internacional-da-onu. Acesso em: 29 ago. 2026.

CENSIPAM/MD. Radares da Amazônia - SIPAM. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/censipam/pt-br/atuacao/portal-de-servicos. Acesso em: 29 ago. 2026.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). Cemaden e IBGE vão atualizar base de dados sobre população em áreas de risco de desastres. São José dos Campos: CEMADEN, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden. Acesso em: 29 ago. 2026.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). Mapa interativo da rede observacional. São José dos Campos: CEMADEN, 2026. Disponível em: https://mapainterativo.cemaden.gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). Municípios monitorados. São José dos Campos: CEMADEN, 2026. Disponível em: http://www2.cemaden.gov.br/municipios-monitorados-2. Acesso em: 29 ago. 2026.

CEPED/UFSC; SEDEC. Manual de aplicação: base de dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil. Florianópolis/Brasília, 2024/2025.

CNEN/ANSN. Cadastro e licenciamento de instalações nucleares e radiativas. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/cnen/pt-br/acesso-rapido/normas/grupo-1. Acesso em: 29 ago. 2026.

CONAB. Acompanhamento da safra e geotecnologias agrícolas. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/conab/pt-br. Acesso em: 29 ago. 2026.

CONCAR. Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE. Disponível em: https://inde.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

DEFESA CIVIL E GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. Rede hidrometeorológica, radar e Prepara RS. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://prepara.rs.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

DNIT. VGEO e Sistema Nacional de Viação. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/dnit-geo/vgeo/vgeo. Acesso em: 29 ago. 2026.

EMBRAPA. GeoInfo e bases de solos/agroclima. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.embrapa.br/geoinfo. Acesso em: 29 ago. 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Rede Zarc Embrapa: como funciona o Zarc. Brasília, DF: Embrapa, 2026. Disponível em: https://www.embrapa.br/rede-zarc-embrapa. Acesso em: 29 ago. 2026.

EPE. WebMap EPE. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/webmap-epe. Acesso em: 29 ago. 2026.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA). National Risk Index technical documentation. Washington, D.C.: FEMA, 2025.

FEMA - FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. National Risk Index for Natural Hazards. Washington, DC, atual. 7 jan. 2026. Disponível em: https://www.fema.gov/flood-maps/products-tools/national-risk-index. Acesso em: 29 ago. 2026.

FEMA - FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. National Risk Index: technical documentation. Washington, DC, 2023. Disponível em: https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/fema_national-risk-index_technical-documentation.pdf. Acesso em: 29 ago. 2026.

FEMA. National Risk Index technical documentation. Washington, DC, dez. 2025.

FUNAI. Terras Indígenas, aldeias e GeoServer. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas. Acesso em: 29 ago. 2026.

FUNCEME E COGERH - CEARÁ. Monitor de Secas e Portal Hidrológico do Ceará. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.hidro.ce.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades quilombolas certificadas. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/palmares/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos. Acesso em: 29 ago. 2026.

GOVERNO DE SÃO PAULO. DataGEO/IDEA-SP. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://datageo.ambiente.sp.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBAMA. CTF/RAPP - atividades potencialmente poluidoras. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/servicos/relatorios/atividades-poluidoras. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBAMA. Prevfogo e Sisfogo. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/manejo-integrado-do-fogo/prevfogo. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBAMA. SIEMA e relatórios de acidentes ambientais. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/emergencias-ambientais/acidentes-e-emergencias-ambientais. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. Características urbanísticas do entorno dos domicílios. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/28971-base-de-faces-de-logradouros-do-brasil.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. Censo 2022 - indígenas e quilombolas. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/novo-portal-destaques/45509-ibge-adiciona-a-pgi-do-censo-22-novos-mapas-interativos-de-populacao-indigena-e-populacao-quilombola-no-recorte-geogr. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. Censo Demográfico 2022 e SIDRA. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. CNEFE. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/38734-cadastro-nacional-de-enderecos-para-fins-estatisticos.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE E CEMADEN. População em áreas de risco - BATER. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/21538-populacao-em-areas-de-risco-no-brasil.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE E ÓRGÃOS PRODUTORES. INDE e Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://visualizador.inde.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. Favelas e Comunidades Urbanas. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-favelas-e-comunidades-urbanas.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. Malhas de setores censitários e divisões intramunicipais. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. MUNIC e ESTADIC. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. PAM, PPM, PEVS e LSPA. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. PIB dos Municípios. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

IBGE. Áreas Urbanizadas do Brasil. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra/15789-areas-urbanizadas.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

ICMBIO. Dados geoespaciais de UCs, incêndios e SAMGe. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/dados-icmbio/dados_geoespaciais. Acesso em: 29 ago. 2026.

IEMA E DEFESA CIVIL - ESPÍRITO SANTO. GEOIEMA. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://iema.es.gov.br/Not%C3%ADcia/iema-disponibiliza-plataforma-com-dados-e-informacoes-ambientais-geoespaciais. Acesso em: 29 ago. 2026.

INCRA. Assentamentos, territórios quilombolas, Acervo Fundiário e PGT. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos-relacao-de-projetos. Acesso em: 29 ago. 2026.

INEP/MEC. Censo Escolar e Catálogo de Escolas. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/censo-escolar. Acesso em: 29 ago. 2026.

INFRA S.A./ONTL. Geoportal e Observatório Nacional de Transporte e Logística. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://geoportal.infrasa.gov.br/ontl/. Acesso em: 29 ago. 2026.

INMET. Portal e Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP). Disponível em: https://portal.inmet.gov.br e https://bdmep.inmet.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

INMET/MAPA. BDMEP e dados históricos anuais. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos. Acesso em: 29 ago. 2026.

INMET/MAPA. Estações automáticas e avisos meteorológicos. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/servicos/mapa-de-esta%C3%A7%C3%B5es-meteorol%C3%B3gicas. Acesso em: 29 ago. 2026.

INMET/MAPA. Normais Climatológicas. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/normais. Acesso em: 29 ago. 2026.

INPE. BDQueimadas. Disponível em: https://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/. Acesso em: 29 ago. 2026.

INPE. Programa Queimadas - dados abertos. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/dados-abertos/. Acesso em: 29 ago. 2026.

INPE/MCTI. Catálogo de imagens CBERS e Amazônia-1. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br. Acesso em: 29 ago. 2026.

INPE/MCTI. Programa Queimadas. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/. Acesso em: 29 ago. 2026.

INPE/MCTI. TerraBrasilis - PRODES e DETER. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/produtos/desmatamento. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: favelas e comunidades urbanas - resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/todos-os-produtos-geociencias/15788-aglomerados-subnormais.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Desastres naturais: 59,4% dos municípios não têm plano de gestão de riscos. Agência IBGE Notícias. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC). Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). População em áreas de risco no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/21538-populacao-em-areas-de-risco-no-brasil.html. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Atlas da vulnerabilidade social. Brasília, DF: Ipea, 2026. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/categoria-projetos-e-estatisticas/9939-atlas-da-vulnerabilidade-social. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). O planejamento urbano e a gestão de riscos em municípios monitorados pelo Cemaden. Brasília, DF: Ipea, 2024. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). BDQueimadas: banco de dados de queimadas. São José dos Campos: INPE, 2026. Disponível em: https://data.inpe.br/queimadas/bdqueimadas. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Programa Queimadas: dados abertos. São José dos Campos: INPE, 2026. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/pages/secao_downloads/dados-abertos. Acesso em: 29 ago. 2026.

IPEA. Atlas da Vulnerabilidade Social - IVS. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/categoria-projetos-e-estatisticas/9939-atlas-da-vulnerabilidade-social. Acesso em: 29 ago. 2026.

MAPA/EMBRAPA. ZARC e Plantio Certo. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico. Acesso em: 29 ago. 2026.

MARINHA DO BRASIL - CHM/DHN. Dados maregráficos, oceanográficos e Meteoromarinha. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav/dados-de-mare-mapa. Acesso em: 29 ago. 2026.

MCTI/INPE. AdaptaBrasil MCTI. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://adaptabrasil.mcti.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

MDS. CadÚnico/CECAD 2.0. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/servicos/sagi/dados-e-ferramentas-informacionais/cecad-2.0. Acesso em: 29 ago. 2026.

MDS. IVCAD. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/orgaos/SAGICAD/dados-e-ferramentas-informacionais/ivcad. Acesso em: 29 ago. 2026.

MGI/CGU E ÓRGÃOS PRODUTORES. Portal Brasileiro de Dados Abertos/INDA. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/conecta/catalogo/apis/api-portal-de-dados-abertos. Acesso em: 29 ago. 2026.

MGI/GOVERNO DIGITAL. Conecta GOV.BR e Catálogo de APIs. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/interoperabilidade/conecta-gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

MGI/TRANSFEREGOV E OBRASGOV. APIs e downloads de transferências e obras. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/transferegov/pt-br/ferramentas-gestao/api-de-dados-abertos-transferegov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

MIKOSZ, L.; ALMEIDA, L. Q. Bases de dados sobre desastres no Brasil: potencialidades e limitações para sua interoperabilidade. 2023.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI); INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). AdaptaBrasil MCTI: índices e indicadores de risco climático. São José dos Campos: INPE, 2026. Disponível em: https://adaptabrasil.mcti.gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. CNES. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/u/upa-24h/sistemas/sistema-de-cadastro-nacional-de-estabelecimentos-de-saude-scnes. Acesso em: 29 ago. 2026.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS - SIM, SIH, SINAN e outros. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/. Acesso em: 29 ago. 2026.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SIOPS. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/siops. Acesso em: 29 ago. 2026.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sisagua/Vigiagua. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-ambiental/vigiagua/sisagua. Acesso em: 29 ago. 2026.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigidesastres e RESP. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/resposta-a-emergencias/vigidesastres. Acesso em: 29 ago. 2026.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. SINISA. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/resultados-sinisa-2025. Acesso em: 29 ago. 2026.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. SNIS - série histórica. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis. Acesso em: 29 ago. 2026.

MTE. RAIS Estabelecimento e Novo Caged. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/estatisticas-trabalho/microdados-rais-e-caged. Acesso em: 29 ago. 2026.

OBSERVATÓRIO NACIONAL, SGB, UNB, USP E UFRN. Rede Sismográfica Brasileira - RSBR. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://sgb.gov.br/rede-sismografica-brasileira-rsbr. Acesso em: 29 ago. 2026.

OECD; EUROPEAN COMMISSION. Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide. Paris: OECD Publishing, 2008. DOI: 10.1787/9789264043466-en.

ONS. Portal de Dados Abertos. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://dados.ons.org.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

RECEITA FEDERAL. Dados abertos do CNPJ. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/cadastros. Acesso em: 29 ago. 2026.

SANTOS, T. S. et al. Utilização de dados censitários para a análise de população em áreas de risco. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 64, n. 1, p. 122-135, jan./jun. 2019. Disponível em: https://rbg.ibge.gov.br/index.php/rbg/article/view/2061. Acesso em: 29 ago. 2026.

SEDEC/MIDR. Atlas Digital de Desastres. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/midr-atualiza-atlas-digital-de-desastres-com-dados-consolidados-ate-2025. Acesso em: 29 ago. 2026.

SEDEC/MIDR E CASA CIVIL. Cadastro Nacional de Municípios suscetíveis e indicação técnica federal. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/cadastro-nacional-de-municipios. Acesso em: 29 ago. 2026.

SEDEC/MIDR. Indicador de Capacidade Municipal - ICM. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/icm. Acesso em: 29 ago. 2026.

SEDEC/MIDR. PN-PDC - método de cenários. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/plano-nacional-de-protecao-e-defesa-civil-brasil-traca-estrategias-integradas-para-enfrentar-desastres-naturais. Acesso em: 29 ago. 2026.

SEDEC/MIDR. S2iD. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sistema-integrado-de-informacoes-sobre-desastres. Acesso em: 29 ago. 2026.

SEMAD/IGAM - MINAS GERAIS. IDE-Sisema. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://visualizador.idesisema.meioambiente.mg.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). Cartografia de riscos geológicos. Brasília, DF: SGB, 2026. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/cartografia-de-riscos-geologicos. Acesso em: 29 ago. 2026.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). Prevenção de desastres. Brasília, DF: SGB, 2026. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/prevencao-de-desastres. Acesso em: 29 ago. 2026.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). Programa Gestão de Riscos e Desastres: cartas geotécnicas de aptidão à urbanização. Brasília, DF: SGB, 2025. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br. Acesso em: 29 ago. 2026.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). Rede Sismográfica Brasileira (RSBR). Brasília, DF: SGB, 2026. Disponível em: https://sgb.gov.br/rede-sismografica-brasileira-rsbr. Acesso em: 29 ago. 2026.

SETZER, A.; MORELLI, F.; SOUZA, J. C. O banco de dados de queimadas do INPE. Biodiversidade Brasileira, v. 9, n. 1, 2019.

SFB/MGI E MAPA. SICAR/CAR. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://car.gov.br/publico/estados/downloads. Acesso em: 29 ago. 2026.

SGB. Cartas de suscetibilidade. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/cartografia-de-suscetibilidade. Acesso em: 29 ago. 2026.

SGB. RIMAS. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/rede-integrada-de-monitoramento-das-aguas-subterraneas-rimas. Acesso em: 29 ago. 2026.

SGB. SACE e sistemas de alerta hidrológico. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://sgb.gov.br/sace/. Acesso em: 29 ago. 2026.

SGB. Setorização de áreas de risco geológico. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/cartografia-de-riscos-geologicos. Acesso em: 29 ago. 2026.

SGB. SIAGAS. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://sgb.gov.br/saiba-mais-sistema-de-informacoes-de-aguas-subterraneas-siagas. Acesso em: 29 ago. 2026.

SGB-CPRM. GeoSGB. Disponível em: https://geosgb.sgb.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

SGB-CPRM. Guia de procedimentos técnicos: cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações. Brasília: SGB, 2025.

SGB-CPRM. Repositório Institucional de Geociências - RIGeo. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

SIMEPAR E DEFESA CIVIL - PARANÁ. Monitoramento meteorológico, hidrológico, radares e raios. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.simepar.br/. Acesso em: 29 ago. 2026.

SPU/MGI. Geoportal SPU/SPUNet. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/geoinformacao. Acesso em: 29 ago. 2026.

SUSEP. Bases anonimizadas de seguros e painéis estatísticos. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/susep/pt-br/central-de-conteudos/dados-estatisticos/bases-anonimizadas. Acesso em: 29 ago. 2026.

TESOURO NACIONAL. CAPAG e Ranking da Qualidade da Informação. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/tesouronacional/pt-br/estados-e-municipios/capacidade-de-pagamento-capag. Acesso em: 29 ago. 2026.

TESOURO NACIONAL. Siconfi/FINBRA e Matriz de Saldos Contábeis. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/tesouronacional/pt-br/estados-e-municipios/siconfi. Acesso em: 29 ago. 2026.

ÓRGÃOS ESTADUAIS DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL. Rede federada SINPDEC. [S. l.], [2026]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil. Acesso em: 29 ago. 2026.