



Registros digitais de ocorrências ambientais para o Brasil: desastres naturais e tecnológicos

Daniel Weigert CAVAGNARI ^{*1}, Lia Maris Orth Ritter ANTIQUEIRA ²

¹ Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

² Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil.

*E-mail: cavagnari@me.com

Submetido em 07/12/2023; Aceito em 23/02/2024; Publicado em: 27/02/2024.

RESUMO: As ocorrências ambientais não se resumem a incidentes puramente de iniciativa ou responsabilidade humana, embora conservar, preservar e fiscalizar sejam as responsabilidades intrínsecas acerca da sustentabilidade. Registros de ocorrências ambientais partem de diversas fontes, que monitoram, certificam e muitas vezes punem, com o objetivo maior de preservar o meio ambiente e garantir seu equilíbrio. Os registros históricos de ocorrências ambientais, de origem natural ou tecnológica, são fontes de informação importantes para a prevenção de desastres e de estudos sustentáveis. Com base nestas premissas, o objetivo desse estudo é pesquisar as entidades que registram as ocorrências ambientais, com base em desastres, tanto naturais, quanto tecnológicos, dos quais causam incidentes de proporção significativa, atingindo não apenas a natureza ou meio ambiente, mas a sociedade como um todo. O propósito maior é o de identificar os tipos de registros, ou campos de registros, estruturados nessas bases, evidenciando essas ocorrências. Uma vez selecionadas as instituições, nacionais ou estrangeiras, que fazem registros de desastres para o Brasil, e, com base na metodologia exploratória e explicativa, iniciou-se a pesquisa a partir de bases de dados oficiais, originados do sistema integrado S2iD brasileiro e da base de dados internacional de desastres, EM-DAT. Dessa pesquisa, contemplou-se o conteúdo, estrutura e organização, permitindo o conhecimento das ocorrências ambientais, em forma de desastres, naturais e tecnológicos, considerando-se como positivas ou não para o meio ambiente.

Palavras-chave: meio ambiente; incidente ambiental; impacto ambiental; desastres naturais; desastres tecnológicos.

Digital records of environmental incidents for Brazil: natural and technological disasters

ABSTRACT: The environmental occurrences are not limited to purely human-initiated or human-responsible incidents, although conserving, preserving, and monitoring are intrinsic responsibilities regarding sustainability. Records of environmental occurrences come from various sources that monitor, certify, and often punish, with the overarching goal of preserving the environment and ensuring its balance. Historical records of environmental occurrences, whether natural or technological in origin, are important sources of information for disaster prevention and sustainable studies. Based on these premises, this study aims to research the entities that record environmental occurrences based on natural and technological disasters, which cause incidents of significant proportions, affecting not only nature or the environment but society as a whole. The main purpose is to identify the types of records, or fields of records, structured in these databases, highlighting these occurrences. Once national or foreign institutions that register disasters for Brazil are selected and based on exploratory and explanatory methodology, the research began from official databases, originating from the Brazilian integrated S2iD system and the international disaster database, EM-DAT. This research encompassed the content, structure, and organization, allowing the understanding of environmental occurrences in the form of natural and technological disasters, considering them as positive or negative for the environment.

Keywords: environment; environmental incident; environmental impact; natural disasters; technological disasters.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Cavagnari; Antiqueira (2023), ocorrências ambientais podem ser positivas ou negativas. São positivas quando trazem algum benefício para o meio ambiente, algumas vezes aos custos da sociedade. O impacto ambiental é sempre de recuperação da natureza nesse caso. Quando é negativa, não importa se a ação é de origem natural, algum ambiente será afetado de forma depreciativa. Dizer que é

relativo, considerando apenas o ponto de vista de ganho da natureza, é similar a afirmar que a punição educa (CAVAGNARI; ANTIQUEIRA, 2023).

A exemplo disso, um deslizamento de terra que não prejudique a natureza ou o meio ambiente, mas desestruture o ambiente urbano, não pode ser considerado como ocorrência positiva, pois há uma punição às estruturas construídas e consequências a quem delas necessita.

Neste artigo serão tratadas as ocorrências ambientais negativas originadas de desastres, naturais e tecnológicos. O objetivo é o de conhecer as ocorrências ambientais, como estão registradas digitalmente e como são classificadas nessas bases de dados computacionais.

Compreender também como essas bases de dados são organizadas, que documentos são utilizados e quais os processos aplicados, para o registro dessas ocorrências, no Brasil e no mundo, para o Brasil. Ainda, os campos que são armazenados como evidência histórica ou informação para suporte de eventos similares futuros. Na exploração desses arquivos computacionais, principalmente acerca de suas estruturas, fora identificado os tipos de ocorrências ambientais, originadas de desastres, tanto naturais quanto tecnológicos, que são monitoradas por entidades profissionais e coletadas as informações para essas bases de dados.

Para essa pesquisa de dados de desastres será utilizada a metodologia exploratória, permitindo a compreensão de forma mais flexível dessas informações (SELLTIZ et al., 1967, apud. GIL). Sendo essas informações de origem profissional, com metodologias e organização, baseadas em normas, também será aplicada a metodologia explicativa, permitindo a explicação da razão e a justificativa desses registros de ocorrências (MARCONI; LAKATOS, 2022). Não é objetivo conhecer todas as informações e evidências produzidas, por todos os órgãos responsáveis, mas sim, os oficiais e de abrangência significativa (critério comum em bases de dados de desastres internacionais).

Em alguns momentos haverá a comparação de registros similares, das mesmas ocorrências, mas feitos por órgãos diferentes e com outras finalidades, que evidenciam possíveis falhas ou omissões de registros digitais.

Mesmo não sendo essa a finalidade deste estudo, algumas evidências influenciam as comparações. Bases de dados com finalidades diferentes, que registram a mesma ocorrência de desastre, podem apresentar perspectivas que não são utilizadas em outras bases.

2. PESQUISA: bases de dados brasileiras em desastres naturais e tecnológicos

Segundo Nina; Almeida (2016), a sistematização de bancos de dados acerca de desastres no Brasil é recente, iniciando em 2012, ao passo que no resto do mundo há registros de bases dos anos 1970. Desastres naturais ou tecnológicos são eventos de grande proporção e causam impactos ecológicos e socioeconômicos (NINA; ALMEIDA, 2016). A questão principal é que esses desastres são ocorrências ambientais, portanto, geram evidências que ilustram impactos da natureza e do ser humano, para o meio ambiente e para a sociedade.

Em pesquisa, fora encontrado dezenas de bases de dados, regionais e internacionais, nos mais variados artigos e o que se constatou fora a diferença do foco de cada um, limitações, qualidade e segurança na metodologia de levantamento de informações. Em todos os casos pesquisados e conhecidos, dos mais completos bancos de dados aos mais restritos, que a possibilidade de falhas ou divergência de dados pode ser remota, principalmente pelos critérios e responsabilidades de cada responsável, mas existem.

No Brasil, a base de dados de desastres mais recente é a do S2iD (Sistema Integrado de Informações sobre Desastres), uma plataforma do SINPDEC (Sistema Nacional

de Proteção e Defesa Civil), da SEDEC (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil), que conta com uma base de dados baseada em critério internacionais.

Dentro do sistema S2iD, segundo o SEDEC (2023), as informações também estão dispostas para orientações de gestão de riscos aos municípios, bem como para pesquisas, como o Atlas Digital de Desastres no Brasil, que dá início aos primeiros registros digitais brasileiro acerca de desastres.

2.1. Atlas Digital de Desastres no Brasil

Existem duas classificações para o Atlas Digital de Desastres no Brasil, uma de seu volume histórico e pioneiro, conhecido como “Atlas Brasileiro de Desastres Naturais”, que tem sua coleta de dados de ocorrências de desastres naturais no Brasil desde 1991 até 2012. (CEPED, 2013).

A outra versão parte do registro oficial, pela Instrução Normativa nº 1/2012, que estabelece critérios e padrões de coleta de informações de desastres, não apenas naturais, mas também tecnológicos, atualizando a base de dados do Atlas Digital com informações de desastres naturais de 1991 a 2022 e tecnológicos de 2013 a 2023 (BRASIL, 2023).

Apesar dos dois Atlas se diferenciarem em algumas questões metodológicas e até cronológicas, ambos partem da mesma fonte de dados. (BRASIL, 2023).

O objetivo do Atlas é de fornecer informações sistematizadas acerca dos desastres de origem natural ou antropogênica (tecnológica). Desenvolvido inicialmente pela cooperação técnica entre o Banco Mundial e a CEPED/UFSC (Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil da Universidade Federal de Santa Catarina) (BRASIL, 2023).

A CEPED atualizou o Atlas até 2021. A partir de 2022 essa função passou a ser desempenhada pelo SEDEC (BRASIL, 2023). O uso dessa base de dados tem diversas aplicações, além da composição de um Atlas, com a possibilidade de visualização em forma de gráficos, tabelas e mapas, até de administrar investimentos e políticas públicas para redução de desastres (BRASIL, 2023).

Essa base de dados atende ao Atlas Brasileiro de Desastres Naturais e foi concebida, em conjunto com o Atlas Digital, a partir de um acordo de cooperação entre o CEPED e a SEDEC (BRASIL, 2023). A criação da base de dados partiu de uma pesquisa, com o objetivo de produzir e disponibilizar informações sobre registros de desastres de 1991 a 2012, na forma de um Atlas (CEPED, 2013).

Segundo o CEPED (2013), Antes da Instrução Normativa nº 1, de 24 de agosto de 2012, os registros de desastres eram registrados no Brasil a partir de três documentos: Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED), Avaliação de Danos (AVADAN) e um Decreto da Prefeitura de Origem. A partir da Instrução Normativa nº 1/2012, do Ministério da Integração Nacional, estabelecendo “procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos”, entre outros.

No seu Art. 7º, A Instrução Normativa nº 1/2012 estabelece que a SEDEC (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil) terá como base de classificação e simbologia de desastres o Banco de Dados Internacional EM-DAT (Banco de Dados Internacional de Desastres), da CRED (Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres) e da OMS/ONU.

Assim, a partir dessa instrução passou a ser adotado os seguintes critérios e padrões:

- Os desastres são classificados como Naturais (causados por fenômenos naturais) ou tecnológicos (de origem antropogênica ou suas tecnologias e infraestrutura).
- Para compatibilidade do EM-DAT (base de dados de desastres internacional), a SEDEC passa a adotar a COBRADE (Codificação Brasileira de Desastres).

Como observado, no período entre os anos de 1991 e 2012, que antecedem os registros digitais, a base de dados foi criada com informações a partir de pesquisas e digitalização de documentos históricos, como relatórios de danos (AVADAN, NOPRED, FIDE), decretos, portarias e outros documentos oficiais dos estados e municípios. Ainda, foram feitas pesquisas em documentos jornalísticos para preencher lacunas de informações (CEPED, 2013).

Os registros atuais são efetuados através do FIDE (Formulário de Informações do Desastre), fornecido pelo SINPDEC em cada Estado (CEPED, 2013).

Este formulário coleta informações para a base de dados, com as seguintes informações, na Tabela 1. Essas informações compõem os campos na base de dados do Atlas Digital, com mais de cinquenta e seis vetores, conforme demonstrado na Tabela 2.

Segundo a CEPED (2013), a base de dados do Atlas, até a publicação da Instrução Normativa nº 1/2012, considerava como classificação de desastres o CODAR (Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos). Após, passou a utilizar o COBRADE (Classificação dos Desastres Naturais), dividido em cinco níveis (n1.n2.n3.n4.n5), sendo o primeiro, definindo 1 para desastres naturais e 2 para desastres tecnológicos. Os demais, grupo de desastre, subgrupo, tipo e subtipo. Na tabela 3 é possível observar a classificação de grupos aos desastres naturais e tecnológicos.

Tabela 1. Informações Coletadas no FIDE - Formulário de Informações do Desastre.

Table 1. Information Collected in FIDE - Disaster Information Form.

1. IDENTIFICAÇÃO	UF, Município, População (Habitantes), PIB Anual, Orçamento Anual, Arrecadação Anual, Receita Corrente Líquida-RCL (Total Anual e Média Mensal)
2. TIPIFICAÇÃO	COBRADE, Denominação (Tipo ou Subtipo)
3. DATA DE OCORRÊNCIA	Dia, Mês, Ano e Horário
4. ÁREA AFETADA/TIPO DE OCUPAÇÃO	- Residencial, Comercial, Industrial, Agrícola, Pecuária, Extrativismo Vegetal, Reserva Florestal ou APA (área de proteção ambiental), Mineração, Turismo e Outras: Se não Existe/Não Afetada, Urbana, Rural ou Urbana e Rural. - Descrição das Áreas Afetadas: Urbana ou Rural.
5. CAUSAS E EFEITOS DO DESASTRE	Descrição do Evento e Suas Características
6. DANOS HUMANOS, MATERIAIS OU AMBIENTAIS	6.1. Danos Humanos: - Tipo (Mortos, Feridos, Enfermos, Desabrigados, Desalojados, Desaparecidos, Outros Afetados) e o número de pessoas. - Descrição dos Danos Humanos
	6.2. Danos Materiais: - Tipo (Unidades Habitacionais, Instalações Públicas de Saúde, Instalações Públicas de Ensino, Instalações Públicas Prestadoras de Outros Serviços, Instalações Públicas de Uso Comunitário, Obras de Infraestrutura Pública), Quantidades Destruidas, Quantidades Danificadas e o Valor em R\$ - Descrição dos Danos Materiais
	6.3. Danos Ambientais: - Tipo (Contaminação do Ar, Contaminação da Água, Contaminação do Solo, Diminuição ou Exaurimento Hídrico, Incêndio em Parques, APA's ou Áreas de Preservação Permanente – APP's), População do Município Atingida (Em %) e Área Atingida (Se até ou mais de 40%) - Descrição dos Danos Ambientais
7. PREJUÍZOS ECONÔMICOS PÚBLICOS E PRIVADOS	7.1. Prejuízos Econômicos: - Serviços Essenciais Prejudicados (Assistência Médica, Saúde Pública e Atendimento de Emergências Médicas; Abastecimento de Água Potável; Esgoto de Águas Pluviais e Sistema de Esgotos Sanitários; Sistema de Limpeza Urbana e de Recolhimento e Destinação do Lixo; Sistema de Desinfestação/Desinfecção do Habitat/Controle de Pragas e Vetores; Geração e Distribuição de Energia Elétrica; Telecomunicações; Transportes Locais, Regionais e de Longo Curso Distribuição de Combustíveis, Especialmente os de Uso Doméstico; Segurança Pública; Ensino) e Valor para Restabelecimento em R\$ - Descrição dos Prejuízos Econômicos Públicos
	7.2. Prejuízos Econômicos Privados: - Setores da Economia (Agricultura, Pecuária, Indústria, Comércio, Serviços) e Valor em R\$ - Descrição dos Prejuízos Econômicos Privados
8. INSTITUIÇÃO INFORMANTE	Instituição Informante (Nome da Instituição, Endereço, CEP, E-mail; Nome do Responsável; Cargo; Assinatura e Carimbo; Telefones; Dia, Mês e Ano.
9. INSTITUIÇÕES INFORMADAS	Órgão Estadual de Proteção e Defesa Civil, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – Sedec (Se informadas ou não)

Fonte: Elaborado pelo Autor. FIDE – CEDEC-PR – SEDEC.

Tabela 2. Campos da Base de Dados do Atlas Digital: Metadados.

Table 2. Digital Atlas Database Fields: Metadata.

Nº	Campo	Descrição
1	protocolo	Código do protocolo de registro. O protocolo tem o formato <i>UF-T-CCCCCC-NNNNN-AAAAMMDD</i> . (UF-Unidade da Federação; T-Tipo de documento (<i>A-Avadan,N-Nopred,F-Fide,R-Relatório de danos,D-Decreto municipal</i>); CCCCCC-Código do município no IBGE; NNNNN-COBRADE (Codificação Brasileira de Desastres); AAAAMMDD-Ano, mês e dia da ocorrência do desastre.
2	municipio	Nome do município
3	uf	Estado do município
4	data	Data de registro do protocolo
5	cobrade	Número Cobrade que identifica a tipologia do desastre
6	ibge	Código de identificação do município
7	obitos	Pessoas que perderam suas vidas em decorrência direta dos efeitos do desastre
8	feridos	Pessoas que sofreram lesões em decorrência direta dos efeitos do desastre e necessitam de intervenção médico-hospitalar, materiais e insumos de saúde (medicamentos, médicos, etc.)
9	enfermos	Pessoas que desenvolveram processos patológicos em decorrência direta dos efeitos do desastre.
10	desabrigados	Pessoas que necessitam de abrigo público, como habitação temporária, em função de danos ou ameaça de danos causados em decorrência direta dos efeitos do desastre.
11	desalojados	Pessoas que, em decorrência dos efeitos do desastre, desocuparam seus domicílios, mas não necessitam de abrigo público.
12	desaparecidos	Pessoas que necessitam ser encontradas, pois, em decorrência direta dos efeitos do desastre, estão em situação de risco de morte iminente e em locais inseguros/ perigosos.
13	outros	Pessoas afetadas diretamente pelo desastre (excetuando as já informadas acima)
14	saude_dest	Instalações públicas de saúde destruídas
15	saude_danif	Instalações públicas de saúde danificadas
16	saude_valor	Valor dos danos materiais das instalações públicas de saúde
17	ensino_dest	Instalações públicas de ensino destruídas
18	ensino_danif	Instalações públicas de ensino danificadas
19	ensino_valor	Valor dos danos materiais das instalações públicas de ensino
20	outros_dest	Outras instalações destruídas
21	outros_danif	Outras instalações danificadas
22	outros_valor	Valor dos danos materiais das outras instalações
23	comuni_dest	Instalações públicas de uso comunitário destruídas
24	comuni_danif	Instalações públicas de uso comunitário danificadas
25	comuni_valor	Valor dos danos materiais das instalações públicas de uso comunitário
26	hab_dest	Habitações destruídas
27	habt_danif	Habitações danificadas
28	hab_valor	Valor dos danos materiais das habitações
29	infra_dest	Obras de infraestrutura pública destruídas
30	infra_danif	Obras de infraestrutura pública danificadas
31	infra_valor	Valor dos danos materiais com obras de infraestrutura pública
32	agricultura	Prejuízos privados com agricultura
33	pecuaria	Prejuízos privados com pecuária
34	industria	Prejuízos privados com indústria
35	servicos	Prejuízos privados com serviços
36	total_privado	Prejuízos privados totais
37	saude	Prejuízos públicos com assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médicas
38	água	Prejuízos públicos com abastecimento de água potável
39	esgoto	Prejuízos públicos com esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários
40	limpeza	Prejuízos públicos com sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo
41	pragas	Prejuízos públicos com sistema de desinfestação/desinfecção do habitat/control de pragas e vetores
42	energia	Prejuízos públicos com geração e distribuição de energia elétrica
43	telecom	Prejuízos públicos com telecomunicações
44	transportes	Prejuízos públicos com transportes locais, regionais e de longo curso
45	combustiveis	Prejuízos públicos com distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico
46	seguranca	Prejuízos públicos com segurança pública
47	ensino	Prejuízos públicos com ensino
48	total_publico	Prejuízos públicos totais
49	total_danos_materiais	Danos materiais totais
50	sem_danos	Flag de verdadeiro ou falso
51	total_danos_humanos	Danos humanos totais
52	prejuizos_totais	Prejuízos públicos e privados totais
53	regiao	Nome da Grande Região do Brasil
54	tipologia	Código: 1. Alagamentos; 2. Enxurradas; 3. Erosão; 4. Estiagem; 5. Granizo; 6. Incêndio; 7. Inundações; 8. Movimento de massa; 9. Onda de Calor e Baixa Umidade; 10. Onda de frio; 11. Tornado; 12. Vendavais e

Nº	Campo	Descrição
		Ciclones; 13. Chuvas intensas; 14. Outros; 15. Rompimento/Colapso de barragens; 16. Doenças infecciosas.
55	descricao_tipologia	Descrição da tipologia de desastre
56	grupo_de_desastre	Grupo da tipologia de desastre
57	Semdescrição	Outros apontamentos
58	Semdescrição	Outros apontamentos
59	Semdescrição	Outros apontamentos
60	Semdescrição	Outros apontamentos
61	Semdescrição	Outros apontamentos
62	Semdescrição	Outros apontamentos
63	Semdescrição	Registro/Reconhecido

Fonte: Base de Dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil e Manual de Aplicação.

Tabela 3. Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – Grupos do COBRADE.

Table 3. Brazilian Classification and Coding of Disasters – COBRADE Groups.

Desastres Naturais	Desastres Tecnológicos
1.1. Geológicos	2.1. Substâncias Radioativas
1.2. Hidrológicos	2.2. Produtos Perigosos
1.3. Meteorológicos	2.3. Incêndios Urbanos
1.4. Climatológicos	2.4. Obras Civis
1.5. Biológicos	2.5. Transporte de Passageiros e Cargas não Perigosas

Fonte: Elaborado pelo Autor. Portaria Nº 260, de 2 de fevereiro de 2022.

2.2. S2iD – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

O S2iD é um sistema de bases de dados que agrupa informações relacionadas às ocorrências de desastres naturais e tecnológicos, bem como seus respectivos danos ou prejuízos. Possui informações desde a localização até os prejuízos econômicos e sociais (NINA; ALMEIDA, 2019).

O S2iD é um Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, oficial do governo federal, confeccionando relatórios anuais (desde 2013) sobre ocorrências de desastres no país, com diversos tipos de análises (NINA; ALMEIDA, 2019).

No portal do sistema S2iD, em “Série Histórica”, é possível ter acesso a base de dados ou relatório histórico acerca de reconhecimentos federais de emergência e estados de calamidade, disponível desde 2003 até 2016 (acesso em outubro de 2023), com informações de reconhecimento publicadas no Diário Oficial da União, disponível por unidade da federação.

Ainda no portal do S2iD, em “Relatórios”, é possível ter acesso a base de dados de ocorrências de desastres a partir de 2013, até os dias atuais (acesso em outubro de 2023).

A base de dados principal, disponível em formato de planilha (.xlsx) ou arquivo de importação de planilha (.csv), denominada “Relatório Gerencial – Danos Informados”, tem estrutura dos campos de registro similar à base de dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil, com algumas diferenças na nomenclatura dos campos.

Sendo a fonte a mesma, existem particularidades e diferenças, como de registros, em mesmo período (uma vez que a base do Atlas comporta registros históricos anteriores a 2013), a partir de 2013, que estão registrados na base de dados “Relatório Gerencial – Danos Informados”, mas não estão na base de dados do Atlas. A Tabela 4, apresenta os campos similares das duas bases de dados.

Importante observar que grande parte da composição da base de dados do Atlas é histórica (1991 a 2012) e, portanto, antecede alguns padrões estabelecidos na coleta de informações, após a Instrução Normativa nº 1/2012. Muitas informações constam na codificação do protocolo e do Cobrade.

Por exemplo, na base de dados do relatório gerencial, danos informados, só há um campo de data do registro da ocorrência e não do desastre. A data do desastre é encontrada nos oito últimos dígitos do Protocolo, no formato AAAAMMDD. No Atlas, a data do desastre consta, além do Protocolo, no campo Data.

Na Tabela 5, os campos da base de dados do S2iD, relatório gerencial, danos informados e sua respectiva descrição.

Dessas informações é possível destacar os tipos de desastres que podem ser encontrados na base de dados, com as seguintes tipologias: Alagamentos, Chuvas Intensas, Doenças infecciosas, Enxurradas, Erosão, Estiagem e Seca, Granizo, Incêndio Florestal, Inundações, Movimento de Massa, Onda de Calor e Baixa Umidade, Onda de Frio, Rompimento/Colapso de barragens, Tornado, Vendavais e Ciclones (BRASIL, 2023).

Apesar de evidenciar ser bem completa a base de dados, o que deixa dúvidas é a tipologia “outros afetados”, que não sinaliza em nenhum outro campo complementar do que se trata precisamente, com algum detalhe ou informação descritiva, deixando mais de vinte e sete mil registros na dúvida de como ou de que forma essas pessoas (outros) foram afetadas, diretamente, pela ocorrência.

Segundo o dicionário de dados dessa base (S2iD), o campo é instruído como se subentende na legenda: “Danos Humanos - Outros Afetados - Informar a quantidade de Outros Afetados, pessoas que foram diretamente afetadas pelo desastre” (BRASIL, 2023).

A Tabela 6 evidencia o registro das ocorrências do rompimento da barragem de Mariana (06/11/2015) e de Brumadinho (29/01/2019), em Minas Gerais, tomados como exemplo. A data das ocorrências (no protocolo) diferenciam das datas dos registros. Entende-se, portanto, que a data é do registro apenas, não da ocorrência.

Como apresentado, é possível observar que a ocorrência de Mariana foi dividida em três registros (ocorrências) na base de dados, aparentemente distintas, considerando os municípios de Barra Longa e Rio Doce. Não há nesta base um campo que evidencie a ligação entre esses três registros, senão pela data e região. As evidências aparecem em outros documentos e notícias, de outras fontes.

Segundo o Ministério Público Federal, o desastre de Mariana-MG desencadeou diversos outros incidentes em mais de quarenta cidades, e, outros registros evidenciados posteriormente nessa base de dados, teriam que ser pesquisados e estudados.

Em se tratando de acidente ambiental, nessa perspectiva, o incidente do desastre de Mariana também é registrado nas bases de dados independentes do Ibama, só que em apenas uma única ocorrência, como pode ser visto na Tabela 7.

Nas pesquisas de Mazhin et al. (2021) acerca das bases internacionais, ficou evidenciada a importância de um campo de controle de herança de ocorrência. Em outras palavras, uma ocorrência pode repercutir em outras, estando organicamente ligadas, como o caso das três ocorrências (ou mais) do desastre de Mariana. Como visto, nessa base de dados é possível encontrar as ocorrências de

Rompimento/Colapso de barragens (Cobrade 24200). Porém, o desastre de Mariana (05/11/2015) e de Brumadinho (25/01/2019) exemplificados anteriormente pela base de dados “Relatório Gerencial – Danos Informados”, da base atual do S2iD, não foram encontrados registros na base de dados atualizada e histórica do Atlas Digital (1991 a 2022).

O que foi constatado ainda, é que muitas das ocorrências de origem tecnológica (código inicial 2 do Cobrade), não aparecem na base de dados atualizada do Atlas Digital, até a última consulta da base em outubro de 2023 (BRASIL, 2023).

No Relatório Gerencial (Danos Informados) foi encontrado um total de 882 registros de ocorrências do tipo tecnológica (outubro de 2023) e no Atlas Digital (registros de 1991 a 2022) apenas 476 registros.

Tabela 4. Similaridade de Campos de Registro do Atlas Digital x Relatório Gerencial de Danos Informados: Ordem da Base de Dados do Atlas.

Table 4. Similarity of Digital Atlas Record Fields x Reported Damage Management Report: Atlas Database Order.

Nº	Campos da Base de Dados do Atlas Digital	Campos do Relatório Gerencial (S2iD): Danos Informados
1	protocolo	Protocolo
2	municipio	Município
5	cobrade	COBRADE
7	obitos	DH_Mortos
8	feridos	DH_Feridos
9	enfermos	DH_Enfermos
10	desabrigados	DH_Desabrigados
11	desalojados	DH_Desalojados
12	desaparecidos	DH_Desaparecidos
13	outros	DH_Outros Afetados
14	saude_dest	DM_Instalações públicas de saúde Destruídas
15	saude_danif	DM_Instalações públicas de saúde Danificadas
16	saude_valor	DM_Instalações públicas de saúde Valor
17	ensino_dest	DM_Instalações públicas de ensino Destruídas
18	ensino_danif	DM_Instalações públicas de ensino Danificadas
19	ensino_valor	DM_Instalações públicas de ensino Valor
20	outros_dest	DM_Instalações públicas prestadoras de outros serviços Destruídas
21	outros_danif	DM_Instalações públicas prestadoras de outros serviços Danificadas
22	outros_valor	DM_Instalações públicas prestadoras de outros serviços Valor
23	comuni_dest	DM_Instalações públicas de uso comunitário Destruídas
24	comuni_danif	DM_Instalações públicas de uso comunitário Danificadas
25	comuni_valor	DM_Instalações públicas de uso comunitário Valor
26	hab_dest	DM_Unidades Habitacionais Destruídas
27	habt_danif	DM_Unidades Habitacionais Danificadas
28	hab_valor	DM_Unidades Habitacionais Valor
29	infra_dest	DM_Obras de infraestrutura pública Destruídas
30	infra_danif	DM_Obras de infraestrutura pública Danificadas
31	infra_valor	DM_Obras de infraestrutura pública Valor
32	agricultura	PEPR_Agricultura (R\$)
33	pecuaria	PEPR_Pecuária (R\$)
34	industria	PEPR_Indústria (R\$)
35	servicos	PEPR_Serviços (R\$)
37	saude	PEPL_Assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médicas (R\$)
38	agua	PEPL_Abastecimento de água potável (R\$)
39	esgoto	PEPL_Esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários (R\$)
40	limpeza	PEPL_Sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo (R\$)
41	pragas	PEPL_Sistema de desinfestação/desinfecção do habitat/controlado de pragas e vetores (R\$)
42	energia	PEPL_Geração e distribuição de energia elétrica (R\$)
43	telecom	PEPL_Telecomunicações (R\$)
44	transportes	PEPL_Transportes locais, regionais e de longo curso (R\$)
45	combustiveis	PEPL_Distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico (R\$)
46	seguranca	PEPL_Segurança pública (R\$)
47	ensino	PEPL_Ensino (R\$)

Fonte: Elaborado pelo Autor. Base de Dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil e Base de dados do S2iD: Relatório Gerencial – Danos Informados.

Nota: Campos não compatíveis foram suprimidos. Numeração dos campos da base de dados do Atlas.

Registros digitais de ocorrências ambientais para o Brasil: desastres naturais e tecnológicos

Tabela 5. Base de Dados do S2iD (Relatório Gerencial – Danos Informados). Desde 2013.
Table 5. S2iD Database (Management Report – Reported Damages). Since 2013.

Nº	CAMPO	DESCRIÇÃO
1	UF	Sigla para Unidade Federativa
2	Município	Espaço Territorial
3	Registro	Data do registro da ocorrência
4	Protocolo	Mesmo do Atlas Digital
5	COBRADE	Codificação Brasileira de Desastres
6	Status	Referência para situação atual do processo (Registro/Reconhecido/Não reconhecido)
7	População	Número de habitantes - Fonte de dados IBGE
8	DH_Mortos	Danos Humanos - Mortos – Total de mortos afetados diretamente pelo desastre. (QT)
9	DH_Feridos	Danos Humanos - Feridos (QT)
10	DH_Enfermos	Danos Humanos - Enfermos (QT)
11	DH_Desabrigados	Danos Humanos - Desabrigados (QT)
12	DH_Desalojados	Danos Humanos - Desalojados (QT)
13	DH_Desaparecidos	Danos Humanos - Desaparecidos (QT) (QT)
14	DH_Outros Afetados	Danos Humanos - Outros Afetados
15	DM_Unidades Habitacionais Danificadas	Danos Materiais - Unidades Habitacionais Danificadas (QT)
16	DM_Unidades Habitacionais Destruidas	Danos Materiais - Unidades Habitacionais Destruidas (QT)
17	DM_Unidades Habitacionais Valor	Danos Materiais - Unidades Habitacionais Valor (\$)
18	DM_Instalações públicas de saúde Danificadas	Danos Materiais - Instalações públicas de saúde Danificadas (QT)
19	DM_Instalações públicas de saúde Destruidas	Danos Materiais - Instalações públicas de saúde Destruidas (QT)
20	DM_Instalações públicas de saúde Valor	Danos Materiais - Instalações públicas de saúde Valor (\$)
21	DM_Instalações públicas de ensino Danificadas	Danos Materiais - Instalações públicas de ensino Danificadas (QT)
22	DM_Instalações públicas de ensino Destruidas	Danos Materiais - Instalações públicas de ensino Destruidas (QT)
23	DM_Instalações públicas de ensino Valor	Danos Materiais - Instalações públicas de ensino Valor (\$)
24	DM_Instalações públicas prestadoras de outros serviços Danificadas	Danos Materiais - Instalações públicas prestadoras de outros serviços Danificadas. (QT)
25	DM_Instalações públicas prestadoras de outros serviços Destruidas	Danos Materiais - Instalações públicas prestadoras de outros serviços Destruidas. (QT)
26	DM_Instalações públicas prestadoras de outros serviços Valor	Danos Materiais - Instalações públicas prestadoras de outros serviços Valor (\$)
27	DM_Instalações públicas de uso comunitário Danificadas	Danos Materiais - Instalações públicas de uso comunitário danificadas (QT)
28	DM_Instalações públicas de uso comunitário Destruidas	Danos Materiais - Instalações públicas de uso comunitário destruidas (QT)
29	DM_Instalações públicas de uso comunitário Valor	Danos Materiais - Instalações públicas de uso comunitário Valor (\$)
30	DM_Obras de infraestrutura pública Danificadas	Danos Materiais - Obras de infraestrutura pública danificadas (QT)
31	DM_Obras de infraestrutura pública Destruidas	Danos Materiais - Obras de infraestrutura pública destruidas (QT)
32	DM_Obras de infraestrutura pública Valor	Danos Materiais - Obras de infraestrutura pública Valor (\$)
33	DA_Poluição ou contaminação da água	
34	DA_Poluição ou contaminação do ar	
35	DA_Poluição ou contaminação do solo	Danos Ambientais: De 0% a 5%; de 5% a 10%; de 10% a 20%; Mais de 20%.
36	DA_Diminuição ou exaurimento hídrico	
37	DA_Incêndios em parques, APA's ou APP's	
38	PEPL_Assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médicas (R\$)	
39	PEPL_Abastecimento de água potável (R\$)	
40	PEPL_Esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários (R\$)	
41	PEPL_Sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo (R\$)	
42	PEPL_Sistema de desinfestação/desinfecção do habitat/controlado de pragas e vetores (R\$)	Prejuízos Econômicos Públicos: Em R\$
43	PEPL_Geração e distribuição de energia elétrica (R\$)	
44	PEPL_Telecomunicações (R\$)	
45	PEPL_Transportes locais, regionais e de longo curso (R\$)	
46	PEPL_Distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico (R\$)	
47	PEPL_Segurança pública (R\$)	
48	PEPL_Ensino (R\$)	
49	PEPR_Agricultura (R\$)	Prejuízos Econômicos Privado: Em R\$

Nº	CAMPO	DESCRIÇÃO
50	PEPR_Pecuária (R\$)	
51	PEPR_Indústria (R\$)	
52	PEPR_Comércio (R\$)	
53	PEPR_Serviços (R\$)	

Fonte: Base de dados do S2iD: Relatório Gerencial – Danos Informados. Dicionário de Dados.

Tabela 6. Registro das Ocorrências de Mariana (06/11/2015) e Brumadinho (29/01/2019) na Base de Dados do S2iD.

Table 6. Record of Occurrences in Mariana (06/11/2015) and Brumadinho (29/01/2019) in the S2iD Database.

UF	MG	MG	MG	MG
Município	Barra Longa	Rio Doce	Mariana	Brumadinho
Registro	06/11/2015	06/11/2015	07/11/2015	29/01/2019
Protocolo	MG-F-3105707-24200-20151106	MG-F-3155009-24200-20151106	MG-F-3140001-24200-20151105	MG-F-3109006-24200-20190125
COBRADE	24200 - Rompimento /colapso de barragens	24200 - Rompimento /colapso de barragens	24200 - Rompimento /colapso de barragens	24200 - Rompimento/c olapso de barragens
Status	Reconhecido	Reconhecido	Reconhecido	Reconhecido
População	6147	2468	54179	34013
DH_Mortos	0	0	7	171
DH_Feridos	250	0	6	0
DH_Enfermos	55	0	225	1
DH_Desabrigados	140	0	504	143
DH_Desalojados	400	3	308	55
DH_Desaparecidos	0	0	18	139
DH_Outros Afetados	4900	360	2807	33529
DM_Unidades Habitacionais Danificadas	93	0	0	0
DM_Unidades Habitacionais Destruídas	40	0	349	49
DM_Unidades Habitacionais Valor	2.657.600,00	-	51.756.700,00	8.068.830,00
DM_Instalações públicas de saúde Danificadas	0	0	0	0
DM_Instalações públicas de saúde Destruídas	0	0	2	0
DM_Instalações públicas de saúde Valor	-	-	380.715,00	-
DM_Instalações públicas de ensino Danificadas	1	0	0	0
DM_Instalações públicas de ensino Destruídas	2	0	4	0
DM_Instalações públicas de ensino Valor	700.000,00	-	4.383.625,00	-
DM_Instalações públicas prestadoras de outros serviços Danificadas	0	0	0	0
DM_Instalações públicas prestadoras de outros serviços Destruídas	2	0	0	0
DM_Instalações públicas prestadoras de outros serviços Valor	400.000,00	-	-	-
DM_Instalações públicas de uso comunitário Danificadas	0	1	0	0
DM_Instalações públicas de uso comunitário Destruídas	2	0	11	0
DM_Instalações públicas de uso comunitário Valor	800.000,00	-	7.392.541,00	-
DM_Obras de infraestrutura pública Danificadas	0	1	0	0
DM_Obras de infraestrutura pública Destruídas	4	0	26	0
DM_Obras de infraestrutura pública Valor	5.000.000,00	500.000,00	39.574.450,00	87.729.500,00
DA_Poluição ou contaminação da água	> 20%	> 20%	5% a 10%	> 20%
DA_Poluição ou contaminação do ar	> 20%			
DA_Poluição ou contaminação do solo	> 20%	Até 5%	5% a 10%	10% a 20%
DA_Diminuição ou exaurimento hídrico	10% a 20%		5% a 10%	
DA_Incêndios em parques, APA's ou APP's				
PEPL_Assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médicas (R\$)	50.000,00	-	744.407,89	136.167.953,46
PEPL_Abastecimento de água potável (R\$)	30.000,00	-	30.000,00	-
PEPL_Esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários (R\$)	1.000.000,00	-	85.000,00	-
PEPL_Sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo (R\$)	500.000,00	-	8.000,00	20.000.000,00
PEPL_Sistema de desinfestação/desinfecção do habitat/controle de pragas e vetores (R\$)	30.000,00	-	-	-
PEPL_Geração e distribuição de energia elétrica (R\$)	70.000,00	855.770,89	-	274.158,06
PEPL_Telecomunicações (R\$)	70.000,00	-	-	-
PEPL_Transportes locais, regionais e de longo curso (R\$)	52.305,00	14.126,40	318.442,33	-
PEPL_Distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico (R\$)	52.000,00	-	-	-
PEPL_Segurança pública (R\$)	10.000,00	-	-	-
PEPL_Ensino (R\$)	40.000,00	-	250.000,00	-

Registros digitais de ocorrências ambientais para o Brasil: desastres naturais e tecnológicos

PEPR_Agricultura (R\$)	150.000,00	150.000,00	9.700.000,00	3.645.992,76
PEPR_Pecuária (R\$)	1.500.000,00	400.000,00	2.408.480,00	1.964.170,60
PEPR_Indústria (R\$)	-	11.539.704,84	215.000.000,00	302.355.834,29
PEPR_Comércio (R\$)	1.000.000,00	100.000,00	500.000,00	-
PEPR_Serviços (R\$)	500.000,00	194.000,00	400.000,00	-

Fonte: Elaborado pelo Autor. Base de dados do S2iD: Relatório Gerencial – Danos Informados.

Tabela 7. Registro da Base de Dados de Acidentes Ambientais do Ibama: Registro do Desastre de Mariana em 05/11/2015.

Table 7. Record in the Ibama Environmental Accident Database: Record of the Mariana Disaster on 11/05/2015.

CAMPO	REGISTRO
FID	adm_comunicacidente_p.fid-fe01987_1893d01e2f0_4300
uuid	4c7fbe09-09a9-4efe-b2d9-1206163b07c1
id_ocorrenca	7491
id_municipio	3140001
id_uf	13
id_responsavel	3743
des_complemento_tipo_localizaca	Barragem de Fundão, no complexo minerário de Germano
des_complemento_tipo_evento	Rompimento da barragem de Fundão. A barragem de Santarém, a jusante de Fundão, galgou com o volume de lama oriunda de Fundão.
des_complemento_instituicao_atu	NEA, especialistas contratados
des_complemento_tipo_dano_ident	O rejeito de mineração de ferro foi lançado no rio do Carmo, chegando ao Rio Doce. Vítimas fatais, desaparecidos, população evacuada.
dt_ocorrenca	05/11/2015
hr_ocorrenca	17:39
dt_registro	06/11/2015 13:13
plano_emergencia_acionado	N
iniciados_outras_providencias	S
des_outras_providencias	Foi instaurado um Comitê de Crise
ocorrenca_oleo	N
dt_primeira_obs	2015-11-05
hr_primeira_obs	17:39
informacao_geografica	S
informacao_responsavel	T
des_causa_provavel	Em investigação.
nro_ocorrenca	201511646800
endereco_ocorrenca	Mina Germano
des_instituicao_empresa	DIPRO/CGEMA
nome_comunicante	O dado foi omitido em atendimento a Lei n. 13.709 de 14 de agosto de 2018 e atualizações
validado	S
periodo_ocorrenca	V
periodo_primeira_obs	V
municipio	Mariana
geom	POINT (-43.467192649841 -20.211260328233)
uf	MG
origem	Barragem
tipo_evento	Rompimento de barragem
instituicoes_atuando_local	Corpo de Bombeiros;Defesa Civil;IBAMA;Órgão Estadual ou Municipal de Meio Ambiente;Outra(s);Polícia Civil;Polícia Militar
tipos_fontes_informacoes	Órgão Estadual ou Municipal de Meio Ambiente;Outra(s) fonte(s)
tipos_danos_identificados	Fauna;Flora;Óbitos/feridos;População afetada/evacuada;Rio/córrego;Solo;Suspensão de abastecimento de água
produtos_outro	Rejeito de minério de ferro
dt_carga	21/05/2023 20:44
feicao_proxima	adm_comunicacidente_p.fid-fe01987_1893d01e2f0_4300

Fonte: Dados Abertos: Siema - Comunicado de Acidente Ambiental.

Nota: Campos em branco suprimidos.

3. PESQUISA - bases de dados internacionais de registros de desastres

Em pesquisa às bases de artigos internacionais (PubMed, Cochrane Library, National Library of Medicine, UNDRR e Science Direct), foram encontrados diversos documentos que se referiam às ocorrências de desastres, principalmente em bases de dados. A Tabela 8, apresenta a quantidade de artigos relacionados à chave de busca “*disaster database*”, “*full*

texts”, em período de até cinco anos (2019 a 2023.set), “*open access*”.

Desta pesquisa, foram selecionados os artigos que se referiam à construção das bases de dados a partir das ocorrências, excluindo-se os artigos pelos seguintes critérios:

- Não apresentavam indicadores de bancos de dados, foco principal dessa pesquisa.
- Possuíam informações de análise de ocorrências de desastres apenas.

- Faziam menção a desastres regionais unicamente.
- Possuíam estudos de desastres específicos, históricos ou atuais.
- Outros não apresentavam a qualidade de conteúdo desejada.
- Análises e pesquisas similares acerca das bases de dados, entre os artigos.

Tabela 8. Bases de Artigos Internacionais.
Table 8. International Article Bases.

Pesquisa	Resultados
PubMed	8
Cochrane Library	15
NIH (National Library of Medicine)	137
UNDRR	141
Science Direct	88
TOTAL	389

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Chave “disaster database”, período (2019 a 2023), acesso livre, textos completos.

Dessa pesquisa de bases, destaque ao artigo “*Worldwide disaster loss and damage databases: A systematic review*”, com informações detalhadas dos principais bancos de dados de desastres (citados na maioria dos artigos revistos), com dezenas de fontes de bancos de dados de ocorrências, como (MAZHIN et al., 2021):

- Andean Information System for Disaster Prevention and Relief (Regional)
- BD CATNAT Global (Global)
- Cambridge earthquake impact database (Global)
- CAT-DAT Damaging Earthquakes Database (Global)
- Dartmouth Flood Observatory Database (Global)
- DesInventar (Regional)
- EDII (Regional)
- EFFIS (Regional)
- EM-DAT (Global)

- GAPHAZ (Global)
- GeoMet (Meteorológico)
- GFDRR (Global)
- GLIDE (Global)
- Global Active Archive of Large Flood Events (Global)
- Global historical tsunami database (Global)
- GVP (Global)
- Landslide fatality database (Global)
- Landslides-recent events worldwide (Global)
- NatCatSERVICE (Global)
- NOAA, Significant earthquake database (Global)
- SIGMA (Global)
- Significant Volcanic Eruption Database (Global)
- Tropical Cyclones (Global)
- USGS database (Global)
- USGS, Significant earthquake database (Global)

Mazhin et al. (2021), em pesquisa a 325 artigos científicos, identificaram essas vinte e cinco bases de dados, globais e locais, acerca de ocorrências de desastres, ora naturais, ora tecnológicos ou ambos, de âmbito mundial e alguns regionais.

Apesar da coleta extensa desse estudo, tanto de características, quanto de conteúdo, foram selecionados cinco, considerados como principais pelos autores, devido a menção na maioria dos artigos e volume de informações, o NatCatSERVICE, de Munique, Alemanha, o EM-DAT, da CRED (Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres), o Sigma, da SwissRe, GLIDE, da ADRC (Centro Asiático de Redução de Desastres) e DesInventar, da LA RED (MAZHIN et al., 2021).

A Tabela 9, apresenta uma lista de características dessas cinco bases de dados internacionais de desastres. Na Tabela 10, um comparativo entre essas bases de dados, em termos de campos de registro, das quais estão divididas em perfil social, de prejuízo (econômico, técnico, ambiental) e de tipo de ocorrência.

Tabela 9. Característica de Cinco Bases de Dados Internacionais.
Table 9. Characteristics of Five International Databases.

Base de Dados	Abrangência	Responsável	Início dos Registros	Destaque	Características
NatCatSERVICE	Global	MunichRe	79 d.C.	Mais antigo. Revisão constante dos dados. Fontes seguras de dados. Um dos mais completos e utilizados para avaliação de ocorrências. Fontes oficiais de dados. Limitação para ocorrências (registro a partir da perda de 10 pessoas, 100 ou mais afetados etc.). Base de dados pública, desde que sem fim econômico.	Riscos naturais. Coleta de dados históricos. Informações técnicas, danos segurados, perdas econômicas e sociais.
EM-DAT	Global	CRED	1900	Rigoroso na coleta de dados, com critérios mínimos dado o tamanho do prejuízo. Acesso privado com informações de divulgação pública.	Riscos naturais e tecnológicos. Ampla coleta de informações, servindo como modelo para outras regionais. Mais de 50 campos de dados, organizados.
Sigma	Global	SwissRe	1970	Coordenar outras bases de dados.	Riscos naturais e tecnológicos. Fontes de dados similares ao NatCatSERVICE e ao EM-DAT.
GLIDE	Global	ADRC	2001	Base de dados conceitual e metodológica. Coleta de informações de jornais e relatórios institucionais.	Riscos naturais e tecnológicos. Similar ao EM-DAT.
DesInventar	Regional	LA RED	1994		Riscos naturais e tecnológicos. Abrange 9 países, a maioria na América Latina (exceto no Brasil e outros).

Fonte: Elaborado pelo autor. Mazhin et al. (2021)

Tabela 10. Diferença de Campos de Dados Coletados em Cada uma das Cinco Bases.
Table 10. Differences in Data Fields Collected in Each of the Five Databases.

Informações Disponíveis	NatCatSERVICE	EM-DAT	Sigma	GLIDE	DesInventar
SOCIAL					
Mortos	X	X	X	-	X
Feridos	X	X	X	-	X
Desaparecidos	X	X	X	-	X
Sem-teto	-	X	-	-	X
Afetado	X	X	X	-	-
Evacuado	X	X	X	-	X
Realocado	-	-	-	-	X
Deslocado	X	-	X	-	-
PREJUÍZO					
Perda de Propriedade	-	X	-	-	-
Perda Ambiental	-	X	-	-	-
Perda segurada	X	-	X	-	-
Perda econômica agregada	X	X	X	-	X
Danos à infraestrutura	X	X	X	-	X
Prejuízos ao setor econômico	X	X	X	-	X
TIPO					
Geofísico	X	X	X	X	X
Hidrológico	X	X	X	X	X
Meteorológica	X	X	X	X	X
Climatológicos	X	X	X	X	X
Tecnológico	-	X	-	X	X

Fonte: Mazhin et al. (2021)

Importante essa classificação e comparação das disponibilidades de informações. Há uma discussão acerca da qualidade da origem das bases de dados, sim, mas as informações disponíveis trazem a condição de qualidade também da informação. Mas essa situação de qualidade depende do tipo de aplicação dos dados (KOLBE JR, 2021).

Dessas cinco, a base de dados escolhida para exploração do conteúdo e estrutura foi a EM-DAT (*Emergency Disaster Database*), por ser uma das mais completas e confiáveis e bem difundida em termos de pesquisa e estudos técnicos.

Os principais motivos da escolha foram:

- Base de dados mais citada na relação de artigos internacionais.
- Campos de dados mais completa, atendendo ocorrências tanto naturais, quanto tecnológicas.
- Acesso integral à base de dados, de forma pública e controlada.
- Na comparação das cinco bases de dados, em termos de integralidade, foi a que mais se destacou.
- Referência para a base de dados do S2iD.

Um dos principais critérios de escolha pode-se atribuir ao fato de haver registros de ocorrências não apenas de origem natural, como se atribui às grandes bases de dados, como NatCatSERVICE e Sigma, mas também à de origem tecnológica, critério esse atendido apenas pela EM-DAT, de abrangência global e que também atende aos campos de dados sociais e de prejuízo.

3.1. Base de Dados Internacional EM-DAT (*Emergency Disaster Database*)

Segundo Marcelino et al. (2006), a ONU utiliza a base de dados do EM-DAT como fonte de informações para direcionar ações e políticas de prevenção de desastres naturais. Ainda, o EM-DAT apresenta de forma clara a metodologia utilizada para coleta de informações e, portanto,

é um dos mais confiáveis, com boa aderência às pesquisas científicas (MARCELINO et al., 2006).

Jonkman (apud MARCELINO, 2006) esclarece que a qualidade e confiabilidade dos bancos de dados, depende da fonte dos dados coletados. Kolbe Jr (2020) destaca que a qualidade de uma base de dados, além da sua origem de informações, processo de registro e segurança da informação, há ainda o campo de registro, que estabelece e garante a qualidade do processamento dos dados registrados.

Em outras palavras, uma base de dados com campos faltantes pode acarretar um aproveitamento de baixa qualidade. Exemplo: Uma nota fiscal com data de emissão, mas sem o campo de data de saída, não evidencia corretamente as informações de logística, tornando-a imprecisa (KOLBE JR, 2020).

Elmasri; Navathe (2005) complementam que a falta de um campo em uma base de dados pode acarretar problemas de processamento, assim como a redundância de informações (campos de nomes diferentes com as mesmas informações), pode causar inconsistências nos dados.

Segundo Nina et al. (2021), o EM-DAT é considerado o principal banco de dados mundial sobre desastres naturais e tecnológico. Mazhin et al. (2021) observa que o EM-DAT é uma das principais e mais completas bases, criado com o apoio da OMS e do governo Belga, com objetivo de serviços humanitários a nível internacional e nacional. Moraes (2022), observa que a base de dados do EM-DAT é abrangente o suficiente para operações estatísticas de estudos.

Segundo o EM_DAT (2023), a base de dados (setembro de 2023) possui mais de 26 mil registros de desastres pelo mundo, desde 1900. A origem desses dados vem de várias fontes, advindos da base de dados de cada país, das Nações Unidas, ONGs, seguradoras, institutos de pesquisa e imprensa (NINA et al., 2021).

O CRED (Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres), mantenedora dessa base, distribui a base de dados

sem nenhum custo, desde que objetivo seu uso para uma atividade não comercial (EM-DAT, 2023).

Na Tabela 11 é apresentado como exemplo três registros históricos brasileiros conhecidos em Minas Gerais e Goiás, disponíveis nos registros da base de dados internacional do EM-DAT.

A ilustração desses três registros é para demonstrar questões importantes acerca das bases de dados: 1-Mesma ocorrência, informações diferenciadas das bases locais (S2iD). 2-Uma ocorrência, um registro (Mariana). 3-Não há registros digitais históricos no Brasil, antes de 1991.

Tabela 11. Desastres brasileiros populares registrados na base de dados do EM-DAT.

Table 11. Popular Brazilian disasters registered in the EM-DAT Database.

CAMPO	Césio 137	Barragem Mariana	Barragem Brumadinho
Dis No	1987-0175-BRA	2015-0486-BRA	2019-0026-BRA
Year	1987	2015	2019
Seq	0175	0486	0026
Disaster Group	Technological	Technological	Technological
Disaster Type	Industrial accident	Industrial accident	Industrial accident
Disaster Subtype	Radiation	Collapse	Collapse
Event Name	-	Dam - Samarco	Dam
Country	Brazil	Brazil	Brazil
ISSO	BRA	BRA	BRA
Region	South America	South America	South America
Continent	Americas	Americas	Americas
Location	Goiana	Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo, Gesteira (Mariana), Minas Gerais	Brumadinho
Associated Dis	-	Slide (land, mud, snow, rock)	Slide (land, mud, snow, rock)
Dis Mag Value	-	40000000	-
Dis Mag Scale	m3	m3	m3
River Basin	-	Rio Doce	-
Start Year	1987	2015	2019
Start Month	10	11	1
Start Day	-	5	25
End Year	1987	2015	2019
End Month	10	11	1
End Day	-	5	25
Total Deaths	17	24	334
No Injured	245	13	-
No Affected	243	-	-
No Homeless	-	637	-
Total Affected	488	650	-

Fonte: EM-DAT (CRED). / UCLouvain, Brussels, Belgium

Como é possível observar, há registros históricos que não estão disponíveis nas bases de dados regionais brasileiras (Césio 137 em 1987), como no S2iD por exemplo. Lembrando que a exploração e registro parte de 1991 no Brasil.

Existem também diferenças de dados e de metodologias de registros, como observado nas ocorrências das barragens de Mariana e Brumadinho por exemplo. Muitas das informações são correlatas aos registros da base de dados do S2iD.

Como já mencionado, não é objetivo dessa pesquisa a comparação de dados ou de certificação de registros brasileiros regionais em relação à bases de dados internacionais, apenas conhecer a metodologia e organização dos registros. Mas pelas evidentes diferenças, o destaque é inevitável.

Na Tabela 12, a base de dados do EM-DAT possui cinquenta campos de registros. É possível compreender a aplicação de cada um dos campos da base de dados, conforme suas descrições.

O que se observa nessa base, é que, apesar de possuir cinquenta campos, com muitas informações e, sabendo-se

que nem em todas as ocorrências as informações podem ser preenchidas, justamente por não existirem (como exemplo, dados econômicos podem fazer parte de um contexto, em outros não, portanto ficam em branco). Isso ocorre porque:

1. Nem todos os registros se enquadram nas informações exigidas pelos órgãos que gerenciam. É o caso do GLIDE (campo 4) por exemplo.
2. Na pesquisa histórica, antes do início oficial da base de dados, algumas informações poderiam não estar tão precisamente disponíveis. Como alguns dados sociais.
3. Algumas informações podem não ter herança das ocorrências (como os campos de *subtype* por exemplo), ou então não serem tão objetivas.

Mas como observado, não é objetivo dessa pesquisa comparar ou avaliar essas bases de dados, mas conhecê-las e compreender de que forma contribuem para a sociedade em termos de informação e como isso pode ser utilizado, seja como base de dados ou referência para outras bases ambientais.

Registros digitais de ocorrências ambientais para o Brasil: desastres naturais e tecnológicos

Tabela 12. Campos de registro da base de dados do EM-DAT.
Table 12. EM-DAT database record fields.

Nº	CAMPO	DESCRIÇÃO
1	Dis No	Número do desastre: Código de 8 dígitos que identifica o desastre na base, no seguinte formato: aaaa-nnnn, onde “aaaa” representa o ano da ocorrência e “nnnn” um sequencial.
2	Year	Ano da ocorrência.
3	Seq	Ordem / Sequência na base de dados.
4	GLIDE	Global IDentifier number: O número único de identidade global, da GLocal IDentifier.
5	Disaster Group	Grupo do Desastre: Natural, Tecnológico e Catástrofe complexa”.
6	Disaster Subgroup	Subgrupo de desastres: Biológico, Geofísico, Climatológico, Hidrológico, Meteorológico e Extraterrestre.
7	Disaster Type	Tipo de desastre: Desastre principal vinculado ao grupo e subgrupo de desastres. Evento principal que pode desencadear outros eventos, apontados em Subtype e Subsubtype. Ex: Ciclone -> Enchente; Terremoto -> Fissura na terra -> ruptura de tubulação de gás.
8	Disaster Subtype	Subtipo de desastre: Subdivisão relacionada ao tipo de desastre .
9	Disaster Subsubtype	Sub-subtipo de desastre: Qualquer subdivisão apropriada do subtipo de desastre.
10	Event Name	Nome do evento: Qualquer especificação relacionada ao desastre que permita sua identificação.
11	Country	País da ocorrência. A mesma ocorrência pode afetar outras cidades, iniciando um novo registro.
12	ISO	Código ISO: A Organização Internacional de Normalização atribui um código de 3 letras a cada país. O CRED utiliza a ISO 3166 (www.iso.org). Este campo é automaticamente vinculado ao país.
13	Region	Região do país (Divisão regional da ONU: unstats.un.org).
14	Continent	Continente da ocorrência.
15	Location	Especificação geográfica (por exemplo, nome de uma cidade, vila, departamento, província, estado ou distrito).
16	Origin	A origem desencadeadora da catástrofe (ou seja, fortes chuvas para uma inundação, seca para um incêndio florestal).
17	Associated Dis	Desastres associados 1 e 2: Os efeitos ou consequências secundárias e/ou associados de um evento primário (ou seja, deslizamento de terra devido a uma inundação, explosão após um terremoto, etc.)
18	Associated Dis2	
19	OFDA Response	Se houve resposta ao desastre da OFDA (<i>Office of U.S. Foreign Disaster Assistance</i>), ou não.
20	Appeal	Pedido de assistência internacional + data do pedido: Se houve algum pedido de assistência internacional por parte do(s) país(es) afetado(s) e quando foi solicitado.
21	Declaration	Declaração de calamidade + data da declaração: Se houve estado de emergência declarado no(s) país(es) e quando foi declarado.
22	AID Contribution ('000 US\$)	Contribuição de ajuda. O montante total (dado em US\$ 1000, valor no momento do relatório) de contribuição para atividades de ajuda imediata dada ao país como resposta ao desastre (utilizando o Sistema de Acompanhamento Financeiro do <i>Office for the Coordination of Humanitarian Affairs</i> - OCHA de 1992 em diante).
23	Dis Mag Value	Valor e escala da magnitude do desastre: A “intensidade” de um desastre específico (a unidade é automaticamente vinculada ao tipo de desastre).
24	Dis Mag Scale	Terremoto: Escala Richter; Inundação: Km ² (área coberta); Seca: Km ² (área abrangida); Infestação de insetos: Km ² (área coberta); Temperatura Extrema: °C (valor mínimo ou máximo); Epidemia: Número de Vacinados; Incêndio florestal: Km ² (área abrangida); Tempestade: km/h (velocidade do vento); Radiação: curies; Derramamento químico: m ³ .
25	Latitude	Latitude da ocorrência
26	Longitude	Longitude da ocorrência
27	Local Time	Hora local
28	River Basin	Bacia Hidrográfica
29	Start Year	Ano que iniciou a ocorrência
30	Start Month	Mês que iniciou a ocorrência
31	Start Day	Dia que iniciou a ocorrência
32	End Year	Ano que finalizou a ocorrência
33	End Month	Mês que finalizou a ocorrência
34	End Day	Dia que finalizou a ocorrência
35	Total Deaths	Total de óbitos
36	No Injured	Total de feridos
37	No Affected	Total de afetados
38	No Homeless	Total dos que ficaram sem teto
39	Total Affected	Soma total dos (Injured + Affected + Homeless)
40	Reconstruction Costs ('000 US\$)	Total de danos estimados (em mil dólares no valor do ano de ocorrência, não ajustado pela inflação, CPI americana): Um valor de todos os danos e perdas econômicas, direta ou indiretamente, relacionados com o desastre. A informação pode incluir números de repartição por sectores: Social, Infraestruturas, Produção, Ambiente e outros (quando disponíveis).
41	Reconstruction Costs, Adjusted ('000 US\$)	Valor atualizado pela CPI (ajuste de inflação).
42	Insured Damages ('000 US\$)	Custo de reconstrução (em mil dólares no valor do ano de ocorrência, não ajustado pela inflação): Estes custos são para a reposição de bens perdidos. Os custos de reconstrução são diferentes dos danos totais,

Nº	CAMPO	DESCRIÇÃO
		uma vez que devem ter em conta os custos atuais de construção ou aquisição de bens, bem como o custo adicional das medidas de prevenção e mitigação para reduzir os danos causados por desastres futuros.
43	Insured Damages, Adjusted (*000 US\$)	Perdas seguradas (em mil dólares no valor do ano de ocorrência, sem correção monetária): Danos econômicos cobertos pelas seguradoras.
44	Total Damages (*000 US\$)	Valor atualizado pela CPI (ajuste de inflação).
45	Total Damages, Adjusted (*000 US\$)	Custo de reconstrução (em mil dólares de valor ajustado) e Perdas Seguradas (em mil dólares de valor ajustado): Mesmos indicadores, mas ajustados ao valor de 2021 em US\$.
46	CPI	Índice de Inflação Americano
47	Adm Level	Coleta de Unidades Administrativas impactadas do referencial FAO GAUL 2015 (<i>Global Administrative Unit Layers</i> 2015). Os objetos individuais correspondem às Unidades Administrativas de Nível 1 ou Nível 2, com os campos correspondentes adm1_code, adm1_name ou adm2_code, adm2_name, fornecendo o identificador exclusivo para a geometria na camada GAUL e o nome da unidade, respectivamente. A geocodificação é mantida para desastres naturais não biológicos a partir de 2000 (ver Informação Espacial e Geocodificação).
48	Admin1 Code	
49	Admin2 Code	
50	Geo Locations	Locais e regiões geográficas

Fonte: Base de dados EM-DAT, documentação do EM-DAT.

4. CONSIDERAÇÕES

Este estudo apresentou bases de dados de registros de desastres, naturais e tecnológicos, evidenciando o pioneirismo do Atlas Digital e a organização do Sistema Integrado de Informações Sobre Desastre, o S2iD.

A organização de identificação dos desastres, através do código COBRADE, de acidentes naturais e tecnológicos, bem como a legislação relacionada, são incidentes que impactam positivamente.

Vale destacar ainda a importância dos campos de registros, como a base do S2iD, pela qual é possível comparar informações das ocorrências, como a que fora apresentada de Mariana e Brumadinho e que possui data do registro da ocorrência, mas a data do incidente em si deve ser extraída do código do protocolo registrado.

A informação existe e está correta, mas não está em um campo exclusivo. Pesquisadores precisam estudar com atenção a base de dados para compreender que “Data do Registro” não é a data da ocorrência, mas da documentação apenas. Lembrando que a data da ocorrência está em forma de um código estruturado, nomeado como “Protocolo”.

Outra questão, para o mesmo incidente exemplificado, é a condição de relação entre os registros.

Ressalta-se novamente que não se objetivou evidenciar falhas, faltas ou deficiências nos registros de ocorrências de desastres, mas há indícios de prováveis faltas de dados ou de registros.

Destaque ainda para a base de dados internacional EM-DAT, considerada entre um grande volume de artigos científicos como referência e uma das mais completas, acerca de dados de desastres, de forma global.

4. CONCLUSÕES

Há que se considerar que o projeto Atlas Digital e a base de dados S2iD, com informações organizadas e dedicadas, com histórico desde 1991 e uma riqueza de informações que potencializa a força de ocorrências de desastres para a sociedade.

Evidenciam-se ainda as bases de dados internacionais, com exemplos de segurança, qualidade de informações e grande abrangência. Como o EM-DAT, que possui registros históricos de ocorrências de desastres exclusivas.

Percebe-se muitas evidências de estudos futuros com essas bases de dados, continuamente atualizadas e cada vez mais normatizadas para a precisão.

O conjunto de informações desses arquivos, permite a revisão de diversos cenários históricos de ocorrências ambientais por ações antropogênicas ou da natureza.

Se uma área ou unidade de conservação é o foco dos estudos, dados de desastres que afetaram o ambiente, podem trazer justificativas a esses impactos.

Outra questão são os tipos de dados que são armazenados, em que uma base pode se diferenciar da outra pela observação ou relação que faz com outras ocorrências.

5. REFERÊNCIAS

- ADRC_Asian Disaster Reduction Center. **GLobal IDentifier Number (GLIDE)**. Disponível em: <<https://glidenumbers.net/glide/public/search/search.jsp>>. Acesso em: 28 Set 2023.
- AMARAL, G. C.; FERREIRA, A. M.; SARDINHA, D. de S.; MENEZES, P. H. B. J.; MARCHEZINI, V.; TIEZZI, R. de O. Official and unofficial data supporting disaster risk management in medium-sized cities. **Natural Hazards Research**, v. 3, n. 1, p. 89-96, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.nhres.2023.01.004>
- BRASIL. MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional. **Portal de Dados Abertos do MDR**. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) - Dados Informados. Disponível em: <https://dadosabertos.mdr.gov.br/dataset/s2id_sedec>. Acesso em 28 set 2023.
- BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **Atlas Digital de Desastres no Brasil**. Brasília: MIDR, 2023.
- BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **Base de Dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil**. Disponível em: <http://atlasdigital.mdr.gov.br/arquivos/BD_Atlas_1991_2022.xlsx>. Acesso em: 27 set. 2023.

- BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **Base de Dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil - Manual de Aplicação**. Disponível em: < http://atlasdigital.mdr.gov.br/arquivos/Atlas_Digital_Desastres_Manual_Aplicacao.pdf >. Acesso em: 27 set. 2023.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Instrução Normativa nº 1, de 24 de Agosto de 2012**. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências. Disponível em: < https://www.defesacivil.se.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/instrucao_normativa_nº_01_de_24_de_agosto_de_2012-2.pdf >. Acesso em 25 set. 2023.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID**. 2023. Disponível em: < <https://s2id.mi.gov.br/> >. Acesso em: 03 ago. 2023.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Portaria nº 260, de 2 de Fevereiro de 2022**. Estabelece procedimentos e critérios para o reconhecimento federal e para a declaração de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e Distrito Federal. DOU: Ed. 25, Seção 1, Pág. 21. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-260-de-2-de-fevereiro-de-2022-378040321> >. Acesso em 26 set. 2023.
- BRASIL. **Portal Brasileiro de Dados Abertos**. Conjuntos de dados. Disponível em: < <https://dados.gov.br/home> >. Acesso em: 02 ago. 2023.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12608, de 10 de Abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; e dá outras providências. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm >. Acesso em 26 set. 2023.
- CAVAGNARI, D. W.; ANTIQUEIRA, L. M. O. R. Balanço ambiental skinneriano: reforço e punição como ganhos e perdas e registro digital. **Nativa**, v. 11, n. 3, p. 384-395, 2023. <https://doi.org/10.31413/nat.v11i3.15891>
- CEDEC_Coordenadoria Estadual da Defesa Civil. Governo do Estado do Paraná. Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil-SINPDEC. **Formulário de Informações do Desastre - FIDE**. Disponível em: < https://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2018-12/Anexo_I_FIDE.pdf >. Acesso em: 25 set 2023.
- CEPED_Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2013. 104p.
- CRED_Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. **EM-DAT - The International Disaster Database**. Disponível em: < <https://www.emdat.be/> >. Acesso em 11 Set 2023.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de Banco de Dados**. 4 ed. São Paulo: Pearson, 2005. 744p.
- FERENTZ, L. M. da S.; FONSECA, M. N. da; Pinheiro, Eduardo Gomes. As emergências ambientais no Paraná e as Intersecções com o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil. **Redes**, v. 24, n. 2, p. 81-98, 2019.
- FERREIRA, A.; SANTOS, L.; SANTOS, R. A Sensibilização ambiental como forma de incentivar crianças a se engajarem em um modelo de vida sustentável. **Revista Extensão & Sociedade**, Edição especial do 8º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, p. 121-130, 2018.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7 ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. 208p.
- GONÇALVES, D. P. **Jornal da Unicamp. Principais desastres ambientais no Brasil e no mundo**. Disponível em: < <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2017/12/01/principais-desastres-ambientais-no-brasil-e-no-mundo> >. Acesso em: 22 set. 2022.
- IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Comunicado de acidente ambiental**. Disponível em: < <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/emergencias-ambientais/comunicado-de-acidente-ambiental> >. Acesso em 16 Set 2023.
- IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Dados Abertos: Resíduos Sólidos - Gerador (a partir de 2012)**. Disponível em: < <https://dadosabertos.ibama.gov.br/dataset/residuos-solidos-gerador-a-partir-de-2012> >. Acesso em 15 Set 2023.
- IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Diretoria de Proteção Ambiental – DIPRO. Coordenação Geral de Emergências Ambientais - CGEMA**. Manual de utilização do Sistema Nacional de Emergências Ambientais Siema. Disponível em: < https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/emergencias-ambientais/arquivos/2023/20230517_Manual_do_Siema.pdf >. Acesso em 16 Set. 2023.
- IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Emergências Ambientais (Siema)**. Disponível em: < <https://www.gov.br/ibama/pt-br/servicos/sistemas/siema> >. Acesso em 15 Set 2023.
- IBAMA. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Portal de Dados Abertos do Ibama**. Disponível em: < <https://dadosabertos.ibama.gov.br/> >. Acesso em 09 Set 2023.
- KOLBE JR, A. **Produção e Preservação de Documentos Sigilosos**. Curitiba: Intersaberes, 2020. 262p.
- MACHADO, V. de S.; SACCOL, J. **Introdução à Gestão Ambiental**. Porto Alegre: SAGAH, 2016. 114p.
- MARCELINO, E. V.; NUNES, L. H.; KOBAYAMA, M. Banco de dados de desastres naturais: análise de dados globais e regionais. **Caminhos de Geografia**, v. 6, n. 19,

- p. 130-149, 2006. <https://doi.org/10.14393/RCG71915495>
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 8 ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. 256p.
- MAZHIN, A.; FARROKHI, M.; NOROOZI, M.; ROUDINI, J.; HOSSEINI, S. A.; MOTLAGH, M. E.; OLIVAND, P.; KHANKEH, H. Worldwide disaster loss and damage databases: A systematic review. 2021. **Journal of Education and Health Promotion**, v. 10, n. 1, e1525, 2021. 10.4103/jehp.jehp_1525_20
- MEADOWS, D. **Indicators and Information Systems for Sustainable Development**. Hartland Four Corners: The Sustainability Institute, 1998. 95p. Disponível em: <<https://1a0c26.p3cdn2.secureserver.net/wp-content/userfiles/IndicatorsInformation.pdf>>. Acesso em: 27 Set 2023.
- MORAES, O. L. L. de. Some evidence on the reduction of the disasters impact due to natural hazards in the Americas and the Caribbean after the 1990s. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 75, n. 1 e102984, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102984>.
- MORE_ **Mecanismo Online para Referências - versão 2.0**. Florianópolis: UFSC Rexlab, 2013. Disponível em: <<http://www.more.ufsc.br/>>. Acesso em: 02 jul. 2020.
- MPF_Ministério Público Federal. **Caso Samarco**. Disponível em: < <https://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/o-desastre>>, acesso em 20 out 2023.
- NINA, A. S.; ALMEIDA, O. T.; LOBO, I. D. Banco de dados sobre desastres naturais no Brasil: uma análise comparativa entre o EM-DAT E o S2ID. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 36, n. 1, 2021.
- PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. 2 ed. Campinas-SP: Papirus, 1997. 127p.
- PARANÁ. **DECRETO Nº 1753 - 06/05/1996**. Disponível em: < https://www.comec.pr.gov.br/sites/comec/arquivos_restritos/files/documento/2019-12/decretoestadual_1753_96_1.pdf >. Acesso em 25 Ago. 2022.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo-RS: Feevale, 2013. 276p.
- RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Educação Ambiental - Abordagens Múltiplas**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2012. 312p.
- SANCHÉZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 87p.
- SEDEC. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Atlas Digital de Desastres no Brasil**. Disponível em: <http://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/institucional.xhtml>>. Acesso em 25 set 2023.
- SEDEC. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **S2iD - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres**. Plataforma do Sistema Nacional e Proteção e Defesa Civil. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protacao-e-defesa-civil/sistema-integrado-de-informacoes-sobre-desastres> >. Acesso em 25 set 2023.
- SIMEPAR_Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná. **Boletim Climatológico**. Disponível em: <http://www.simepar.br/prognozweb/simepar/timelin e/boletim_climatologico>. Acesso em 07 jul. 2021.
- SINPDEC_Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **S2iD - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres**. Disponível em:<<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protacao-e-defesa-civil/sistema-integrado-de-informacoes-sobre-desastres> >. Acesso em 27 set. 2023.
- SINPDEC_ Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **S2iD - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (Base de dados)**. Série Histórica: Reconhecimentos Federais de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública. Disponível em:< <https://s2id.mi.gov.br/paginas/series/>>. Acesso em 10 out. 2023.
- SINPDEC_ Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **S2iD - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (Base de dados)**. Relatório Gerencial. Disponível em:< <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>>. Acesso em 10 out. 2023.
- UFSC_Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012 / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres**. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 126 p.

Contribuição dos Autores: D.W.C. – conceituação, pesquisa, metodologia, coleta de dados, correção escrita, leitura científica, conceituação, submissão, redação (revisão e edição) e publicação; L.M.O.R.A. – orientadora, supervisão, revisão.

Revisão por comitê institucional: *Não se aplica.*

Comitê de Ética: *Não se aplica.*

Disponibilização de dados: Os dados do estudo podem ser obtidos mediante solicitação ao autor correspondente, via e-mail.

Conflito de Interesse: Os autores declaram que não existem conflitos de interesse com outros pesquisadores ou instituições.