



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Geociências

BRENO VASCONCELOS DE OLIVEIRA

RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS SOBRE DESASTRES DE ORIGEM
NATURAL: UMA ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES DE USO NO
CONTEXTO ESCOLAR BRASILEIRO

CAMPINAS
2024

BRENO VASCONCELOS DE OLIVEIRA

RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS SOBRE DESASTRES DE ORIGEM
NATURAL: UMA ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES DE USO NO
CONTEXTO ESCOLAR BRASILEIRO

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO INSTITUTO
DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE CAMPINAS PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE MESTRE EM ENSINO E
HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA

ORIENTADORA: PROF.^a DR.^a PRISCILA PEREIRA COLTRI

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO
ALUNO BRENO VASCONCELOS DE OLIVEIRA E
ORIENTADA PELA PROF.^a DR.^a PRISCILA
PEREIRA COLTRI

CAMPINAS

2024

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Biblioteca do Instituto de Geociências
Marta dos Santos - CRB 8/5892

OL42r Oliveira, Breno Vasconcelos de, 1995-
Recursos educacionais abertos sobre desastres de origem natural : uma análise das potencialidades de uso no contexto escolar brasileiro / Breno Vasconcelos de Oliveira. – Campinas, SP : [s.n.], 2024.

Orientador: Priscila Pereira Coltri.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Geociências.

1. Recursos educacionais abertos. 2. Catástrofes naturais. 3. Contexto escolar. I. Coltri, Priscila Pereira, 1980-. II. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Instituto de Geociências. III. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: Open educational resources about natural disasters : an analysis of the potential use in the brazilian school context

Palavras-chave em inglês:

Open educational resources

Natural disasters

School context

Área de concentração: Ensino e História de Ciências da Terra

Titulação: Mestre em Ensino e História de Ciências da Terra

Banca examinadora:

Priscila Pereira Coltri [Orientador]

André Munhoz de Argollo Ferrão

Jurandir Zullo Junior

Data de defesa: 28-06-2024

Programa de Pós-Graduação: Ensino e História de Ciências da Terra

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0009-0007-0664-1270>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/7944246820057433>



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

AUTOR: Breno Vasconcelos de Oliveira

Recursos Educacionais Abertos sobre Desastres de Origem Natural: uma análise das potencialidades de uso no contexto escolar brasileiro

ORIENTADOR: Prof^a. Dr^a. Priscila Pereira Coltri

COORIENTADOR:

Aprovado em: 28 / 06 / 2024

EXAMINADORES:

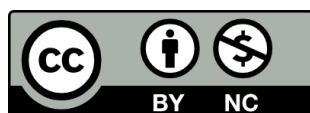
Prof^a. Dr^a. Priscila Pereira Coltri - Presidente

Prof. Dr. André Munhoz de Argollo Ferrão

Prof. Dr. Jurandir Zullo Junior

A Ata de Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora consta no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas, 26 de Julho de 2024.



O trabalho "Recursos Educacionais Abertos na Prevenção de Desastres de Origem Natural: Uma Análise das Potencialidades de Uso no Contexto Escolar Brasileiro" de [Breno Vasconcelos de Oliveira](#) está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional](#)¹

¹ <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a oportunidade de formação ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra (PPG-EHCT) e ao Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (IG). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradeço também à minha excepcional orientadora, que soube ler minhas dificuldades, lidar com minhas inseguranças, sendo capaz de me livrar de qualquer amarra que, muitas vezes, eu mesmo gerava. Sua paciência e compreensão são verdadeiras virtudes humanas – e por isso, agradeço por tê-la encontrado e por aceitar se juntar a essa caminhada comigo.

Agradeço à minha parceira de vida pelo incansável apoio e perseverança para que eu concluísse este trabalho. Mais que isso, agradeço pela dedicação e amor diariamente oferecidos, me dando forças e tornando minha vida sempre mais leve, alegre e descontraída. Sem você, minha felicidade não seria plena.

Agradeço à minha família, especialmente minha mãe, que sempre me apoiou em minhas jornadas, se dedicando ao máximo para me oferecer sabedoria e conselhos indispensáveis para me tornar aquilo que sou hoje. Também, agradeço à minha avó e meu falecido avô, que nos deixou em meio à execução deste trabalho. Ambos, desde sempre, foram incansáveis apoiadores dos meus sonhos. Obrigado por serem para sempre parte fundamental de minha vida. Agradeço também a meu querido pai e queridos tios, tias, primos e primas.

Por fim, agradeço aos meus companheiros do Grupo de Pesquisa LabEduc, que sempre se apresentaram como uma rede de apoio fundamental a qualquer tipo de problema enfrentado por um pesquisador.

RESUMO

A dissertação explora o uso de Recursos Educacionais Abertos (REAs) como ferramentas educativas para aumentar a conscientização e a preparação sobre desastres naturais no ambiente escolar brasileiro.

A pesquisa se inicia com uma contextualização sobre as mudanças climáticas e a crescente frequência e intensidade de desastres naturais, destacando a vulnerabilidade das comunidades humanas, especialmente aquelas em condições socioeconômicas desfavoráveis. A introdução ressalta a importância de uma educação pública de qualidade para a construção de uma sociedade capaz de lidar com tais desafios.

O estudo tem como objetivo geral realizar um levantamento de REAs relacionados a desastres naturais no Brasil, e como objetivos específicos: identificar e catalogar esses recursos, formular indicadores para mensurar sua conformidade curricular e adequabilidade de formato, e traçar um panorama dos REAs voltados à promoção da cognição de situações de risco de desastres no Brasil.

A fundamentação teórica aborda conceitos como os limites planetários, mudanças climáticas e eventos extremos, prevenção de desastres no Brasil, e a importância dos REAs. A pesquisa destaca que os desastres de origem natural resultam da combinação de eventos naturais e processos sociais, enfatizando a necessidade de uma cultura de prevenção baseada na educação.

A metodologia empregada envolveu uma análise de conteúdo dos REAs disponíveis em repositórios digitais, utilizando categorias como ano de publicação, formatos, tipos de desastres abordados, e conformidade com as diretrizes curriculares brasileiras. Os resultados indicam uma escassez de recursos direcionados à prevenção de desastres e uma inadequação parcial dos materiais ao formato REA.

O estudo conclui que, embora os REAs possuam grande potencial para a educação sobre desastres naturais, há necessidade de maior investimento na produção e adaptação desses recursos para atender às necessidades específicas do contexto escolar brasileiro. Recomenda-se a criação de diretrizes práticas para a elaboração e utilização eficaz desses materiais, promovendo uma educação que contribua para a conscientização, preparação e resiliência das comunidades diante de desastres naturais.

Palavras-chave: Recursos Educacionais Abertos; Desastres Naturais; Contexto escolar.

ABSTRACT

The dissertation explores the use of Open Educational Resources (OER) as educational tools to enhance awareness and preparedness for natural disasters in the Brazilian school environment.

The research begins with a contextualization of climate change and the increasing frequency and intensity of natural disasters, highlighting the vulnerability of human communities, especially those in socioeconomically disadvantaged conditions. The introduction emphasizes the importance of quality public education in building a society capable of addressing such challenges.

The study's general objective is to conduct a survey of OER related to natural disasters in Brazil, with specific objectives to: identify and catalog these resources, formulate indicators to measure their curricular conformity and format adequacy, and outline the panorama of OER aimed at promoting the cognition of disaster risk situations in Brazil.

The theoretical framework addresses concepts such as planetary boundaries, climate change and extreme events, disaster prevention in Brazil, and the importance of OER. The research highlights that natural disasters result from a combination of natural events and social processes, emphasizing the need for a prevention culture based on education. The methodology employed involved content analysis of OER available in digital repositories, using categories such as year of publication, formats, types of disasters addressed, and conformity with Brazilian curricular guidelines. The results indicate a scarcity of resources directed at disaster prevention and a partial inadequacy of materials to the OER format.

The study concludes that, although OER have great potential for education on natural disasters, there is a need for greater investment in the production and adaptation of these resources to meet the specific needs of the Brazilian school context. It recommends the creation of practical guidelines for the effective development and use of these materials, promoting an education that contributes to the awareness, preparedness, and resilience of communities in the face of natural disasters.

Keywords: Open Educational Resources; Natural Disasters; School context.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Impactos de desastres de origem natural: 1980-1999 vs. 2000-2019.	16
Figura 2- Limites planetários	25
Figura 3 - A medida em que gerações atuais e futuras experienciarão um mundo mais quente e diferente depende das escolhas tomadas agora ou no futuro próximo	32
Figura 4 - Com o incremento do aquecimento global, as alterações da normal climática e de extremos das regiões se tornarão tanto mais pronunciadas quanto generalizadas	33
Figura 5 - Síntese do levantamento sobre as alterações de extremos de calor por regiões, e o nível de confiança quanto à contribuição humana para tais alterações	34
Figura 6 - Origem dos desastres de origem natural	36
Figura 7 - Número de registros de desastres de origem natural (esq.) e Número total de pessoas afetadas por desastres (dir.) de 1900 a 2019	39
Figura 8 - Total de desastres de origem natural globais por tipo (1960 a 2019)	40
Figura 9 - Número de mortes em decorrência de desastres de origem natural por década (1900 a 2010)	41
Figura 10 - Totais de registros dos desastres naturais mais recorrentes no Brasil, no período de 1991 a 2012	42
Figura 11 - Licenças Creative Commons, com simbologia, texto legal e abreviações	65
Figura 12- Combinações de licenciamentos REA/Não REA	69
Figura 13- Ciclo de produção de REAs	70
Figura 14 - Fases e etapas da Análise de Conteúdo	82
Figura 15 - Categorias de análise de conteúdo dos REAs	86
Figura 16 – Progressão do número de recursos por ano de publicação	95
Figura 17- Distribuição de recursos que compuseram o corpus de análise por repositório de origem	99
Figura 18- Frequência de menção das componentes curriculares a que se destinam os recursos por área de conhecimento	109
Figura 19 – Detalhamento da adequação dos recursos aos 5Rs	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos desastres em relação à intensidade (modificado c Kobiyama et al., 2006)	44
Tabela 2 - Situação de operação dos repositórios/referatórios utilizados	89
Tabela 3 - Palavras-chave utilizadas na busca de REAs nos repositórios e referatórios	90
Tabela 4 - Categoria de “Identificadores” analisados com base na análise dos REAs	91
Tabela 5 - Categoria de Indicadores “Posicionamento curricular e conteúdo” com base na análise dos REAs	92
Tabela 6 - Categoria de Indicadores “Adequação ao formato REA” com base na análise dos REAs	92
Tabela 7 - Número de recursos por ano de publicação	94
Tabela 8 - Número de recursos por formato	95
Tabela 9 - Número de recursos por tipo	97
Tabela 10 - Distribuição de recursos que compuseram o corpus de análise por repositório de origem.....	98
Tabela 11 - Frequência de aparição de temas centrais nos recursos analisados	100
Tabela 12 – Número de recursos por status de operação	101
Tabela 13 - Frequência de aparição das habilidades da BNCC	104
Tabela 14 - Frequência de aparição do nível de ensino à que se destina os recursos.....	105
Tabela 15 - Frequência de aparição dos anos à que se destinam os recursos	106
Tabela 16 - Frequência de menção das componentes curriculares a que se destinam os recursos	108
Tabela 17 - Frequência de citação de autoria.....	110
Tabela 18 - Frequência de menção à cada tipo de desastre	111
Tabela 19 - Frequência de menção à cada tipo de desastre em função dos grupos da COBRADE.....	112
Tabela 20 - Licenças utilizadas.....	115
Tabela 21 -Conformação das licenças ao formato “REA”	116
Tabela 22 -Adequação dos recursos aos 5Rs	120

LISTA DE ABREVIATURAS

5Rs	Rever; Revisar; Remixar; Reutilizar; e Redistribuir
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BIOE	Banco Internacional de Objetos Educacionais
Capes	Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CC	Creative Commons
EDUCARE	Ecosistema de Recursos Educacionais
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
GRD	Gestão de Riscos de Desastres
H s.s.	Homo sapiens sapiens
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PDF	Portable Document Format
REA	Recurso Educacional Aberto
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil

Sumário

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	14
1.1 Contextualização da pesquisa.....	14
1.2 Justificativa da escolha do tema.....	18
1.3 Hipóteses	21
2. OBJETIVOS	22
2.1 Objetivo geral	22
2.2 Objetivos específicos.....	22
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
3.1 Breve panorama das condições atuais da biosfera terrestre	23
3.1.1 Os Limites Planetários	23
3.1.2 Mudanças climáticas e eventos extremos	27
3.2 Prevenção de Desastres no Brasil.....	34
3.2.1 Conceitos fundamentais em prevenção de Desastres.....	34
3.2.2 Incidência de Desastres no Brasil e no mundo	38
3.2.3 Classificação de desastres	43
3.2.4 Tipos de desastres de origem natural no Brasil	48
3.3 Educação para a prevenção de desastres.....	53
3.3.1 Marco de Sendai.....	57
3.4 Recursos Educacionais Abertos.....	60
3.4.1 Movimento de abertura na educação	60
3.4.2 Definição e características dos REAs	66
3.4.3 Ciclo de produção dos REAs	69
3.4.4 Benefícios e desafios dos REAs na educação	71
3.4.5 Iniciativas relacionadas a REA no Brasil	73
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	81
4.1 Primeira fase: Pré-análise.....	83
4.2 Segunda fase: Exploração do material	88
4.3 Terceira Fase: Tratamento dos resultados obtidos e interpretação	91
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	93
5.1 IDENTIFICADORES	94
5.1.1 Ano de publicação	94
5.1.2 Formatos	95
5.1.3 Tipos	97
5.1.4 Repositório de origem.....	98
5.1.5 Temas Centrais	99

5.1.6	<i>Status</i> de Operação.....	101
5.1.7	Discussão (Identificadores).....	102
5.2	POSICIONAMENTO CURRICULAR E CONTEÚDO	104
5.2.1	Distribuição das Habilidades (BNCC)	104
5.2.2	Níveis de ensino aos quais se destinam os recursos.....	105
5.2.3	Anos aos quais se destinam os recursos.....	106
5.2.4	Componentes curriculares envolvidas	108
5.2.5	Citação de Autoria	109
5.2.6	Tipos de Desastres Abordados.....	111
5.2.7	Discussão (Posicionamento curricular e conteúdo)	113
5.3	ADEQUAÇÃO AO FORMATO REA.....	115
5.3.1	Licenciamento e conformação ao formato “REA”	115
5.3.2	Conformidade às liberdades “5Rs”	117
5.3.3	Discussão (Adequação ao formato REA).....	120
6.	CONCLUSÃO	122
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

1.1 Contextualização da pesquisa

A sociedade humana, que vivencia este princípio do século XXI parece, desde já, predestinada a ocupar um espaço importante nos livros de história da posteridade. O que continua por se definir, porém, é se tal conjunto de gerações será efetivamente aquele que se demonstrará capaz de responder ao urgir de uma reformulação necessária do modo de operarmos em associação aos sistemas naturais ou, então, como aquele que poderá ter excedido de vez a tolerância e a capacidade de resiliência desse conjunto de sistemas.

Relatórios climáticos, como os produzidos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), projetam um aumento de temperatura da superfície terrestre ao longo deste século – o que deve levar a um aumento da frequência e da magnitude de eventos extremos, tais como ondas de calor, precipitações extremas, secas e estiagens (IPCC, 2012). Ainda segundo os relatórios já publicados, a intensificação das mudanças climáticas em curso deverá amplificar e gerar riscos novos para as comunidades humanas. Especialmente aqueles que apresentam maior vulnerabilidade em decorrência de uma combinação de fatores como as características dos territórios habitados, condições precárias de acesso à renda e a serviços básicos (e.g., saúde, educação, segurança e infraestrutura), devem ser os mais afetados pela alteração na dinâmica de uso e exploração dos recursos naturais, (MILANEZ & FONSECA, 2010).

Ainda no que concerne à frequência e à intensidade de eventos climáticos extremos, um enfoque especial deve ser dado aos centros urbanos. Isto porque tais espaços se configuram – a um mesmo tempo – como lócus de expansão econômica mundial, de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) de graves danos ambientais (WAMSLER et al., 2013).

Segundo Nobre (2011), o acelerado processo de urbanização ocorrido no Brasil resultou na ocupação de áreas sem considerar suas características naturais, levando a um conjunto de modificações diretas e indiretas aos ambientes físico e biótico. Não obstante, o movimento de ocupação intensiva – que por muitas vezes ocorre de modo irregular – em associação à falta de

planejamento urbano integrado, determinou o crescimento dos processos de segregação espacial e desigualdade social (NOBRE, 2011; MONZONI, 2009).

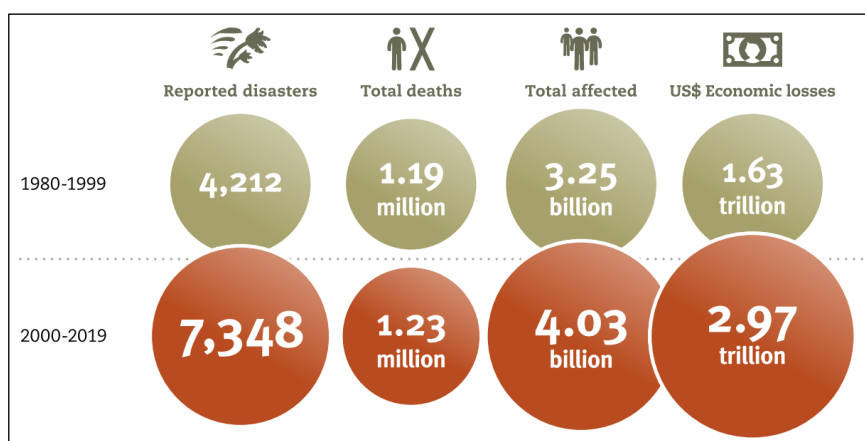
De acordo com Milanez & Fonseca (2010, p.96),

Grupos sociais em maior vulnerabilidade socioeconômica frequentemente são também mais vulneráveis a eventos tais como enchentes, secas prolongadas, falta de disponibilidade hídrica, variação na quantidade e no preço dos alimentos e variações nas dinâmicas de recursos naturais específicos. Tais eventos estão sendo intensificados com o advento das mudanças do clima, e tendem a ser cada vez mais frequentes e intensos à medida que essas mudanças se acentuam.

Segundo projeções recentes da Organização das Nações Unidas (ONU), dois terços da população mundial estarão habitando cidades no ano de 2050 (ONU, 2014). A tendência de aumento da população urbana, especialmente quando considerada a manutenção dos modelos produtivos industriais e agrícolas atrelados à exploração de recursos naturais e à demanda dos ciclos biogeoquímicos, explicitam também um aumento considerável da vulnerabilidade das populações e comunidades ali instaladas (OPAS & MS, 2015).

O relatório de Custo Humano de Desastres da UNDRR (*The UN Office for Disaster Risk Reduction*) aponta para a ocorrência de 7.348 desastres de origem natural por todo o mundo, ao longo do período de 2000-2019. Esses desastres, ainda segundo o relatório, geraram 1,23 milhões de óbitos (em média, 60.000 mortes por ano); 4 bilhões de pessoas negativamente afetadas, e perdas econômicas que alcançaram a cifra de US\$ 2,97 trilhões (UNDRR, 2020). Os dados do período supracitado, quando comparados aos do período de 1980-1999, evidenciam um aumento no número de ocorrências para todos os tipos de impactos (Figura 1).

Figura 1- Impactos de desastres de origem natural: 1980-1999 vs. 2000-2019.



Fonte: The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019) (UNDRR, 2020).

Apesar do relatório indicar que o aumento dos números de afetados, mortes e desastres (Figura 1) possa estar relacionado ao desenvolvimento de melhores mecanismos de registro de desastres, este maior impacto também ressalta o papel do acréscimo da temperatura média global (1,1 °C acima da temperatura pré-industrial) como responsável pelo crescimento dos impactos negativos. Também em decorrência do progressivo aumento de temperatura, o IPCC aponta para a modificação na frequência e intensidade de determinados eventos. Monzoni (2009) destaca como exemplo o aumento nos níveis de precipitação em partes da América do Norte e do Sul, no norte da Europa e nas áreas central e norte da Ásia; e a redução no sul da África, Ásia e no Mediterrâneo.

O Brasil, acompanhando a tendência mundial, vem apresentando desastres de origem natural que levaram a perdas significativas nos âmbitos social, ambiental e econômico. Segundo o levantamento do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED-UFSC, 2013), entre os anos de 1991-2012, foram registradas um total de 38.996 ocorrências de desastres de origem natural, com destaque para o fato de que 22% dessas ocorrências aconteceram na década de 1990, 56% na década de 2000 e 22% de 2010 a 2013 (três anos computados da década de 2010).

Além disso, o relatório aponta para a existência de 126.926.656 indivíduos afetados por tais ocorrências ao longo do período analisado, destacando que os três tipos de desastres mais ocorrentes são,

respectivamente: ‘Estiagem e Seca’ (51%), ‘Enxurradas’ (21%), e ‘Inundação’ (12%). O número de óbitos em decorrência de desastres de origem natural para o período analisado foi de 3.448 pessoas. Os três tipos de desastres que mais causaram óbitos foram: ‘Enxurradas’ (58%), ‘Movimento de Massa’ (16%) e ‘Inundação’ (13%). Os dados do levantamento também apontam que as duas regiões que apresentaram maior número de óbitos são as regiões Sudeste e Nordeste.

A série de eventos extremos recentes registrados no Brasil – com destaque para aqueles relacionados com desastres de origem natural – aponta para o fato do aumento da frequência e da gravidade dos eventos (OPAS & MS, 2015). Dentre tais eventos, cabe destacar alguns mais recentes, como:

- As secas na Região Amazônica dos anos de 2005 e 2010 e as inundações de 2009 e 2012;
- As inundações e deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro no ano de 2011 que levaram ao número de quase mil óbitos imediatos;
- A seca prolongada da Região Nordeste entre os anos de 2010 e 2015;
- As crises hídricas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), com destaque para a de 2015;
- A seca histórica que propiciou o alastro das queimadas sem precedentes no Pantanal em 2019 e 2020;
- Chuvas intensas no Litoral Norte do estado de São Paulo em 2023;
- A precipitação extrema e a inundação na região de Porto Alegre–RS em 2024.

Apesar dos eventos climáticos extremos apresentarem, em muitos casos, a capacidade de infligir danos materiais e imateriais a determinadas esferas humanas, é importante ressaltar que tais eventos fazem parte de uma dinâmica atmosférica natural e, portanto, estiveram presentes no decorrer de toda a história das sociedades humanas (SILVA DIAS, 2014). No entanto, para que um *evento extremo* deflagre um *desastre*, faz-se necessário sua conjugação a alguns fatores de ordem antropogênica (*ibid.*).

Os chamados *desastres naturais* (*i.e.*, de origem natural) se materializam a partir da combinação entre processos presentes na natureza e processos presentes na estrutura e dinâmica das sociedades (XAVIER;

BARCELLOS; FREITAS, 2014). Segundo a Estratégia Internacional de Redução de Desastres (EIRD, 2012), os desastres são resultados da combinação entre uma ameaça (e.g., um evento da natureza) e a exposição de uma população a condições de vulnerabilidade – o que abarca as capacidades de prevenção e resposta. Além disso, as condições de vida da população (e.g., características do terreno ocupado, renda, acesso à saúde e educação, saneamento, infraestrutura das residências, estradas, planejamento urbano, entre outros) atuam como agentes importantes para a vulnerabilidade.

Dentre as possíveis estratégias capazes de orientar mudanças de atitudes e comportamentos sociais objetivando o fortalecimento de uma “Cultura de Prevenção” (EIRD, 2012), destaca-se o importante papel da promoção de uma educação pública e de qualidade para todos. O percurso trilhado pelos estudantes durante a educação básica configura-se como um valioso período para a construção de habilidades, competências, além de princípios éticos, políticos e estéticos – estes, todos, capazes de introduzir os estudantes na vida em sociedade (BRASIL, 2018; BRASIL, 1998).

À luz dos documentos oficiais que regem a educação básica brasileira, partimos do pressuposto de que os estudantes, quando providos de um discernimento crítico-cognitivo acerca dos processos de ordem natural e social, são capazes de identificar, prevenir e resolver as adversidades encontradas na comunidade local. Isso inclui a capacidade de entender os riscos aos quais determinadas áreas e comunidades possam estar submetidas, permitindo-lhes atuar com autonomia e perspicácia.

1.2 Justificativa da escolha do tema

A formação escolar alicerça a construção de uma sociedade melhor preparada para solucionar as questões herdadas e aquelas surgidas em seu tempo. Pensando neste ideal, se faz importante notar os preceitos da *escola cidadã* – um movimento educacional preocupado em “resgatar os princípios humanistas, ressignificá-los ante o contexto da globalização, construindo um núcleo formado por conceitos e valores comprometidos com a humanização do ser humano” (AZEVEDO, 2007, p.11).

Neste movimento, destaque deve ser dado ao papel de mediação dos educadores no processo de construção de conhecimentos significativos perante

as realidades vividas de seus educandos, dada a importância de introduzir discussões, sempre que possível, ancoradas às experiências de vida da comunidade onde a aula é ministrada. Isto porque, ao associar a didática à sua capacidade de leitura de mundo e de realidades distintas, o professor estará fornecendo não apenas conteúdos, mas toda uma prática de ensino voltada às necessidades daqueles que assistem a sua aula. Essa prática se alinha, impreterivelmente, a uma ordem moral, ética e política comprometida com os ideais emancipatórios característicos de uma escola cidadã (AZEVEDO, 2007).

A docência faz uso cotidianamente de uma variedade de materiais e práticas pedagógicas. Dentre uma crescente diversidade de recursos de caráter educacional – em função do avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) –, destaca-se a forte presença e longevidade dos Materiais Didáticos (MD) empregados em meio ao processo de educação formal e não-formal. Segundo Bandeira (2009, p.14):

O material didático pode ser definido amplamente como produtos pedagógicos utilizados na educação e, especificamente, como o material instrucional que se elabora com finalidade didática.

Segundo pesquisa divulgada pela Câmara Brasileira do Livro (2018), no Brasil, foram vendidos 185.592.860 exemplares de obras categorizadas como “Didáticas” no ano de 2018 – o equivalente a 52,7% do total de obras vendidas. Assim, se por um lado esse dado denota a existência de um ávido mercado consumidor de obras didáticas, por outro, evidencia uma forte relação presente entre os produtores de materiais didáticos (*i.e.*, editoras) e as instituições de ensino que deles se servem.

No sentido contrário à lógica restritiva pautada nos licenciamentos de conteúdos de forma fechada (*e.g.*, *copyright*), há de se destacar as capacidades advindas do licenciamento de conteúdos em modelo aberto. Tal movimento ganhou mais força com o desenvolvimento das tecnologias educacionais, com o surgimento do modelo de licenciamento livre possibilitado pela *Creative Commons* (CC) e com a promoção da discussão tratando da produção de Recursos Educacionais Abertos (REA). Em contraponto ao supracitado modelo fechado de circulação de conteúdo, Santana; Rossini; Pretto (2012, p.122) sintetizam que:

O adjetivo “aberto” se contrapõe às receitas prontas e aos textos que encerram em si toda e qualquer resposta. O convite que essa “abertura” dos recursos educacionais nos traz é de oferecer um pouco de nós, de nossas ideias, das ideias de nossos alunos, para enriquecer nossos materiais e compartilhar nossos rastros com qualquer outra pessoa que queira neles se inspirar.

Os REAs são recursos de ensino, como materiais didáticos, aulas online e simulações, que são disponibilizados gratuitamente e podem ser reutilizados, adaptados e compartilhados livremente. Nesse sentido, uma das potencialidades oferecidas pela criação desse tipo de conteúdo é a permuta desses materiais entre os educadores, permitindo com isso a criação de uma ampla comunidade geradora e consumidora de materiais diversificados tanto temática quanto didaticamente.

No entanto, a principal capacidade advinda do modelo de licenciamento aberto desses materiais é a capacidade de sua adaptação por parte de qualquer pessoa que acredite ser necessária a modificação do conteúdo original em função das necessidades de seu contexto. Este ato de modificar, na cultura digital conhecido como *remix*, possibilita a inserção de novos elementos (e.g., textuais, hipertextuais, visuais, entre outros), a exclusão de elementos originais do material, o rearranjo da informação e, como um dos princípios básicos dos REAs, a permissão de reprodução e republicação de tal conteúdo.

Assim, é crucial destacar que, nesta jornada que aspira a uma abordagem educacional aberta, fundamentada na livre circulação do conhecimento humano, os conteúdos tenderão a desempenhar um papel menos central no processo de ensino-aprendizagem. Em contrapartida, haverá um aumento na importância dos diversos usos possíveis dos conteúdos e nas oportunidades de associação a novos elementos. (SANTANA; ROSSINI; PRETTO, 2012).

Nesse contexto, o presente trabalho se propõe a explorar a base de REAs relacionados à temática de desastres de origem natural, sua adequação à legislação educacional vigente e quais os conteúdos abordados, além de apresentar um conjunto de diretrizes práticas para a eficaz elaboração e utilização deste tipo de material. Adicionalmente, a discussão dos resultados evidencia como a educação baseada em REA pode melhorar a conscientização,

a preparação e a resiliência das comunidades diante de desastres de origem natural.

Por fim, a pergunta científica que orienta a presente dissertação é: Qual o diagnóstico, em termos de volume de recursos hospedados em repositórios/referatórios e de conformidade no formato do material, dos Recursos Educacionais Abertos (REAs) associados à temática de desastres produzidos no Brasil?

1.3 Hipóteses

A hipótese do trabalho é a escassez de recursos direcionados à prevenção de desastres nos repositórios de hospedagem de REAs brasileiros. Além disso, também investigamos se os materiais não estão completamente alinhados às perspectivas de adequação ao formato REA.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem o objetivo de realizar um levantamento de Recursos Educacionais Abertos (REAs) relacionados à temática de desastres de origem natural no contexto brasileiro.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar e catalogar REAs brasileiros que abordam a temática de desastres de origem natural, podendo mencionar eventos tais como terremotos, enchentes, enxurradas, alagamentos, incêndios florestais, ciclones, deslizamentos, entre outros;
- Formular um conjunto de indicadores capazes de mensurar a conformidade curricular e adequabilidade de formato dos REAs selecionados;
- Traçar o panorama de REAs voltados à promoção da cognição de situações de risco de desastres no Brasil.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Breve panorama das condições atuais da biosfera terrestre

3.1.1 Os Limites Planetários

Em um cenário de acelerada modificação dos sistemas terrestres, fica claro que, a menos que uma catástrofe global como um impacto de meteoritos, uma nova guerra mundial ou mesmo a mais agravada pandemia inflija danos sobre a sociedade humana, esta ainda poderia permanecer como uma poderosa força da natureza por muitos milênios (CRUTZEN, 2002).

Até recentemente, verificava-se uma abundância de muitos dos recursos primários do planeta Terra. Dentre os quais, cita-se a então existência de novas terras agricultáveis, novas reservas de combustíveis fósseis, e águas subterrâneas ainda pouco exploradas. Até então, os ecossistemas do planeta foram capazes de absorver os resíduos provenientes das atividades humanas: a emissão de CO₂, o escoamento de nitrogênio de fertilizantes, e mesmo a dissipação de poluentes tóxicos graças aos rios e oceanos. Atividades como a caça, pesca, mineração, exploração madeireira, e culturas agrícolas foram continuamente ampliadas sem qualquer receio quanto ao esgotamento desses recursos (ROCKSTRÖM *et al.*, 2013).

No entanto, este quadro foi alterado. Evidências científicas demonstram que a humanidade está gerando uma mudança ambiental globalmente, tendo inclusive inaugurada a época geológica denominada “Antropoceno” (LEWIS e MASLIN, 2015). Tais pressões arriscam disseminar alterações abruptas e possivelmente irreversíveis nos processos sistêmicos do planeta. Dentre as consequências de tais alterações, cabe mencionar a escassez de água potável, os eventos climáticos extremos, as condições desfavoráveis para produção de alimentos, as perdas ecossistêmicas, a acidificação e o aumento do nível dos oceanos (GRIGGS *et al.*, 2013).

Ao passo que a humanidade se torna capaz de gerar pressões, desequilíbrios e rupturas de ciclos naturais da Terra, torna-se também responsável pela busca de um novo modelo econômico-produtivo, orientado para o desenvolvimento sustentável. A busca pelo desenvolvimento e pelo incremento nas condições de vida por parte dos países não-desenvolvidos

perpassam seu direito pelo desenvolvimento, mas também o dever de buscar a constante inovação em projetos de geoengenharia – provenientes do aprofundamento do conhecimento científico, com ênfase na climatologia (CRUTZEN, 2002; GRIGGS et al., 2013).

Para serem traçadas as melhores estratégias e objetivos que possibilitem o desenvolvimento sustentável, faz-se necessário identificar as condições ambientais que permitiram o desenvolver o modo de vida mais recente e, também, definir o limite de tolerância destas condições ambientais de modo que elas permaneçam no estado ideal gestado ao longo do Holoceno (GRIGGS et al., 2013).

Assumindo o objetivo de traçar os limites de tolerância do sistema terrestre, Paul Crutzen inaugurou em 2009 o conceito de “Limites Planetários” (*Planetary Boundaries*) (Figura 2). Tal proposta foi desenvolvida com o intuito de orientar as ações humanas, determinando uma margem de segurança de atuação perante os sistemas que dão suporte à vida na Terra, ao crescimento econômico e, por consequência, ao desenvolvimento humano. Assim, a discussão não objetiva limitar o desenvolvimento humano, e sim delimitar as fronteiras seguras de operação de uma sociedade global em busca constante por inovação, crescimento e desenvolvimento (ROCKSTRÖM et al., 2013).

O conceito, argumenta Galaz et al. (2012), possui o mérito de englobar um conjunto de fatores ligados ao estresse ambiental a uma discussão integradora, resultando em um panorama de objetivos quantificáveis e capazes de oferecer suporte à tomada de decisões. Também, enfatiza a urgência da ação e capacidade de resposta por meio de uma política multilateral, ciente e disposta a lidar com a problemática evidenciada pela vastidão de pesquisas científicas que vêm demonstrando as significativas alterações desses sistemas.

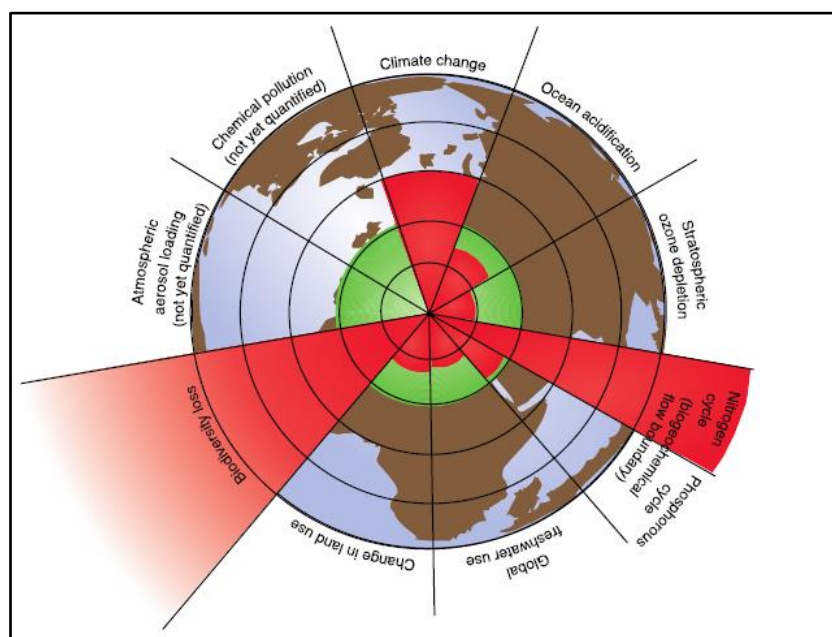
A análise de limites planetários empreendida por Rockström (2009) propõe delinear o nível de transgressão de nove processos do sistema terrestre, a saber:

- a. mudanças climáticas;
- b. taxa de perda de biodiversidade (terrestre e marinha);
- c. interferência nos ciclos de nitrogênio e fósforo;
- d. destruição do ozônio estratosférico;
- e. acidificação do oceano;

- f. uso global de água potável;
- g. alteração no uso do solo;
- h. poluição química;
- i. e carga de aerossol na atmosfera.

A Figura 2 representa o nível de transgressão de cada limite planetário supracitado. A chamada “margem segura de operação” situa-se nos limites das áreas na cor verde da Figura 2. Quando atravessada essa margem, considera-se que o limite de segurança foi ultrapassado, como pode ser verificado nos limites “mudanças climáticas”, “perda de biodiversidade” e “interferência no ciclo de nitrogênio”. As alterações verificadas, cabe enfatizar, podem escalar de modo a gerar novos riscos, perdas e desequilíbrios de alcance ainda desconhecidos para os sistemas e biota terrestres (GRIGGS et al., 2013).

Figura 2- Limites planetários



Fonte: Rockström et al. (2009).

Segundo essa abordagem, a população humana deve buscar um modo de vida que se adeque aos limites delineados pela pesquisa. Para tanto, as partes envolvidas no planejamento e execução de ações ao nível interescalar deverão pautar-se, por exemplo, no desenvolvimento de novas tecnologias sustentáveis e na adoção de novas regras acordadas em fóruns multilaterais (ROCKSTRÖM et al., 2013).

O entendimento do funcionamento e nível de resiliência do Sistema Terrestre possibilitou que cientistas determinassem uma margem segura de atuação diante deste, de modo a guiar o desenvolvimento das sociedades humanas. Tal balizamento se faz necessário, como já mencionado, em função do dramático aumento das influências humanas sobre o meio ambiente, em especial a partir de meados do século XX, desestabilizando as condições de vida na única época (*i.e.*, Holoceno) por nós conhecida como capaz de sustentar as sociedades humanas contemporâneas (STEFFEN *et al.*, 2015).

Se a alteração dos nove processos descritos pela abordagem dos Limites Planetários seguir em curso, a humanidade estará, portanto, dirigindo possivelmente o planeta para um estado muito menos propício ao desenvolvimento da própria humanidade. No que se refere aos processos relacionados às mudanças climáticas, os Limites Planetários elegem duas variáveis capazes de indicar o nível de alteração do esperado estado de funcionamento da atmosfera terrestre: a concentração de CO₂ e a forçante radiativa nas camadas mais externas da atmosfera (STEFFEN *et al.*, 2015).

Por mais que a concentração de CO₂ seja fundamental para o entendimento da alteração do sistema climático planetário, a forçante radiativa constitui-se como a mais inclusiva e fundamental, já que engloba todos os fatores de ordem antropogênica: CO₂, outros gases estufa, aerossóis, e outros fatores que afetam o balanço de energia. O limite planetário proposto para se adentrar a zona de incerteza dos efeitos advindos das concentrações de CO₂ situa-se entre 350 a 450 partes por milhão (ppm), enquanto a de forçante radiativa situa-se entre 1,0 a 1,5 watts por metro quadrado (W/ m²) (STEFFEN *et al.*, 2015).

Tais limites foram estabelecidos tomando por base os valores existentes no período pré-industrial. Os dados mais recentes indicam que a concentração de CO₂ já ultrapassa a casa dos 398,5 ppm, enquanto a forçante radiativa já ultrapassa 2,3 W m⁻². Tais transgressões já possuem efeitos adversos observáveis, como o aumento na intensidade, frequência e duração de ondas de calor pelo planeta; aumento no número de chuvas torrenciais em determinadas regiões; alteração dos padrões de circulação atmosférica influenciando na ocorrência de secas; e a redução das calotas polares na Antártica e Groenlândia (STEFFEN *et al.*, 2015).

3.1.2 Mudanças climáticas e eventos extremos

Dos nove limites planetários supracitados, certamente o relativo às mudanças climáticas é o que vem recebendo maior atenção nos fóruns de discussão internacional. Deve-se notar que tal problemática não advém de uma simples relação linear entre as concentrações de gases estufa e o aumento da temperatura do planeta - sendo, na verdade, algo mais intrincado que isso (ROCKSTRÖM *et al.*, 2013).

Segundo o relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2023), entende-se por mudança climática:

[...] uma mudança no estado do clima que pode ser identificada (por exemplo, através da utilização de testes estatísticos) por alterações na média e/ou na variabilidade das suas propriedades e que persiste por um período prolongado, normalmente décadas ou mais.

A persistência de tais modificações, cabe notar, podem dever-se a processos naturais internos e externos ao sistema terrestre, dado que o contexto atmosférico terrestre já atravessou inúmeros cenários ao longo da evolução do planeta. As condições atmosféricas variam, por exemplo, conforme as modulações dos ciclos solares, da presença de erupções vulcânicas e de alterações, de ordem antropogênica, persistentes na atmosfera e utilização dos solos (IPCC, 2023).

O crescente interesse e preocupação quanto à questão da interferência humana nos sistemas planetários e, em especial, no clima, se destacou diante das evidências divulgadas, em especial, no final do século XX. Diante da crescente atividade industrial e demográfica, produções acadêmicas expressam sua inquietação quanto aos rumos da espécie humana e do planeta Terra. Nesse ínterim, a união de forças por parte de cientistas e governos ao redor do globo possibilitou a criação de importantes espaços para se tratar da problemática do clima do planeta.

Figurando como um dos principais espaços de promoção do debate e divulgação de dados científicos concernentes às mudanças climáticas, está o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), um órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) criado em 1988 responsável por avaliar a ciência relacionada às mudanças do clima do planeta (HULME & MAHONY, 2010; ARGAWALA, 1998). O IPCC provém relatórios e avaliações regulares de

base científica acerca das mudanças climáticas, seus impactos e riscos futuros, além de propor medidas de adaptação e mitigação (IPCC, 2023).

O Painel foi efetivado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em associação à Organização Meteorológica Mundial (OMM), tendo a função de determinar o estado do conhecimento quanto às mudanças do clima planetário, identificando “onde há consenso na comunidade científica, e em que áreas mais pesquisas são necessárias” (BRASIL, 2021).

Os relatórios resultantes da avaliação do IPCC devem ser neutros, relevantes para a política, e não devem ser prescritivos. Além disso, as avaliações constituem insumos fundamentais para as negociações internacionais que visam o enfrentamento da mudança do clima (*ibid.*).

Os relatórios produzidos pelo IPCC, denominados Assessment Reports (AR), vêm sendo publicados desde o início dos anos 1990, totalizando, até o momento, 7 relatórios (destes, 6 relatórios regulares e 1 especial). Tais documentos representam o esforço da comunidade científica internacional em examinar os efeitos das mudanças climáticas e desenvolver estratégias de enfrentamento diante das mesmas. O painel apresenta 3 frentes de trabalho, representadas pelos Grupos de Trabalho 1, 2 e 3 (*i.e.*, WGI, WGII & WGIII).

Conforme a página oficial do IPCC (IPCC, 2023), o WGI se incumba da avaliação das bases científicas físicas do sistema climático e das mudanças climáticas; o WGII avalia a vulnerabilidade dos sistemas socioeconômicos e naturais às mudanças climáticas, sejam estas positivas ou negativas; e o WGIII avalia as opções de mitigação das mudanças no clima por meio da limitação ou prevenção das emissões de gases estufa.

A evolução do conhecimento científico evoluiu consideravelmente no decorrer das publicações, propiciando uma maior robustez no volume de dados e, portanto, um maior nível de certeza nas análises e projeções (Hulme e Mahony, 2010). No decorrer dos mais de 30 anos desde a primeira publicação do IPCC, as projeções se demonstraram altamente precisas no que concerne ao incremento da concentração de CO₂, no entanto subestimando o aumento do nível médio dos oceanos (MOLINA & ABADAL, 2021).

Dentre os produtos que compõem os relatórios (ARs), a seção denominada *Summary for Policymakers* (*i.e.*, Resumo para Formuladores de Política) é a mais lida pelo conjunto que compõe o público-alvo do relatório. O

conteúdo desse material pode ser amplamente utilizado por governantes no ato de determinar políticas, tratados e protocolos para combater as mudanças climáticas. Assim, não apenas evoluíram os métodos de aquisição e análise de dados científicos, como também evoluiu a maneira como a informação é comunicada a este público, seja sua parcela profissional, de tomadores de decisão ou ao grande público, em geral (MOLINA & ABADAL, 2021).

O primeiro relatório publicado (AR1) data do ano de 1990, sendo denominado “Ação global e controle das emissões de gases”. Tal relatório afirmou que as atividades antrópicas poderiam estar gerando alterações climáticas tais como a intensificação do efeito estufa. Apresentou um tom mais descritivo, designando-se o papel de informar o público não-especializado quanto às alterações climáticas observadas. Por conta disso, havia poucas referências quanto ao nível de certeza dos dados e projeções apresentadas, representando, portanto, o consenso científico da época (MOLINA & ABADAL, 2021).

O segundo relatório (AR2) foi publicado no ano de 1996, e tinha por título “Homem, a causa das mudanças climáticas”. Este relatório apontou ser improvável que as modificações climáticas registradas nos últimos 100 anos tenham ocorrido por causas naturais, indicando que o corpo de pesquisas analisadas apontava para a influência humana como a principal determinante para estas modificações. Pela primeira vez, cada um dos três grupos de trabalho produziu um resumo próprio, focando na comunicação da informação para um público não-especializado. Dentre as declarações realizadas, o relatório contempla a possibilidade de “surpresas”, dado o fato de as mudanças climáticas serem, por si só, “difíceis de prever” (MOLINA & ABADAL, 2021).

No ano de 2001, foi publicado o AR3, com título “Aumento do aquecimento”. Pela primeira vez, o relatório conta com afirmações acompanhadas do nível de confiança e da probabilidade de sua ocorrência. De acordo com o relatório, o aquecimento previsto para o século XXI seria, na verdade, maior que o previsto. As projeções mais recentes, amparadas pela sofisticação das técnicas de modelagem climática, indicavam que o aquecimento variaria entre 1,4°C e 5,8°C; ao passo que as estimativas anteriores ficavam entre 1°C e 3,5°C. O relatório conta com afirmações acompanhadas do nível de confiança e da probabilidade de sua ocorrência (MOLINA & ABADAL, 2021).

O quarto relatório foi publicado com o título “Cenário catastrófico” (AR4) no ano de 2007, traçando o cenário mais alarmante visto até o momento. Explorando as consequências ligadas ao incremento da temperatura do planeta, este relatório apontou para o aumento da fome e doenças, ameaças à biodiversidade como a extinção de um terço das espécies conhecidas, além da elevação do nível oceânico e os efeitos para as populações humanas situadas nas costas. As afirmações acompanhadas ao nível de certeza foram mantidas no corpo do texto, sendo dessa vez mais diretas e assertivas (MOLINA & ABADAL, 2021).

“As mudanças climáticas já começaram” é o título do AR5, publicado em 2014. O relatório é enfático em apontar que as evidências mais recentes são as mais significantes em termos de associar as variações climáticas às atividades humanas. As pesquisas analisadas puderam demonstrar, com um grau de confiança de 95%, que as mudanças climáticas são primariamente causadas pelos humanos, além de que estas estão em plena aceleração de sua intensidade.

O AR5 buscou explorar novas hipóteses, como a de que as mudanças do clima estariam influenciando na ocorrência de eventos extremos; de que nenhum ser humano estaria imune aos impactos das mudanças; e que estas já estavam sendo capazes de prejudicar a produção agrícola em diversas regiões do planeta (MACH et al., 2016). Também se verificou que, no ritmo observado, ao final do século, a temperatura média do planeta alcançaria 2,6°C acima do período pré-industrial (IPCC, 2104).

O relatório é propositivo em termos de sugerir caminhos que permitam limitar as emissões, tendo por objetivo não permitir o incremento da temperatura média acima dos 2,0°C. Dentre estes, indica a adoção de fontes renováveis como estratégia para alcançar uma economia de baixo consumo de carbono - argumentando que o crescimento econômico será maior ao se investir em energia limpa, e menor ao não o fazermos (IPCC, 2014). É ressaltado que as mudanças não podem mais ser evitadas, sendo agora uma questão de limitá-las por meio de ações de mitigação e adaptação por parte dos governos e comunidades (MACH et al., 2016).

O mais recente relatório (AR6) veio a público em março de 2023, compilando os resultados dos três grupos de trabalho, e também as informações

contidas nos Relatórios Especiais “*Global Warming of 1.5°C*”, “*Climate Change and Land*”, e “*Ocean and the Cryosphere in a Changing Climate*”.

A produção do AR6 buscou prover as bases para a discussão empreendida pela “The Global Stocktake” - um processo para países e partes interessadas averiguar em que medida estão progredindo em vias de alcançar as metas estabelecidas pelo Acordo de Mudanças Climáticas de Paris. Tal processo foi discutido pela primeira vez na 28ª edição da Conferência das Partes (COP28), quando países-membros da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC) se reuniram, em dezembro de 2023 (Srouji & Cogan, 2023; IPCC, 2023).

Dando continuidade ao padrão metodológico empregado pelo relatório anterior (*i.e.*, AR5), o AR6 postula os resultados-chave do entendimento climatológico de bases científicas de acordo com o nível de certeza (ou de confiança) dos fatos mencionados. Cada descoberta é baseada na avaliação das evidências subjacentes e do nível de concordância da comunidade científica quanto a este. Tal padrão é conhecido como a linguagem calibrada do relatório, que faz uso de 5 qualificadores para expressar o nível de confiança, sendo eles: “muito baixo”; “baixo”; “médio”; “alto”; e “muito alto” (IPCC, 2023).

O relatório mais recente é categórico ao afirmar que com o aumento em curso das mudanças climáticas, impactos adversos de grandes proporções irão recair sobre as sociedades humanas (ZHOU et al., 2021). Evidências científicas cada vez mais robustas apontam que os padrões climáticos como hoje os conhecemos deverão se alterar: a precipitação se tornará mais variável e intensa em muitas regiões; áreas áridas tenderão a se tornar ainda mais áridas; eventos extremos mais intensos como tempestades e ondas de calor se tornarão mais frequentes; a produção alimentar e a disponibilidade de água serão afetados; e as regiões litorâneas sofrerão o impacto do aumento do nível dos oceanos (ROCKSTRÖM et al., 2013).

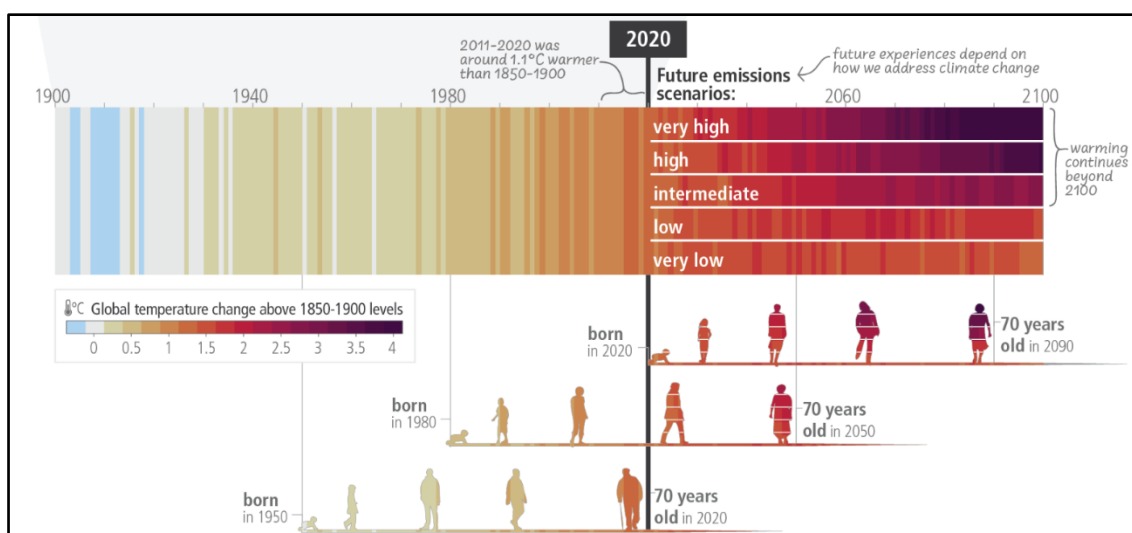
A leitura mais aceita pela comunidade científica quanto às alterações do clima planetário é a de que a concentração de gases estufa avolumou-se particularmente a partir de 1750, devendo-se isto às atividades humanas (IPCC, 2023). No ano de 2019, as concentrações de CO₂ alcançaram o nível de 410 partes por milhão (p.p.m) - um valor antes registrado apenas há 2 milhões de

anos - sendo a última década (2010-2019) a qual apresentou o volume de emissões mais alto (*ibid.*).

Conforme pode ser observado na Figura 3, a temperatura média global ao longo da década anterior foi cerca de 1,07 °C mais quente do que quando comparada ao período de 1850-1900. O resultado desta variação de temperatura deve-se à interação de fatores de ordem natural e, sobremaneira, de ordem antrópica, capazes de aquecer ou mesmo resfriar o clima médio planetário. Dentre estes, cabe mencionar a emissão antrópica de gases estufa e aerossóis, flutuações dos ciclos de atividades solar e vulcânicas, e a variabilidade de fatores endógenos ao planeta (IPCC, 2023).

Ao traçar cenários de redução, estagnação e aumento nas emissões dos gases estufa, o relatório aponta que no cenário mais pessimista as gerações humanas nascidas em 2020 experimentarão temperaturas superiores em até 4°C quando comparadas ao período pré-industrial. A título de comparação, uma pessoa nascida em 1950 experienciou, ao longo de seus 70 anos de vida, uma elevação média de 1,1 °C na temperatura do planeta. Já uma pessoa nascida em 2020, aos seus 70 anos, irá experienciar uma elevação de até 3,9 °C no decorrer de sua vida (Figura 3).

Figura 3 - A medida em que gerações atuais e futuras experienciarão um mundo mais quente e diferente depende das escolhas tomadas agora ou no futuro próximo



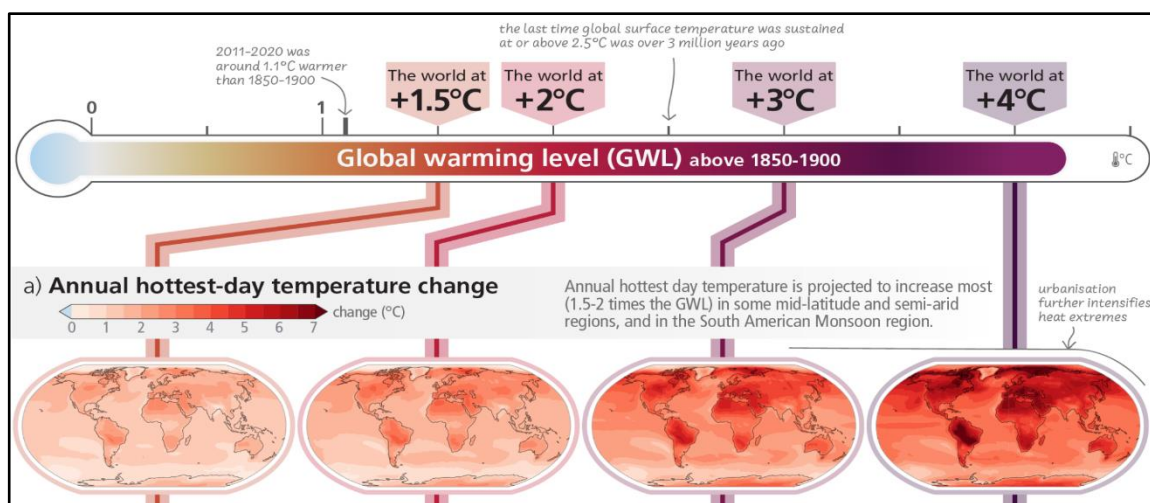
Fonte: IPCC (2023).

No ano de 2019, do total de emissões de gases estufa de origem antrópica, aproximadamente 79% vieram dos setores de energia, indústria,

transporte, e construção civil; enquanto 22% foram provenientes de atividades como agricultura, silvicultura e outros usos associados aos solos. O montante dessas emissões apresenta consequências práticas, como a elevação da temperatura do dia mais quente do ano (Figura 4) (IPCC, 2023).

Ainda de acordo com o relatório, com a progressão no aumento das emissões, as regiões que tenderão a ser mais afetadas são as de latitudes médias e também as semiáridas, além da região sob atuação das monções sul-americanas. Atualmente, cerca de 3,3 a 3,6 bilhões de pessoas vivem em um contexto de alta vulnerabilidade aos efeitos das mudanças climáticas (IPCC, 2023). Nestas regiões, a mortalidade em função de eventos como enchentes, secas, e tempestades foi 15 vezes maior que a de regiões com baixa vulnerabilidade entre 2010 e 2020 (*ibid.*).

Figura 4 - Com o incremento do aquecimento global, as alterações da normal climática e de extremos das regiões se tornarão tanto mais pronunciadas quanto generalizadas

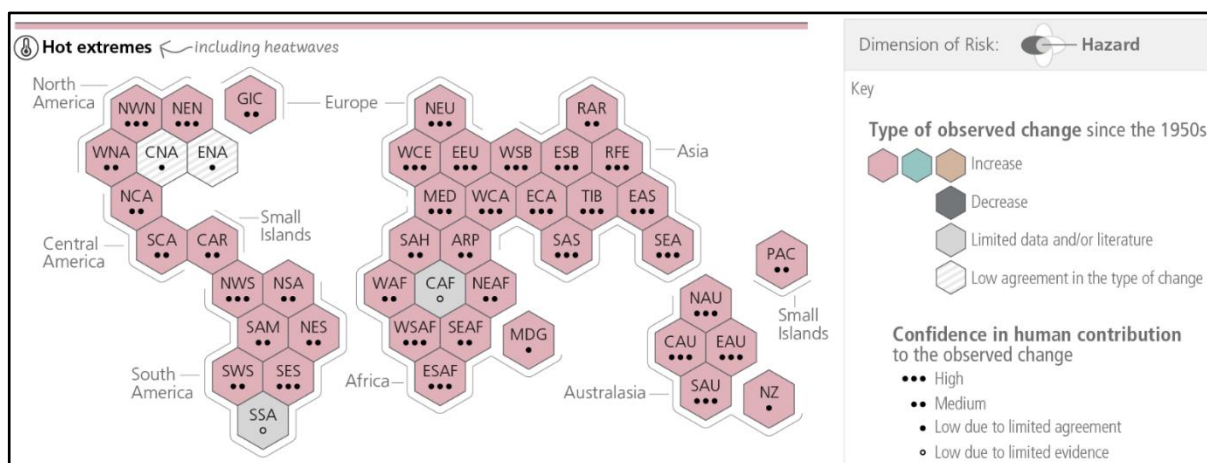


Fonte: IPCC (2023).

As mudanças climáticas impactam sistemas naturais e humanos ao redor do globo, sendo as populações em maior situação de vulnerabilidade são aquelas que, geralmente, menos contribuíram para tais mudanças (PRESTON; YUEN; WESTAWAY, 2011). Tais vulnerabilidades também refletem o rompimento dos elos ecossistêmicos, como os danos e perdas irreversíveis em ecossistemas terrestres, de água doce, criogênicos, costeiros e também oceânicos, causando uma redução na segurança alimentar e disponibilidade de água potável de populações humanas em diversas áreas (IPCC, 2023).

Ainda de acordo com o relatório, de forma mais direta, a desregulação climática tem proporcionado um aumento dos eventos de calor extremo (Figura 5), resultando no aumento da mortalidade e morbidade em seres humanos (IPCC, 2023; AGAN, 2017). Tais adversidades estão ligadas à propagação de doenças transmitidas por alimentos, água e por outros vetores (AGAN, 2017). Além disso, outros desafios ligados à saúde mental se relacionam ao aumento da temperatura, ao trauma pela vivência de eventos extremos, à perda de meios de subsistência e mesmo da cultura (IPCC, 2023).

Figura 5 - Síntese do levantamento sobre as alterações de extremos de calor por regiões, e o nível de confiança quanto à contribuição humana para tais alterações



Fonte: IPCC (2023).

3.2 Prevenção de Desastres no Brasil

3.2.1 Conceitos fundamentais em prevenção de Desastres

Os eventos extremos, quando analisados apenas sob a ótica geofísica, não resultam necessariamente em um desastre. No entanto, quando acrescentamos, a esta equação, a sociedade e as populações, tais eventos podem ganhar o *status* de desastre (Matedi et al., 2021). Diversos fenômenos podem provocar desastres, como chuvas torrenciais, terremotos, inundações, escorregamentos, tornados, furacões, estiagem e outros (SÃO PAULO, 2015).

De acordo com o Manual de Planejamento em Defesa Civil Volume I (BRASIL, [s.d.]), p. 2), os desastres são o resultado

[...] de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos,

materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

Por serem muitas vezes súbitos e inesperados, os desastres são capazes de gerar danos e prejuízos diversos aos sistemas humanos como, por exemplo, mortes e danos materiais (KOBAYAMA et al., 2006).

O aumento da vulnerabilidade das populações, a diminuição da capacidade adaptativa e o aumento da exposição aos eventos extremos configuram-se como fatores determinantes para a ocorrência e intensificação de desastres (LEI et al., 2014). O acelerado processo de urbanização verificado no Brasil e no mundo ao longo das últimas décadas materializa-se, por exemplo, a partir de ocupações de áreas de perigo geológico, potencializando a ocorrência dos desastres, especialmente sobre a população habitando essas áreas (SÃO PAULO, 2015; AMARAL & GUTJAHN, 2011).

Com o aumento do engajamento acadêmico nos estudos sobre mudanças climáticas, surgiram pesquisas que utilizam modelos de circulação atmosférica altamente sofisticados para gerar projeções do clima global. Esses estudos revelaram que, devido ao atual curso das atividades humanas que prejudicam as bases do equilíbrio geodinâmico do planeta, estamos caminhando em direção a um futuro com alta frequência e intensidade de eventos extremos (IPCC, 2021; TOMINAGA et al., 2009; ROCKSTRÖM, 2009).

De acordo com Castro (1998, p.3), a ocorrência de um desastre se dá pela interação entre um evento adverso (ou deflagrador) e um sistema receptor (*i.e.*, o cenário do desastre) composto por corpos vulneráveis a este evento, de tal modo que essa interação seja capaz de provocar danos e prejuízos mensuráveis.

Salienta-se que o desastre não é o evento adverso em si, e sim uma consequência dele (*ibid.*). Ainda segundo o autor, a origem desses eventos pode advir tanto de causas externas quanto internas ao sistema receptor, isto é, externa quando se refere aos “fenômenos da natureza, ou interna, quando envolve erro humano”.

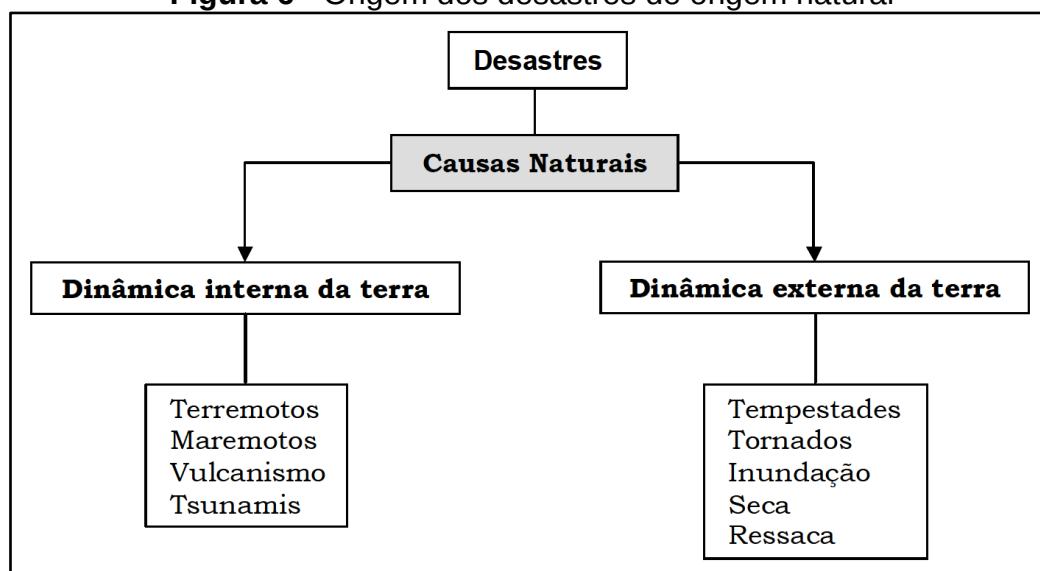
Assim, é importante ressaltar que a natureza dos desastres varia de acordo com a origem do evento adverso. No entanto, o elemento inexorável a qualquer tipo de desastre é a existência de um sistema antrópico significativamente abalado pela ocorrência de um evento/fenômeno de origem

natural ou tecnológica. Quando um desastre possui sua origem atrelada a algum fenômeno da natureza de forte intensidade (e.g., precipitação extrema, estiagem e seca, vendavais, tornados e furacões, abalos sísmicos, entre outros), este passa a ser considerado como um desastre natural – independentemente de ser agravado ou não pelas atividades humanas (TOMINAGA *et al.*, 2009).

De acordo com a Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UN-ISDR, 2009), um desastre se configura pela perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade, de modo a ocasionar impactos e perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais em tal grau que essa mesma comunidade ou sociedade seja incapaz de arcar com os diversos custos para sua reparação. Assim, os desastres são resultados da combinação entre a exposição a um perigo, as vulnerabilidades existentes, e a incapacidade ou falta de meios para se reduzir ou arcar com as consequências negativas do evento.

Segundo Kobiyama *et al.* (2006), a deflagração de um desastre depende da ocorrência de ao menos um fenômeno ligado a dinâmica interna ou externa da Terra. Em síntese, tais fenômenos estarão determinados por agentes endógenos como o tectonismo e o vulcanismo, ou então por agentes exógenos relacionados à dinâmica atmosférica (Figura 6).

Figura 6 - Origem dos desastres de origem natural



Fonte: (KOBİYAMA *et al.*, 2006).

À medida em que os eventos de origem natural e a ação antrópica inadequada se inter-relacionam, eventos que não passariam de acidentes se

agravam de modo a se constituírem como desastres. Dentre as ações humanas inadequadas, cabe mencionar: o volume exacerbado na emissão de gases nocivos provocando chuvas ácidas; a retirada de mata ciliar e o consequente assoreamento dos rios provocando inundações; a impermeabilização dos solos gerando inundações bruscas; e a ocupação irregular e desordenada de encostas íngremes, suscetíveis à ocorrência de escorregamentos (KOBİYAMA et al., 2006).

De acordo com Kobiyama et al., (2006), sendo fundamentais às análises integradas de risco, os termos perigo ou ameaça (*hazard*) e risco (*risk*) são por vezes tratados como sinônimos, apesar de conterem significados bem diferentes no que toca a esta temática. Além disso, ainda segundo o autor, para além da semelhança semântica para um público não-especializado, observa-se que a própria literatura científica carece de um consenso quanto ao emprego destes termos, gerando desafios de padronização metodológica.

Para Amaral (2011, p. 20), o termo risco se relaciona às “perdas que podem ocorrer (de vidas, ferimentos em pessoas, propriedades, rupturas das atividades econômicas ou danos ambientais)”, enquanto o perigo é dado pela correlação entre eventos naturais, a ação e vulnerabilidade dos sistemas humanos e o dano potencial.

Castro (1998, p. 123) define perigo como “qualquer condição potencial ou real que pode vir a causar morte, ferimento ou dano à propriedade”, ressaltando que alguns documentos realizam a tradução de *hazard* como “ameaça”. O autor define o termo risco como a “probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos.” (CASTRO, 1998, p. 147). O risco relaciona a probabilidade de ocorrência de um evento adverso e o grau de vulnerabilidade de um sistema receptor.

Assim, perigos naturais (natural hazards) são processos ou fenômenos naturais que ocorrem na biosfera, podendo constituir um evento danoso e serem modificados pela atividade humana, tais como a degradação do ambiente e urbanização. Enquanto que o risco é a probabilidade de perda esperada para uma área habitada em um determinado tempo, devido à presença iminente de um perigo (KOBİYAMA et al., 2006, p. 17).

Outro termo relacionado à análise integrada de risco, é a “vulnerabilidade”, que pode ser entendida como o inverso da segurança. Isto é,

“corresponde ao nível de insegurança intrínseca de um cenário de desastre a um evento adverso determinado.” (CASTRO, 1998, p. 170). Dado o fato de a exposição aos riscos e perigos não ocorrer de maneira homogênea em uma mesma sociedade, as condições de vulnerabilidade inerentes aos segmentos sociais determinam a propensão destes sofrerem maiores impactos e terem uma capacidade de redução de riscos e resiliência limitados (OPAS & OMS, 2014).

Os grupos sociais em maior condição de vulnerabilidade são aqueles sujeitos à precariedade nas condições de vida e proteção social, como a falta de acesso ao trabalho, saúde, educação, renda e às condições de infraestrutura como moradias adequadas e em locais adequados, estradas, saneamento básico, iluminação pública, entre outros. (OPAS & OMS, 2014).

Em associação a este quadro de vulnerabilidade social, soma-se a degradação ambiental, que se constitui como um processo histórico ainda em curso capaz tanto de gerar novas áreas sujeitas aos riscos quanto de avolumar o risco daquelas em que ele já era existente. Tal forma de vulnerabilidade (*i.e.*, ambiental), decorre da ocupação irregular de áreas de proteção ambiental, do desmatamento predatório e irregular de encostas e de matas ciliares, poluição das águas superficiais e subsuperficiais, dos solos e da atmosfera de nosso planeta (OPAS & OMS, 2014).

A insuficiente capacidade ou medidas para reduzir as consequências negativas e potenciais do risco é produto e produtora das condições de vulnerabilidade. Se expressa em limitações ou mesmo incapacidades para a prevenção de riscos presentes e futuros, bem como a preparação, respostas, reabilitação, recuperação e reconstrução de sociedades ou comunidades afetadas (OPAS & OMS, 2014, p. 10).

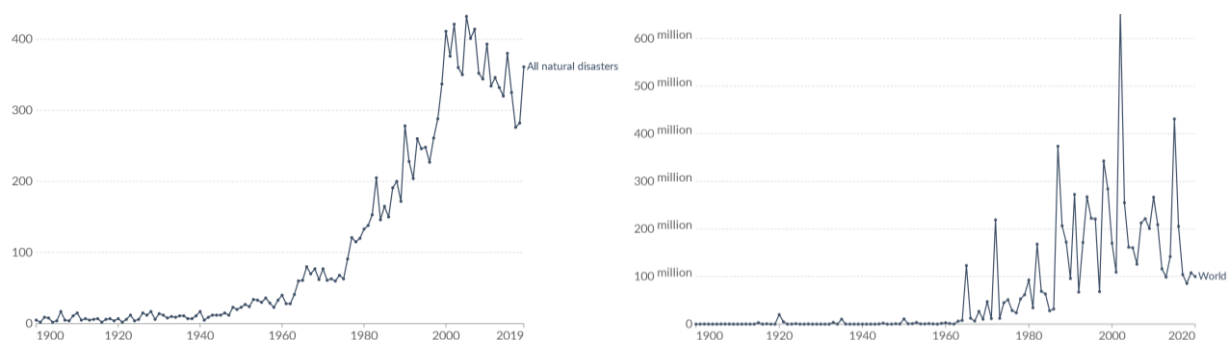
3.2.2 Incidência de Desastres no Brasil e no mundo

Invariavelmente, as áreas habitadas por comunidades humanas podem estar sujeitas à ocorrência de algum tipo de desastre de origem natural. Embora a ocorrência desses tipos de desastres necessite da conjugação de dois fatores – um de natureza antropogênica somado a outro de natureza geodinâmica, hidrometeorológica ou climática –, registros históricos indicam que determinadas localidades geográficas de nosso planeta se encontram mais susceptíveis à ocorrência de eventos deflagradores de desastres de origem natural de elevada magnitude (ALVALÁ & BARBIERI *in* NOBRE & MARENGO, 2017).

No entanto, tanto as regiões de característica instabilidade climática e/ou geofísica, quanto as situadas em áreas teoricamente menos propensas a lidar com algum tipo de desastre, apresentaram um aumento no número de registros de desastres de origem natural a partir da década de 1970 (TOMINAGA *et al.*, 2009). A Base Internacional de Dados de Desastres (EM-DAT, 2021) aponta que o período de 1900-2021 contou com a ocorrência total de 16.169 desastres de origem natural em todo o mundo, havendo um aumento expressivo no número de registros já a partir da década de 1960. A partir dessa mesma década, e em função desse aumento, foi registrado um incremento no número de pessoas afetadas por tais eventos (Figura 7).

Tal quadro é fruto da implementação de novas práticas econômico-produtivas e de sua posterior globalização ao longo do século XX (KOBIYAMA *et al.*, 2006). Segundo o autor, esse cenário gera um desenfreado aumento populacional, um intenso processo de urbanização atrelado ao processo de industrialização, e a consequente ocupação desordenada dos espaços habitados, desconsiderando-se as características geológicas e geomorfológicas destes terrenos.

Figura 7 - Número de registros de desastres de origem natural (esq.) e Número total de pessoas afetadas por desastres (dir.) de 1900 a 2019



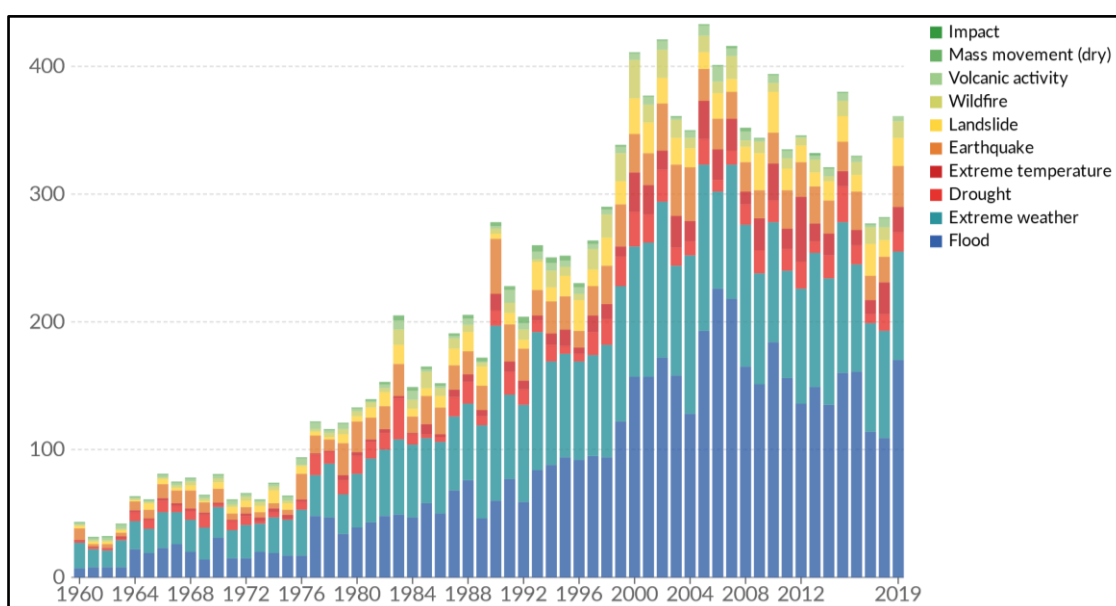
Fonte: EM-DAT (2021).

Dentre as características da modernidade que contribuíram e continuam a contribuir para o desencadeamento de desastres, salienta-se, no caso das áreas urbanas: a intensificação do processo de impermeabilização do solo, o adensamento das construções, a conservação de calor, a poluição do ar, a

execução de cortes nos terrenos, a criação de aterros, a modificação da drenagem e lançamento de lixo; e, no caso das áreas rurais, o desmatamento, o assoreamento dos rios e as queimadas (TOMINAGA *et al.*, 2009; KOBIYAMA, 2006).

Para além do crescimento absoluto do número de desastres registrados a partir de 1960 (Figura 8), nota-se a prevalência dos desastres caracterizados como “enchentes” e, em linhas gerais, daqueles atrelados à ocorrência de eventos meteorológicos extremos (EM-DAT, 2021).

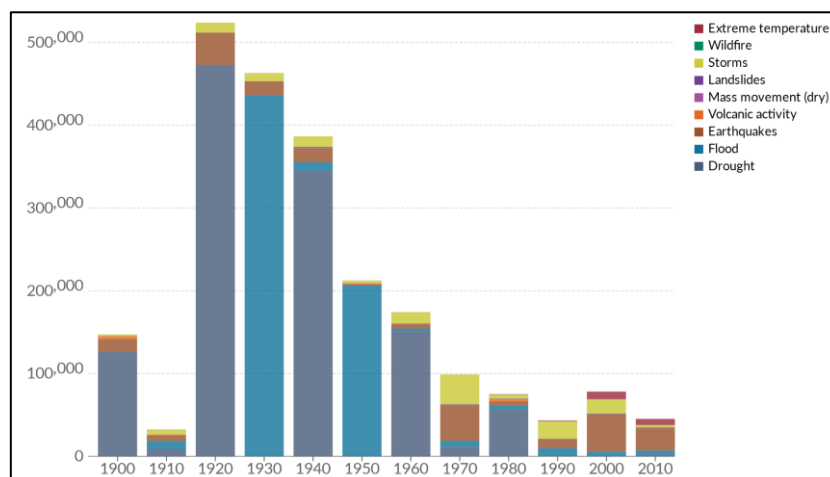
Figura 8 - Total de desastres de origem natural globais por tipo (1960 a 2019)



Fonte: EM-DAT (2021).

Registrando uma tendência inversa ao aumento do número de registros de desastres, a quantidade de mortes causadas por desastres para o período de 1900-2015 apresentou um declínio notável (Figura 9). Ao passo que a década de 1920 registrou mais de meio milhão de óbitos causados por desastres, todas as décadas seguintes apresentaram valores sempre inferiores às anteriores, alcançando relativa estabilidade por volta da década de 1990 (cerca de 50.000 óbitos).

Figura 9 - Número de mortes em decorrência de desastres de origem natural por década (1900 a 2010)



Fonte: EM-DAT (2021).

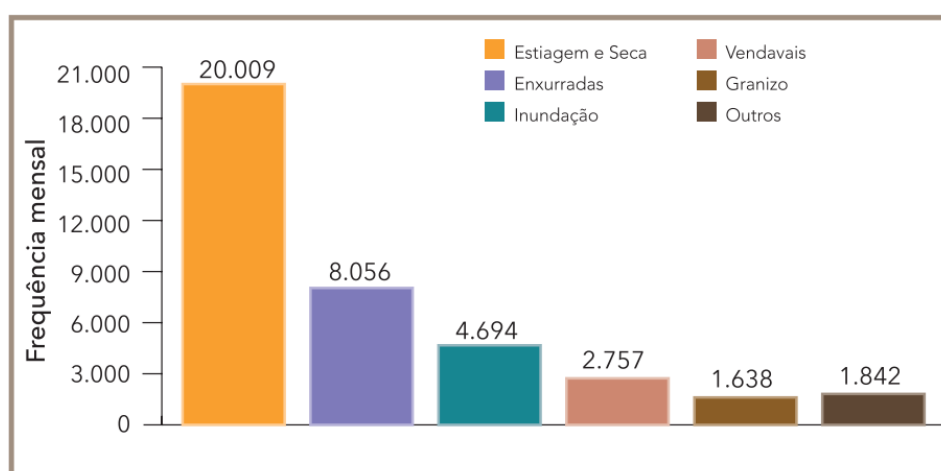
Tal diminuição pode, ainda que em parte, ser explicada pelos avanços técnico-científicos capazes de precaver as populações de tais eventos. Alguns exemplos práticos são: é o avanço na capacidade de predição meteorológica e climática; estruturação de sistemas locais, subnacionais e de colaboração internacional voltados à prevenção e resposta de impactos; investimento na divulgação de conhecimentos tradicionais capazes de tornar comunidades menos vulneráveis, mais resilientes e adaptáveis. Ainda de acordo com o EM-DAT (2021), os tipos de desastres de origem natural que mais ocasionam mortes globalmente são os eventos de seca (50,56% das mortes), seguidos pelas enchentes (29,91%) e terremotos (11,80%).

Apesar de se configurar como a base de dados de desastres de origem natural histórica e tipologicamente mais abrangente disponível online, a plataforma EM-DAT apresenta já identificadas discrepâncias, especialmente quando tomado como universo de análise o conjunto de dados referentes ao Brasil (MARCELINO et al., 2006). No entanto, tanto as bases de dados internacionais quanto nacionais apontam para um mesmo fato: o número de desastres de origem natural no Brasil vem crescendo. De acordo com Alvalá & Barbieri in Nobre & Marengo (2017, pg.206), tal incremento se deve “ao aumento da exposição ao risco pela ocupação de áreas suscetíveis a desastres naturais”.

A despeito do fato de no Brasil a população não enfrentar ocorrências de determinados eventos deflagradores de desastres de origem natural, como

terremotos, maremotos e vulcões, outros tipos de desastres vêm acarretando prejuízos econômicos e perdas de vidas humanas (TOMINAGA *et al.*, 2009). Segundo levantamento contido no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012 (CEPED-UFSC, 2013), os seis tipos de desastres mais recorrentes no país para o período analisado foram, respectivamente, “Estiagem e Seca”, “Enxurradas”, “Inundações”, “Vendavais” e “Granizo” (Figura 10). Para além destes, são comuns os desastres decorrentes de alagamentos, deslizamentos, incêndios florestais, mortes por descargas elétricas, colapso de safras, erosões costeiras, episódios agudos de poluição da água e do ar, colapso no abastecimento de água tratada e epidemias (ALVALÁ & BARBIERI *in* NOBRE & MARENGO, 2017).

Figura 10 - Totais de registros dos desastres naturais mais recorrentes no Brasil, no período de 1991 a 2012



Fonte: adaptado de CEPED-UFSC (2013).

Ainda de acordo com o levantamento do Ceped-UFSC, os quatro tipos de desastres que mais vitimaram pessoas no país foram, respectivamente, as enxurradas, os movimentos de massa, as inundações e os episódios de estiagem e seca. Apesar de não ser o grupo de desastre que mais gera mortes, as estiagens e secas configuram-se como as que mais afetam a população brasileira, representando mais de 50% da proporção de pessoas afetadas (*ibid.*).

No que se refere ao número absoluto de registros de desastres, a região Sudeste é a que apresenta maior proporção de mortes, enquanto a região Nordeste é a que possui maior proporção de afetados. As regiões Sul e Sudeste

são as que contam com maior número de registros de desastres, com destaque para as cidades de São Paulo–SP, Chapecó–SC e Canoinhas–SC (*ibid.*).

Em face do aumento projetado em frequência e intensidade dos eventos extremos ao longo do século XXI (IPCC, 2021), diversos locais e comunidades do Brasil deverão apresentar piora nas condições de vida e trabalho (ALVALÁ & BARBIERI *in* NOBRE & MARENGO, 2017). Tal quadro remonta às disparidades existentes entre as áreas centrais e periféricas das metrópoles brasileiras. Áreas da periferia, se encontram altamente vulneráveis à ocorrência de desastres pela confluência de uma série de fatores: a precariedade da infraestrutura pública, a concentração de uma população de baixa renda habitando moradias mais frágeis, altamente adensadas, instaladas sobre terrenos de maior susceptibilidade aos perigos e, por fim, pela ausência de investimentos governamentais voltados à prevenção e mitigação de desastres nessas áreas (TOMINAGA *et al.*, 2009; KOBIYAMA *et al.*, 2006).

3.2.3 Classificação de desastres

Fenômenos naturais severos, tais como enchentes, enxurradas, vendavais, ondas de calor e de frio, escorregamentos, apresentam correlação direta com as características regionais de ordem climática e geomorfológica da área em que ocorrem (KOBIYAMA *et al.*, 2006).

Como já pontuado, a deflagração de um desastre depende da interação entre tais fenômenos e um sistema humano (*e.g.*, malha urbana, plantações, estradas) - gerando, necessariamente, danos materiais e/ou humanos e prejuízos socioeconômicos (*ibid.*; CASTRO, 1998).

De acordo com o material denominado “Manual de planejamento em Defesa Civil Volume I”, organizado por Antônio Luiz Coimbra de Castro², os desastres podem ser classificados quanto à sua: (a) intensidade, (b) evolução e (c) origem. Ao final, adicionaremos ainda a classificação (d) “duração”, proposta por Kobiyama *et al.* (2006).

Para Castro (1998), o estudo da classificação dos desastres é de suma importância, facilitando o planejamento da resposta e da recuperação de áreas atingidas. Em função disso, lista-se abaixo tal forma de classificação:

² CASTRO (1999)

a) *Intensidade*

De acordo com Castro (1999), a classificação quanto à intensidade do desastre é mais precisa, útil e racional se adotados critérios relativos - ante a critérios absolutos. Tais critérios baseiam-se na relação existente entre a necessidade e a disponibilidade de recursos existentes, pelo município e escalões superiores do sistema político-administrativo, em vias de restabelecer a situação de normalidade (*ibid.*).

Adotando tais critérios, a classificação quanto à intensidade dos desastres divide-se em quatro níveis, sendo o primeiro o de menor intensidade e o quarto de maior intensidade (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação dos desastres em relação à intensidade (modificado de Kobiyama et al., 2006)

Nível	Intensidade	Situação
I	Desastre de pequeno porte, onde os impactos causados são pouco importantes e os prejuízos pouco vultosos. (Prejuízo $\leq$ 5% do PIB municipal)	Facilmente superável com os recursos do município.
II	De média intensidade, onde os impactos são de alguma importância e os prejuízos são significativos, embora não sejam vultosos. (5% < Prejuízo $\leq$ 10% do PIB municipal)	Superável pelo município, desde que envolva uma mobilização e administração especial.
III	De grande intensidade, com danos importantes e prejuízos vultosos. (10% < Prejuízo $\leq$ 30% do PIB municipal)	A situação de normalidade pode ser restabelecida com recursos locais, desde que complementados com recursos estaduais e federais. (Situação de Emergência – SE)
IV	Com impactos muito significativos e prejuízos muito vultosos. (Prejuízo > 30% do PIB municipal)	Não é superável pelo município, sem que receba ajuda externa. Eventualmente necessita de ajuda internacional. (Estado de Calamidade Pública – ECP)

Os desastres de nível 1 são considerados de pequeno porte ou intensidade, por vezes chamados de acidentes. Nestes, os danos causados apresentam pequena importância, com prejuízos consequentes pouco vultosos - tornando-os facilmente superáveis e suportáveis pelas comunidades afetadas. Os próprios recursos do município são capazes de proceder com as ações necessárias de restabelecimento da normalidade (CASTRO, 1999).

Os desastres de nível II são considerados de médio porte ou intensidade, caracterizados pela ocorrência de danos e prejuízos de significativa importância, ainda que não vultosos. Ainda assim, os desastres são considerados suportáveis e superáveis, desde que a comunidade seja bem informada, preparada, participativa e com boa capacidade de mobilização. As ações necessárias ainda podem ser custeadas pelo próprio município (*ibid.*).

Os desastres de nível III são considerados de grande porte ou intensidade, caracterizados pelos danos e prejuízos vultosos. Ainda assim, quando bem preparadas, as comunidades devem apresentar a capacidade de suportar e superar o evento por vias próprias. Neste nível, faz-se necessária uma suplementação de recursos de níveis estadual e federal, existentes e disponibilizados no Sistema Nacional de Defesa Civil (*ibid.*).

O nível IV é considerado de muito grande porte ou intensidade, onde os danos e prejuízos são muito vultosos, impossibilitando a superação integral da adversidade pela comunidade afetada, ainda que seja bem capacitada e instruída para lidar com a ocorrência. Neste caso, faz-se necessária a atuação dos três níveis do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), e em alguns casos de ajuda internacional (*ibid.*).

b) Evolução

Os desastres são, quanto à sua evolução, categorizados entre súbitos (ou de evolução aguda), graduais (ou de evolução crônica), ou por somação de efeitos parciais. Castro (1999) afirma que, no Brasil, a ocorrência improvável de desastres de evolução súbita e de grande intensidade (e.g., erupções vulcânicas, terremotos, inundações catastróficas) poderia resultar na subutilização do SINPDEC. O autor argumenta que a classificação integral dos desastres, levando em consideração sua intensidade e evolução, é vital para atender aos interesses internacionais do Brasil.

Os desastres de evolução súbita são caracterizados pela grande velocidade de evolução do processo, além da violência dos eventos adversos causadores destes. Podem ocorrer de forma inesperada e surpreendente, além de poder contar com características cíclicas e sazonais, como inundações e escorregamentos de solo (*ibid.*).

Os desastres de evolução gradual são caracterizados como insidiosos, evoluindo por meio de etapas de agravamento progressivo. Dentre os exemplos pertinentes ao contexto brasileiro, cita-se a ocorrência de secas, perda de solo agricultável, desertificação e salinização (*ibid.*).

Já os desastres de evolução caracterizada pela somação de efeitos parciais são aqueles com repetição frequente dos acidentes, casos ou ocorrências, contando com características semelhantes. Seus danos, quando somados durante determinado período de análise, evidenciam um desastre de grandes proporções. Como exemplos, citam-se os acidentes de trânsito e de trabalho (*ibid.*).

c) Origem

Quanto à causa primária do agente causador, os desastres dividem-se entre: naturais, humanos e mistos.

Os desastres classificados como de origem natural são aqueles produzidos por fenômenos e desequilíbrios da natureza, ocorrendo independentemente da ação humana. Ainda, podem subdividir-se entre os originados de fontes siderais (i.e., de origem espacial), os relacionados com a geodinâmica terrestre interna e externa, e os relacionados com desequilíbrios da biocenose (CASTRO, 1999).

Os desastres classificados como de origem humana (ou antrópica) são os resultantes de ações ou omissões humanas, tendo o ser humano como principal agente ou autor de sua deflagração. Quanto à sua natureza, podem subdividir-se entre desastres tecnológicos, sociais e biológicos (CASTRO, 1999).

Os desastres tecnológicos relacionam-se com as consequências indesejadas do incremento demográfico das cidades; os sociais relacionam-se com as consequências do relacionamento humano com os ecossistemas urbanos e rurais, ou mesmo desequilíbrios nas ordens econômica, política e social; os biológicos relacionam-se com as consequências do subdesenvolvimento e da falta de eficiência dos sistemas de saúde pública (*ibid.*)

Por fim, os desastres classificados como de origem mista são aqueles resultantes da “somação interativa de fenômenos naturais com atividades humanas” (*ibid.*, p.9). Tais desastres, ainda segundo o autor, devido a seus aspectos globalizantes, possuem a capacidade de alterar significativamente ecossistemas naturais e humanos.

Kobiyama *et al.* (2006) argumentam que, apesar de se adotar uma classificação que discrimina a causa primária de um desastre entre naturais e humanas, dificilmente um desastre se constituiria como puramente natural. Isso se deve ao fato de que, na ocorrência desse tipo de evento, o mesmo ainda receberia uma influência humana para sua ocorrência.

Os desastres mistos podem subdividir-se em dois tipos: os relacionados à geodinâmica terrestre externa (*e.g.*, chuvas ácidas causadas pela interação entre a emissão de gases nocivos e a precipitação; inundações causadas pela interação entre retirada de mata ciliar e assoreamento dos rios; escorregamentos causados pela ocupação desordenada de encostas íngremes e a precipitação) e os relacionados à geodinâmica terrestre interna (*e.g.*, desertificação; salinização do solo; sismicidade induzida) (KOBİYAMA *et al.*, 2006; CASTRO, 1999).

No presente trabalho, adotamos a nomenclatura “desastres naturais”, referindo-nos àquelas ocorrências que têm como causa primária um evento extremo causado por fenômenos ou desequilíbrios naturais, atingindo um sistema humano, gerando com isso perdas e prejuízos. Ainda quanto a esta classificação de desastre, realizamos um recorte quanto à sua origem,

privilegiando os que estão relacionados à geodinâmica interna ou externa do planeta Terra.

d) Duração

Segundo Sidle *et al.* (2004), os desastres podem ser divididos em episódicos e crônicos. Os desastres episódicos, como terremotos e erupções vulcânicas, atraem mais atenção devido à sua magnitude e impacto a curto prazo. Já os desastres crônicos representam riscos significativos a longo prazo, como erosão persistente e elevação do nível do mar, apresentando o potencial de agravar problemas como desertificação, degradação do solo, inundações costeiras e incêndios florestais, levando eventualmente a eventos mais catastróficos (*ibid.*).

3.2.4 Tipos de desastres de origem natural no Brasil

No Brasil, os desastres subdividem-se em grupos e subgrupos, de acordo com a Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade). Tal instrumento se configura em um processo de nivelamento dos tipos de desastres, tendo por base o processo de codificação e os marcos de gestão de risco de desastres a nível internacional, mas levando em conta as especificidades do contexto brasileiro (BRASIL, 2022).

Atualmente, a classificação conta com 82 tipos ou subtipos de desastres, agrupando os desastres entre os de origem natural e os de origem tecnológica. Assim, os desastres naturais subdividem-se em cinco grupos: geológicos, hidrológicos, meteorológicos, climatológicos e biológicos (BRASIL, 2022; BRASIL, 2012).

Segundo a codificação, o grupo de desastres naturais geológicos engloba os terremotos, erupções vulcânicas, os movimentos de massa e as erosões. Já o grupo dos desastres naturais hidrológicos engloba as inundações, enxurradas e os alagamentos. Os desastres naturais meteorológicos, nessa sequência, se referem à atuação dos sistemas de grande escala e de escala regional, as tempestades e as temperaturas extremas. Interessante ressaltar que o grupo de desastres climatológicos conta apenas com o subgrupo “seca”, tipificando-os entre estiagem, seca, incêndio florestal e baixa umidade do ar. Por fim, os desastres biológicos se referem às epidemias e infestações/pragas -

grupo este que não se refere ao escopo por nós determinado (BRASIL, 2022; COBRADE, 2012).

De acordo com o documento intitulado “Capacitação Básica em Defesa Civil”, elaborado pela UFSC (2014), a Cobrade é instrumento de importância fundamental para a padronização do registro de ocorrência de desastres, facilitando a identificação das ocorrências que se desenvolvem no país. Também, por ter se adequado ao Banco de Dados Internacional de Desastres, ao Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (CRED), e à Organização Mundial de Saúde (OMS/ONU), o Brasil pôde se nivelar aos demais organismos de gestão de desastres do mundo (UFSC, 2014).

O instrumento organiza-se em forma de tabela, partindo das categorias gerais (*i.e.*, naturais ou tecnológicos), e apresentando os níveis de detalhamento (grupo, subgrupo, tipo, subtipo e a codificação correspondente a cada nomenclatura) (UFSC, 2014; BRASIL, 2012; BRASIL, 2022).

A seguir, com referência à Cobrade (BRASIL, 2012, p. 1-5), apresentamos um breve detalhamento dos grupos referentes à categoria de desastres de origem natural – definido, este, como o recorte analisado pelo presente trabalho - excluindo-se o grupo de desastres “Biológicos”.

1) Grupo de desastres Geológicos

Esse grupo conta com os subgrupos “Terremoto”, “Emanação vulcânica”, “Movimento de massa” e “Erosão”.

- a) Terremotos: abarcam os desastres tipificados como “Tremor de terra”³ e “Tsunami”⁴;
- b) Emanação vulcânica: não apresentando tipos ou subtipos, esse grupo se refere aos “Produtos/materiais vulcânicos lançados na atmosfera a partir de erupções vulcânicas.”;

³ Vibrações do terreno que provocam oscilações verticais e horizontais na superfície da Terra (ondas sísmicas). Pode ser natural ou induzido.

⁴ Série de ondas geradas por deslocamento de um grande volume de água causado geralmente por terremotos, erupções vulcânicas ou movimentos de massa.

- c) Movimento de Massa: conta com os tipos de desastre “Quedas, tombamentos e rolamentos”⁵; “Deslizamentos”⁶; “Corridas de massa”⁷; e “Subsidências e colapsos”⁸;
- d) Erosão: Subdivide-se entre os tipos “Costeira/Marinha”⁹; “de Margem Fluvial”¹⁰; e “Continental”¹¹.

2) Grupo de desastres Hidrológicos

Abarca os subgrupos “Inundações”, “Enxurradas” e “Alagamentos”.

- a) Inundações: Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície;
- b) Enxurradas: Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo;
- c) Alagamentos: Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.

⁵ Subtipos: Blocos; Lascas; Matacões; Lajes (*i.e.*, referem-se ao deslocamento de materiais rochosos).

⁶ Referem-se aos movimentos rápidos de solo ou rocha, apresentando superfície de ruptura bem definida, de duração relativamente curta, de massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude.

⁷ Apresenta os subtipos de “Solo/lama” e “Rocha/detrimento”, ocorrendo por índices pluviométricos excepcionais, quando o material, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.

⁸ Configuram um afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades, redução da porosidade do solo ou deformação de material argiloso.

⁹ Processo de desgaste (mecânico ou químico) que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés.

¹⁰ Desgaste das encostas dos rios que provoca desmoronamento de barrancos.

¹¹ Podendo ser de subtipo “Laminar”; “Ravinas”; “Boçorocas”.

3) Grupo de desastres Meteorológicos

Abarca os “Sistemas de grande escala/Escala regional”, as “Tempestades” e as “Temperaturas extremas”.

- a) Sistemas de grande escala/escala regional: Subdivide-se entre os tipos “Ciclones”¹² e “Frentes frias/Zonas de Convergência”¹³;
- b) Tempestades: Refere-se às tempestades locais/convectivas¹⁴;
- c) Temperaturas extremas: Podem ser do tipo “Onda de calor”¹⁵ e “Onda de frio”¹⁶.

4) Grupo de desastres Climatológicos

Apresenta apenas o subgrupo “Seca”, dividindo-se em quatro tipos.

- a) Estiagem: Período prolongado de baixa ou nenhuma pluviosidade, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição;
- b) Seca: É uma estiagem prolongada, durante um período suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico;
- c) Incêndio florestal: Diferencia-se entre os subtipos “em parques, áreas de proteção ambiental e áreas de preservação permanente nacionais, estaduais ou municipais” e “em áreas não protegidas”;
- d) Baixa umidade do ar: Queda da taxa de vapor de água suspensa na atmosfera para níveis abaixo de 20%.

O Serviço de Defesa Civil, em função de uma atuação histórica marcada por ações em que era dada “maior ênfase e importância às ações de Redução de Risco de Desastres, às estratégias de prevenção e preparação, à articulação

¹² Apresenta os subtipos “Ventos costeiros (mobilidade de dunas)” e “Marés de tempestade (ressaca)”

¹³ Frente fria é uma massa de ar frio que avança sobre uma região, provocando queda brusca da temperatura local, com período de duração inferior à friagem. Zona de convergência é uma região que está ligada à tempestade causada por uma zona de baixa pressão atmosférica, provocando forte deslocamento de massas de ar, vendavais, chuvas intensas e até queda de granizo.

¹⁴ Podendo dividir-se entre os subtipos: “Tornados”; “Tempestades de raios”; “Granizo”; “Chuvas intensas”; e “Vendaval”.

¹⁵ É um período prolongado de tempo excessivamente quente e desconfortável, onde as temperaturas ficam acima de um valor normal esperado para aquela região em determinado período do ano.

¹⁶ Refere-se aos subtipos “Friagem” e “Geadas”.

institucional e setorial e ao envolvimento social e comunitário”, passou por uma reconfiguração no ano de 2012 (UFSC, 2014).

Agora renomeado como Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), este passou a distanciar-se da atuação voltada apenas à resposta ao desastre, englobando agora os processos de gestão de riscos de desastre e ações preventivas para sua redução (*ibid.*).

Portanto, como já pontuado, na busca de uma revisão interna e de alinhamento quanto à classificação internacional de desastres, e em vias de alcançar o efetivo gerenciamento dos riscos de desastres, o SINPDEC atualmente faz emprego do Cobrade. Tal classificação se adequa à proposta de efetiva Gestão de Riscos de Desastres (GRD) a partir da incorporação da esfera do ordenamento territorial - entendido como um conjunto que inclui o:

[...] desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável (UFSC, 2014, p. 49).

Segundo a Estratégia Internacional para Redução de Desastres (EIRD, 2009), as medidas de prevenção expressam o conceito e a intenção de evitar por completo os possíveis impactos adversos mediante diversas ações tomadas por antecipação. Para alcançar tal objetivo, o documento aponta uma variedade de medidas de ordem estrutural e não-estrutural. Dentre as de ordem não-estrutural - referindo-se às medidas outras que não a construção física, mas o emprego de conhecimento, práticas e acordos existentes capazes de reduzir o risco e seus impactos - têm-se, por exemplo, o conjunto de políticas e leis, o aumento da conscientização pública, a capacitação e a educação (UN/ISDR, 2009).

Ao passo em que os programas de educação ao nível acadêmico estão, apenas recentemente, tratando de uma perspectiva mais abrangente, capaz de debater a percepção, análise e gestão de riscos, os grandes desastres dos últimos anos manifestam a necessidade de se incorporar cada vez mais o papel da educação neste esforço (EIRD/ONU, 2004). Assim, faz-se premente dar mais atenção a capacitação não-acadêmica, que voltada diretamente para a geração de capacidades ao nível comunitário.

No campo da educação básica, elencam-se as prioridades em vias de incorporar a discussão quanto ao risco de desastres: avançar para além da resposta a emergências; incorporar a educação sobre o risco nos programas nacionais de formação; educar quanto aos aspectos sociais do risco; adotar uma base institucional para a transferência de experiências; e comprometer-se com o ensino e capacitação para redução de riscos (EIRD/ONU, 2004).

3.3 Educação para a prevenção de desastres

Em face do panorama de vulnerabilidade social enfrentado por algumas comunidades, em especial as situadas nas grandes metrópoles, muitas pessoas encontram-se ocupando, por exemplo, áreas de risco de deslizamentos, enchentes e inundações (BRASIL, 2007). A perpetuação deste cenário atravessa fatores econômicos, políticos, sociais e culturais, e demandam medidas que sejam capazes de enfrentar o problema sob óticas antes negligenciadas não apenas pelo poder público, mas por toda a sociedade.

No intuito de não apenas responder, mas evitar efetivamente as perdas e danos relacionados à ocorrência de desastres, a efetiva gestão de risco de desastres se apresenta como um conjunto de ações fundamental. Por muito tempo, governos focaram nas medidas de resposta (*e.g.*, recuperação dos locais atingidos, resgate, entre outras), investindo pouco nas ações de prevenção, preparação e mitigação dos desastres (SANTA CATARINA, 2013).

De acordo com Cardoso & Cardoso (2016), a gestão de riscos parte da identificação e avaliação dos riscos existentes, e culmina na efetuação de intervenções que tenham por objetivo a diminuição da probabilidade e intensidade da ameaça e a redução das vulnerabilidades por meio do fortalecimento da capacidade de enfrentamento dos riscos. Para tanto, a estratégia de gestão de riscos requer a participação de grupos e pessoas de variados níveis de uma sociedade, dado que é em função da ação conjunta destes entes, suas contribuições e articulação de forças, que a redução dos riscos de desastres de fato se efetivará (SANTA CATARINA, 2013).

O Ministério da Integração Nacional, em parceria com a Subchefia de Proteção e Defesa Civil do Rio Grande do Sul, define a gestão de risco como um “processo de adoção de políticas, estratégias e práticas orientadas a evitar e

reduzir os riscos de desastres ou minimizar seus efeitos”, sendo composta pelas etapas de gestão prospectiva, corretiva – com relação aos riscos existentes – e a gestão reativa – com relação às emergências deflagradas (MIC, 2017, p.3).

Conforme aponta o Ministério das Cidades, no que tange o gerenciamento das áreas de risco de enchentes, inundações e deslizamentos, há dois fundamentos basilares: a prevenção e a previsão. A previsão pauta-se na definição espacial da ocorrência do desastre (*i.e.*, a identificação das áreas com risco de ocorrência) e em sua definição temporal (*i.e.*, estabelecimento das condições e circunstâncias para sua ocorrência). Já a prevenção pauta-se na adoção de medidas preventivas que visam impedir a ocorrência dos processos ou, então, a redução das magnitudes – tais medidas atuam diretamente com a população e/ou com as edificações em risco (BRASIL, 2007).

Cardoso & Cardoso (2016, p.266) argumentam que as ações de previsão representam uma forma de análise de risco e permitem, portanto, a formulação de um “planejamento adequado para a aplicação de medidas preventivas nas áreas em que existem riscos consideráveis”. Tominaga; Santoro; Amaral (2009), dissertando sob a ótica da prevenção, afirmam que os planos preventivos e de contingência configuram-se como instrumentos eficazes no contexto da gestão de riscos, dado que minimizam danos humanos, materiais e sociais, sendo capazes de implementar uma cultura de caráter preventivo em relação aos desastres.

Para a criação de planos de prevenção de desastres, parte-se do processo de análise e de redução dos riscos de desastres. De acordo com a Defesa Civil de Santa Catarina, a análise de risco “é uma metodologia de estudo que permite a identificação e a avaliação das ameaças”, permitindo também a identificação dos corpos receptores e das comunidades vulneráveis às ameaças enquadradas em um sistema receptor (SANTA CATARINA, 2013).

Com base nos resultados obtidos nos estudos de análise de risco, elaboram-se planejamentos adequados à aplicação de medidas preventivas nas áreas de considerável risco (CARDOSO & CARDOSO, 2016). Ainda conforme os autores, tais medidas de gerenciamento envolvendo áreas de risco normalmente subdividem-se entre as de caráter estrutural e não-estrutural.

Segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2007, p. 126), as medidas estruturais “são aquelas onde se aplicam soluções da engenharia, executando-se obras de estabilização de encostas, sistema de micro e macro drenagem, obras de infraestrutura urbana, realocação de moradias, etc.”. O material ressalta que tais medidas costumam ser altamente dispendiosas, e traz como exemplos: obras de engenharia adequadas à ameaça em questão (e.g., obras de drenagem), a reurbanização de áreas, a intervenção na estrutura de moradias, e a proteção de superfície de terrenos.

Já as medidas não-estruturais são aquelas que intervêm no espaço sem a necessidade de obras de engenharia, aplicando-se “um rol de medidas relacionadas às políticas urbanas, planejamento urbano, legislação, planos de defesa civil e educação”, apresentando um custo bem mais baixo quando comparado ao das medidas estruturais, e requerendo tecnologias mais brandas (*ibid.*, p. 134).

Como exemplos de medidas não-estruturais, o material cita: o eficaz planejamento urbano, a inclusão de normas técnicas mais eficazes na legislação referente à atuação da Defesa Civil, a promoção de políticas habitacionais para a população de baixa renda, o incentivo a pesquisas para identificação dos riscos, o avolumamento dos sistemas de alerta e contingência e, por fim, a promoção da educação e capacitação sobre desastres.

A existência de um sistema educativo eficaz, que gere e difunda uma cultura de prevenção, é o melhor instrumento para reduzir os desastres. Essa educação deve abranger todos os níveis de ensino, com a inclusão de conhecimentos e experiências locais, soluções pragmáticas e que possam ser colocadas em prática pela própria população (BRASIL, 2007, p.138).

O material ainda ressalta, no que concerne os contextos de capacitação e educação da população instalada em áreas de risco, a importância de se organizar cursos, oficinas, palestras, manuais, livros e cartilhas difundindo o conhecimento científico quanto às ameaças existentes. O conteúdo difundido nestes espaços “deve abranger a identificação dos perigos, vulnerabilidades, medidas de prevenção e mitigação, legislação e sistemas de alerta” (BRASIL, 2007, p.138-139).

Como a eficácia da gestão de riscos de desastres depende da participação de todos os atores envolvidos no tecido social, é de fundamental importância que o campo educacional emergja como um elo essencial desta estratégia. De acordo com o Relatório mundial sobre iniciativas de redução de desastres (Vivendo com os Riscos), a educação representa um meio fundamental de comunicação, estímulo e promoção da sensibilização dos riscos e perigos (EIRD-ONU, 2004).

Ainda de acordo com o relatório, no bojo de uma comunidade, os diversos aspectos do risco de desastres podem ser abordados e fortalecidos permanentemente, sendo retransmitidos de uma geração à outra por meio de programas educacionais. Assim, indivíduos de todas as idades, que tenham passado por algum processo de capacitação sobre como reagir a determinado tipo de desastre demonstram – com base em ocorrências reais – que a educação pode contribuir de maneira importante à proteger as pessoas nos momentos de crise (EIRD-ONU, 2004).

Por fim, o relatório da ONU assevera que o enfrentamento dos riscos de desastres pela via educação é um investimento a longo prazo. Isto porque, para que se colham resultados, faz-se necessária uma mudança das normas e valores culturais – em especial, o da percepção do risco. A percepção do risco se refere ao “modo como determinadas pessoas interpretam estímulos e contextos ambientais específicos, nos quais determinados riscos se apresentam” (CEPED-UFSC, 2015, p. 60).

A aquisição da percepção de risco e também da de vulnerabilidade influencia, portanto, a medida em que essas pessoas se mobilizam para o enfrentamento dos riscos de desastres, da redução das vulnerabilidades e no modo em que elas “participam do processo de constituição de uma cultura de redução de risco” (CEPED-UFSC, 2015, p. 60). Logo, devido ao crescente espaço recentemente semeado referente às discussões acerca das vulnerabilidades social e econômica, e problemas ambientais, abre-se um espaço oportuno para a introdução de temas relacionados ao risco e à prevenção por meio da Educação Básica (EIRD-ONU, 2004).

Em resumo, a educação é extremamente significativa porque é capaz de implementar uma estratégia consistente, coerente e permeável a todo tecido social. Ela cultiva a conscientização desde os primeiros anos de vida de um

indivíduo e também dissemina o conhecimento sobre a percepção de riscos entre membros de outras gerações de uma comunidade – apresentando, portanto, relevante aderência às medidas não-estruturais ligadas à gestão de risco de desastres.

3.3.1 Marco de Sendai

O cenário que caracteriza o mundo globalizado da terceira revolução industrial, científica e tecnológica se expressa pelo conflito existente na relação entre o ser humano e a natureza (JÚNIOR; LOPES; STEVENS, 2016). Neste contexto, as reflexões que envolvem as temáticas do aquecimento global, mudanças climáticas e a percepção sobre desastres devem, necessariamente, lançar mão dos princípios científicos, tecnológicos e educacionais na efetivação de políticas públicas destinadas à redução do risco de desastres nos meios urbano e rural (*ibid.*).

A percepção sobre desastres é fundamental para construção de uma consciência socioambiental necessária para a consolidação de um projeto de prevenção que visa reduzir o grau de risco e de vulnerabilidade para podermos construir comunidades ou sociedades resilientes (JÚNIOR; LOPES; STEVENS, 2016, p. 66).

Representando um importante documento internacionalmente ratificado e que aborda diretamente a problemática da redução dos riscos de desastres, o Marco de Sendai foi adotado durante a Terceira Conferência Mundial sobre a Redução do Risco de Desastres, no ano de 2015, em Sendai, Miyagi, no Japão. O encontro que resulta no documento, buscou adotar um marco para o período de 2015-2030, orientado para o futuro e para ação; e se pautou na avaliação e revisão da implementação do Marco de Ação anterior, o de Hyogo (UN-ISDR, 2015).

A motivação da elaboração de um novo Marco deriva da necessidade de dar continuidade às experiências gestadas no Marco anterior, e abrir novas possibilidades às inovações capazes de prever, planejar e reduzir o risco de desastres, protegendo mais eficazmente “pessoas, comunidades e países, seus meios de vida, saúde, patrimônio cultural, patrimônio socioeconômico e ecossistemas, fortalecendo, assim, sua resiliência” (UN-ISDR, 2015, p.4). O documento avalia que apesar do progresso alcançado em aumentar a resiliência

e reduzir perdas e danos, a redução substancial do risco de desastres exige perseverança e persistência, lançando foco no cuidado com as pessoas, sua saúde e meios de subsistência por meio de um acompanhamento regular.

Tendo por base o Marco de Ação de Hyogo, o atual Marco objetiva alcançar, ao longo dos próximos 15 anos, a:

Redução substancial nos riscos de desastres e nas perdas de vidas, meios de subsistência e saúde, bem como de ativos econômicos, físicos, sociais, culturais e ambientais de pessoas, empresas, comunidades e países (UN-ISDR, 2015, p.7).

A somatória de forças requerida para alcançar os objetivos propostos envolve as lideranças políticas de todos os países, em todos os níveis de implementação e acompanhamento. No intuito de prevenir novos riscos e reduzir os riscos de desastres já existentes, medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais devem ser buscadas. Estas, de forma integrada e inclusiva, devem ter por linha mestra a busca da redução à exposição a perigos e da vulnerabilidade a desastres, além do fortalecimento das medidas de preparação para resposta e recuperação – aumentando, portanto, a resiliência (UN-ISDR, 2015).

Diante da necessidade de ampliar a proteção de pessoas, comunidades e países, os Marco de Sendai 2015-2030 estabeleceu sete metas globais, sendo elas:

1. Reduzir substancialmente a mortalidade global por desastres até 2030, com o objetivo de reduzir a média de mortalidade global por 100.000 habitantes entre 2020-2030, em comparação com 2005/2015;
2. Reduzir substancialmente o número de pessoas afetadas em todo o mundo até 2030, com o objetivo de reduzir a média global por 100.000 habitantes entre 2020-2030, em comparação com 2005/2015;
3. Reduzir as perdas econômicas diretas por desastres em relação ao produto interno bruto (PIB) global até 2030;
4. Reduzir substancialmente os danos causados por desastres em infraestrutura básica e a interrupção de serviços básicos, como unidades de saúde e educação, inclusive por meio do aumento de sua resiliência até 2030;

5. Aumentar substancialmente o número de países com estratégias nacionais e locais de redução do risco de desastres até 2020;
6. Intensificar substancialmente a cooperação internacional com os países em desenvolvimento por meio de apoio adequado e sustentável para complementar suas ações nacionais para a implementação deste quadro até 2030.
7. Aumentar substancialmente a disponibilidade e o acesso a sistemas de alerta precoce para vários perigos e as informações e avaliações sobre o risco de desastres para o povo até 2030.

Já considerando a experiência adquirida com a implementação do Marco de Ação de Hyogo, e visando alcançar os objetivos esperados, o Marco de Sendai 2015-2030 estabeleceu 4 prioridades:

1. Compreensão do risco de desastres.
2. Fortalecimento da governança do risco de desastres para gerenciar o risco de desastres;
3. Investimento na redução do risco de desastres para a resiliência;
4. Melhoria na preparação para desastres a fim de providenciar uma resposta eficaz e de Reconstruir Melhor em recuperação, reabilitação e reconstrução.

De acordo com Júnior; Lopes; Stevens (2016), a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu, no Marco de Sendai, um conjunto de inovações para viabilizar sua implementação. Dentre elas, cabe citar: a mudança de foco para reduzir riscos de desastres, e não mais perda por desastres; compreender e abordar fatores criadores de riscos atuais e futuros; mudança da concepção de “o que fazer?” para “como fazer?”; inclusão, ao escopo, de ameaças extensivas, de pequena escala, tecnológicas e biológicas; delineamento de metas globais e princípios orientadores; compartilhamento da responsabilidade para redução do risco de desastres com as partes interessadas; e a mobilização de investimentos sensíveis ao risco.

3.4 Recursos Educacionais Abertos

3.4.1 Movimento de abertura na educação

Apesar da dificuldade em determinar o momento exato que dá início ao movimento de abertura na educação, há o entendimento de que ele decorre de uma conjuntura e de experiências atreladas à denominada Educação Aberta (EA). Santos (2012) argumenta que o nascimento da EA ocorreu na década de 1970, sendo caracterizada por novas práticas de ensino-aprendizagem no ensino de crianças e também pelo advento das universidades abertas.

Ainda segundo a autora, tais práticas se diferenciavam das anteriores por terem o estudante como principal sujeito do processo de ensino-aprendizagem, lançando mão de uma ou mais das seguintes premissas: a liberdade de decidir o local de onde estudar; a possibilidade de aprender de modo compatível com seu ritmo de vida; a autoinstrução; a isenção de taxas de matrículas, mensalidades e outros custos, no geral; a isenção de vestibulares ou qualificações prévias; e a inclusão de estudantes com deficiências físicas (SANTOS, 2012).

Lewis & Spencer (1986), ao explorar o entendimento do termo EA, salientam que, em termos educacionais, a ideia de um sistema de ensino aberto se contrapõe, inerentemente, a de um fechado. Assim, os sistemas abertos são aqueles que estão revendo e mesmo removendo as restrições impostas aos estudantes, incorporando uma ampla gama de estratégias didáticas - particularmente aquelas que pressupõem o ensino independente e individualizado.

Em outras palavras, a EA se fundamenta na busca de meios que permitem às pessoas aprenderem na hora, local e ritmo que satisfaça suas circunstâncias e requerimentos individuais. A ênfase, portanto, é na oferta de oportunidades ao superar barreiras advindas de isolamento geográfico, compromissos laborais e pessoais, e das estruturas convencionais de cursos que têm geralmente impedindo que as pessoas acessem a instrução que anseiam (LEWIS & SPENCER, 1986).

Ao ir de encontro à chamada “educação convencional” – regida por uma “(...) visão na qual o currículo deveria ser dividido em disciplinas, os alunos agrupados por suas habilidades, e o professor, reconhecido por sua autoridade;

que por sua vez também era exercida nos materiais instrucionais” –, as práticas de EA se materializam nas experiências gestadas em sala de aula pelos chamados “professores abertos”. Tais práticas, consideradas inovadoras, guiavam-se pelo ensino centrado no aluno e pelo distanciamento de uma abordagem comportamental (SANTOS, 2012, p. 74).

No contexto da EA praticada em ambiente escolar, emergem como principais características o emprego de uma ampla diversidade de materiais educacionais; a participação do professor como um orientador, guiado pelo uso da avaliação diagnóstica; e a valorização das relações humanas ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Para além destas, cabe mencionar a instrução individualizada ao estudante, “baseada nas habilidades e necessidades de cada aluno, materiais de estudo individuais e grupos pequenos em vez de grandes” (SANTOS, 2012, p. 75).

Apesar de haver um registro de inúmeras experiências já desde a década de 1970 e 1980 tratadas como EA no ambiente escolar (*i.e.*, no ensino de crianças), é certo que o emprego da EA se fixou e proliferou de forma mais contundente no contexto do ensino de jovens e adultos - com ênfase no ensino superior (SANTOS, 2012).

Dentre as principais experiências que promovem a sustentação prático-teórico da EA na esfera do ensino superior, cabe mencionar a criação da *The Open University* (Universidade Aberta Britânica), uma universidade aberta do Reino Unido criada em 1969 que oferece cursos arregimentados pela admissão de estudantes de forma flexível e a condução destes cursos por módulos (PESCE, 2013).

A Universidade Aberta Britânica, argumenta Santos (2012), configura-se como o principal modelo de educação aberta do mundo, prezando pela flexibilidade sem, contudo, deixar de lado o rigor quanto às exigências para que o estudante obtenha o certificado de conclusão. Tal experiência bem sucedida inspirou a criação de outras universidades abertas em outras partes do mundo, como *Indira Gandhi National Open University* (Índia); a *Sukhotai Thammanthirath Open University* (Tailândia); a Universidade Aberta de Portugal; e a Universidade Aberta do Brasil (UAB), instituída pelo Decreto 5.800, de 8 de junho de 2006 (MAZZARDO, 2018; BRASIL, 2006).

Como observado, o desenvolvimento de novas práticas em âmbito educacional contribuiu para a formação do arcabouço teórico-metodológico que, a partir do século XXI, possibilitaria o surgimento dos Recursos Educacionais Abertos (REAs). No entanto, a formulação desses produtos educacionais não poderia ocorrer sem outro conjunto de avanços - estes pertencentes ao campo técnico-científico-informacional - também orientados pela abertura e livre circulação de conhecimento entre desenvolvedores e usuários de softwares.

No ano de 1985, Richard Stallman, movido por uma frustração pessoal quanto à impossibilidade de acessar o código-fonte das máquinas fotocopadoras da marca Xerox® para podê-las pessoalmente consertar, fundou a Free Software Foundation (Fundação do Software Livre), buscando apoiar o movimento de abertura no contexto dos softwares, fornecendo uma maior liberdade de uso e modificação por parte dos usuários (ABRI & DABBAGH, 2018; WILEY & GURREL, 2009).

Stallman desenvolve no ano de 1989 a licença para softwares GNU Public License (GPL), a qual se configura como um documento que fornece aos usuários de softwares livres uma variedade de permissões que as leis de Copyright, por padrão, negam. Dentre estas permissões, está a possibilidade de fazer e compartilhar cópias dos softwares, alterá-los e também de compartilhar essas novas versões (WILEY & GURRELL, 2009).

No início de 1998, um grupo de pessoas, incluindo Eric Raymond e Bruce Perens, se encontraram visando criar uma nova marca conectada ao movimento que buscava o incremento das licenças de código aberto. Assim, surge o termo “*Open Source Software*” (Software de Código Aberto) (*ibid.*).

Tal advento buscou estabelecer requerimentos para a criação de softwares de código aberto, como a sua livre distribuição e também de seu código, a permissão de criação de produtos derivados, e que a licença não discrimine quaisquer pessoas, grupos ou áreas de atuação. Tais requerimentos seriam avalizados pelo entendimento de que a abertura nos softwares melhora sua qualidade, segurança, além de permitir que haja um desenvolvimento contínuo deste produto sendo realizado por várias partes, com uma substancial redução nos custos (*ibid.*).

Acompanhando os desdobramentos alcançados por Eric Raymond e seus parceiros, um estudante de graduação chamado David Willey decide, no ano de

1998, também criar uma nova marca: a “*Open Content*” (Conteúdo Aberto) (*ibid.*). Wiley & Gurrell (2009), explicam que o intento de Willey era transpor os argumentos de ordem pragmática feitos em favor dos softwares de código aberto para os materiais educacionais e também outros produtos, incluindo pesquisas acadêmicas, música, literatura e artes. A marca, mais bem acabada, ficou conhecida como “OpenContent License”, e seu criador se tornou um defensor importante da abertura também em trabalhos criativos, enfatizando os benefícios trazidos por esta para a educação e outras áreas (WILEY & GURRELL, 2009).

Em 1999, Tim O’Reilly, Raymond, Wiley e outros, lançam uma nova licença chamada Open Publication License (OPL). A OPL, para além de garantir a possibilidade de se realizar cópias, redistribuição livre do produto, e modificar os materiais com tal licença, diferentemente da GPL de Stallman, requisitava que seus usuários atribuísem créditos ao autor original do produto, além de adicionar cláusulas extras que aquele que licenciava poderia optar ou não por invocar (WILEY & GURRELL, 2009).

Finalmente, no ano de 2001, Larry Lessig e sua equipe fundam a forma de licenciamento - hoje amplamente conhecida - denominada *Creative Commons* (CC) (*ibid.*). A licença CC tinha por linha mestra a promoção de conteúdos abertos, lançando mão de três opções de licenciamento a serem eleitas pelo usuário: requerimento de atribuição ao autor original ao reutilizar o material; proibição do uso comercial do material; e a proibição total em criar produtos derivados do original, ou então permiti-lo desde que o licenciando sob as mesmas formas de licenciamento do original (WILEY & GURRELL, 2009).

A CC se declara como uma organização internacional sem fins lucrativos que se dedica a construir e apoiar o amplo compartilhamento de conhecimentos e cultura. As licenças CC buscam oferecer às pessoas e organizações de todo o mundo uma forma grátis, simples e padronizada de se obter uma permissão de direito autoral voltadas a trabalhos criativos e acadêmicos. Além disso, provendo a devida atribuição aos autores, permite distribuir e fazer uso livre destes produtos (CREATIVE COMMONS, 2023)

Conforme o website da CC, o licenciamento proposto tem a intenção de responder, partindo da perspectiva do usuário que busca reutilizar o material, a seguinte pergunta: ‘O que pode ser feito com este material?’. Nesse intuito, são oferecidas atualmente seis tipos de licença, elencadas a seguir,

hierarquicamente das menos às mais permissivas (CREATIVE COMMONS, 2023). As licenças e códigos também podem ser observados na Figura 11.

- (1) CC BY: Permite ao utilizador distribuir, remixar, adaptar e construir novos materiais com base no original em qualquer meio ou formato, desde que dada a devida atribuição ao autor original. A licença permite uso comercial.
- (2) CC BY-SA: Obedece aos mesmos preceitos da licença CC BY, com a diferença de que, se realizadas remixagem, adaptações ou criação de novos materiais derivados do original, este novo material deve ser licenciado sob os mesmos termos de licenciamento do original.
- (3) CC BY-NC: Obedece aos mesmos preceitos da licença CC BY, com a diferença de não permitir nenhuma forma de uso comercial do material original, adaptado, remixado ou derivado.
- (4) CC BY-NC-SA: É uma combinação entre a licença de número 2 e 3, mantendo a necessidade de se atribuir créditos ao autor original, não permitindo o uso comercial e demandando que as adaptações devem ser compartilhadas sob os mesmos termos de licenciamento.
- (5) CC BY-ND: Permite aos usuários copiar e distribuir o material em qualquer meio ou formato, desde que não realizada qualquer adaptação. Requer a devida atribuição ao autor original. Permite o uso comercial.
- (6) CC BY-NC-ND: Semelhante ao licenciamento 5, porém não permitindo seu uso comercial.

Figura 11 - Licenças Creative Commons, com simbologia, texto legal e abreviações

	É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. Nela é possível que as pessoas distribuam, adaptem, criem, a partir do trabalho do autor, mesmo para fins comerciais desde, que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.
Atribuição CC BY	
	Esta licença costuma ser comparada com as licenças de software livre e de código aberto "copyleft". Nela é possível todos os usos anteriores, inclusive o comercial, desde que a obra criada a partir dela atribua o devido crédito e que seja licenciada sob termos idênticos às da original.
Atribuição-Compartilhual CC BY-SA	
	Esta licença permite a redistribuição, comercial e não comercial, desde que o trabalho seja distribuído inalterado no seu todo, com crédito atribuído ao autor da obra.
Atribuição-SemDerivações CC BY-ND	
	Esta licença permite que os usuários adaptem e criem a partir do trabalho original, mas para fins não comerciais. Os novos trabalhos devem atribuir o devido crédito ao autor, mas os usuários não têm de licenciar esses novos trabalhos sob os mesmos termos do original.
Atribuição-NãoComercial CC BY-NC	
	Esta licença permite que os usuários adaptem e criem a partir do trabalho original para fins não comerciais e deve ser atribuído o devido crédito ao autor e licenciar os novos trabalhos sob os mesmos termos do original.
Atribuição-NãoComercial-Compartilhual CC BY-NC-SA	
	Esta é a licença mais restritiva das 6. Permite apenas que os outros façam download das obras e as compartilhem desde que atribua os créditos ao autor. Nesta fica vetada toda forma de alteração ou utilização para fins comerciais.
Atribuição-SemDerivações-SemDerivados CC BY-NC-ND	

Fonte: PAZMINO & CÂNDIDO (2016).

Adicionalmente, é importante mencionar a existência da licença “CC0” ou “CC Zero”, que permite aos criadores renunciar aos seus direitos autorais e colocar suas obras no domínio público mundial. De acordo com Creative Commons (2023), tal licença permite que os reutilizadores distribuam, remixem, adaptem e construam sobre o material em qualquer meio ou formato, sem nenhuma condição adicional.

Wiley & Gurrell (2009), esclarecem que o sucesso do CC, tornando-o a principal forma de licenciamento de REAs, deve-se à sua capacidade de oferecer uma variedade de tipos de licenças, discriminadas por nomes facilmente inteligíveis, que permitem que os usuários entendam rapidamente quais restrições e permissões o licenciador selecionou.

No que se refere às obras culturais e educacionais, a forma de licenciamento mais comum é a CC - dado fato de buscarem a facilitação do processo de livre circulação e adaptação de obras, sempre de forma legal e, portanto, contando com embasamento jurídico. Cada uma das seis licenças

(Figura 11) oferecidas conta com um termo jurídico que se integra com a Lei do Direito Autoral (FURTADO, 2019).

De acordo com Furtado (2019, p. 20), a utilização das licenças CC não requer intermediários, isto é, “não é necessário o registro em nenhum órgão”. Basta, portanto, que o titular do direito “identifique a licença que gostaria de usar e deixar claro o texto dessa licença em seu recurso ou no site onde o recurso esteja disponível”.

Mazzardo (2018) explica que as informações de licenciamento CC se apresentam em 3 camadas, a saber: uma legível por máquinas, outra legível por humanos, e uma terceira sendo o texto legal com as informações jurídicas. Desse modo, a incorporação das licenças abertas em âmbito educacional, em especial a CC, possibilitou que uma infinidade de recursos pudesse ser considerada, total ou parcialmente, legalmente como de domínio público, com gratuidade assegurada, fazendo dos REAs produtos educacionais diferenciados.

3.4.2 Definição e características dos REAs

A nomenclatura “Recursos Educacionais Abertos” (REAs), foi formalmente cunhada no contexto do Fórum de 2002 da Unesco, em Paris. O termo já passou por reformulações, tendo sua primeira menção veiculada em 2011 pela UNESCO e a Commonwealth of Learning (COL) e, mais recentemente, pela Conferência Geral da UNESCO de 2019:

Recursos Educacionais Abertos (REA) são materiais de aprendizagem, ensino e pesquisa em qualquer formato e meio que estão no domínio público ou estão protegidos por direitos autorais, mas foram disponibilizados sob uma licença aberta que permite acesso gratuito, reutilização, adaptação e redistribuição por outros (UNESCO, p. 2-3, 2019, tradução nossa).

Os REAs constituem materiais educacionais disponibilizados na rede virtual de computadores, tendo como principal premissa - e fator determinante para sua diferenciação de outros materiais - o emprego de uma licença aberta. Tal licença confere a este produto um enorme potencial de compartilhamento de saberes e experiências entre autores e usuários, a nível global, enriquecendo as perspectivas atreladas ao processo de ensino-aprendizagem (SANTANA *et al.*, 2012).

Furniel; Mendonça; Silva (2020, p.8), argumentam que o conceito de REA se firma em dois princípios: as “licenças de uso que permitam maior flexibilidade

e uso legal de recursos didáticos; e abertura técnica, no sentido de utilizar formatos de recursos que sejam fáceis de abrir e modificar em qualquer software”. Assim, há uma primazia pela interoperabilidade tanto técnica quanto legal, em vias de facilitar o uso, adaptação e compartilhamento do conteúdo/recurso.

O emprego de REAs representa, invariavelmente, uma forma de se fazer EA. No entanto, o conceito de abertura não se restringe ao meio digital, tendo sido utilizado em variados contextos ao longo da história, prezando sempre pela redução de barreiras no acesso à educação. Em seu âmago, a EA busca repensar o entendimento de autoria, incentivando a produção colaborativa entre professores e estudantes, o conhecimento compartilhado e livre, construído por vários indivíduos e em torno de interesses comuns (FURTADO, 2019).

Furtado (2019. p. 8) destaca que o entendimento moderno da EA consiste em:

Movimento histórico que busca atualizar princípios da educação progressista na cultura digital. Promove a equidade, a inclusão e a qualidade através de práticas pedagógicas abertas apoiadas na liberdade de criar, usar, combinar, alterar e redistribuir recursos educacionais de forma colaborativa. Incorpora tecnologias e formatos abertos, priorizando o software livre. Nesse contexto, prioriza a proteção dos direitos digitais incluindo o acesso à informação, a liberdade de expressão e o direito à privacidade.

Servindo-se do arcabouço ético e metodológico desenvolvido ao longo das décadas anteriores, os REAs configuram materiais que assumem duas premissas: a licença de uso, permitindo maior flexibilidade e uso legal das destes recursos; e a abertura técnica, em termos de empregar formatos que facilitem o uso e manipulação dos recursos em diversos softwares. Em termos práticos, os REAs facilitam o engajamento com recursos didáticos, dado o fato de permitirem o uso e adaptação do material conforme as necessidades, de possibilitar o compartilhamento entre usuários, e de compartilhar novamente o conteúdo remixado de volta à rede (FURTADO, 2019).

A prática de produzir e fazer uso de REAs se alinha ao trabalho de importantes competências digitais, como colaboração, autoria compartilhada e revisão por pares, tendo por tônica a flexibilização das restrições legais de uso e sua utilização nos mais variados contextos educacionais, estes formais ou informais (FURTADO, 2019). Assim, por caracterizar-se como um recurso

educacional que acompanha uma licença que facilita sua reutilização e adaptação sem necessidade de prévia permissão pelo autor do conteúdo, os REAs apresentam grande potencial para apoiar a transformação na educação (FURNIEL; MENDONÇA; SILVA, 2020).

David Wiley, em seu blog *opencontent.com*, elucida que tanto os termos “conteúdo aberto” quanto “Recursos Educacionais Abertos” se remetem a produtos protegidos por direitos autorais (*i.e.*, copyright) que ou está em domínio público, ou então que tenha sido licenciado de modo a oferecer a qualquer utilizador a permissão gratuita e perpétua de se envolver no conjunto de práticas denominados “5Rs” (WILEY, n.d).

Os 5 Rs de Abertura são um dos fatores que caracterizam e diferenciam os REA dos outros recursos educacionais, porque proporcionam benefícios que vão além do simples acesso e reuso, possibilitam a produção de obra derivada, isto é, autoria de recursos e oportunidade de inovação (MAZZARDO, 2018, p. 18).

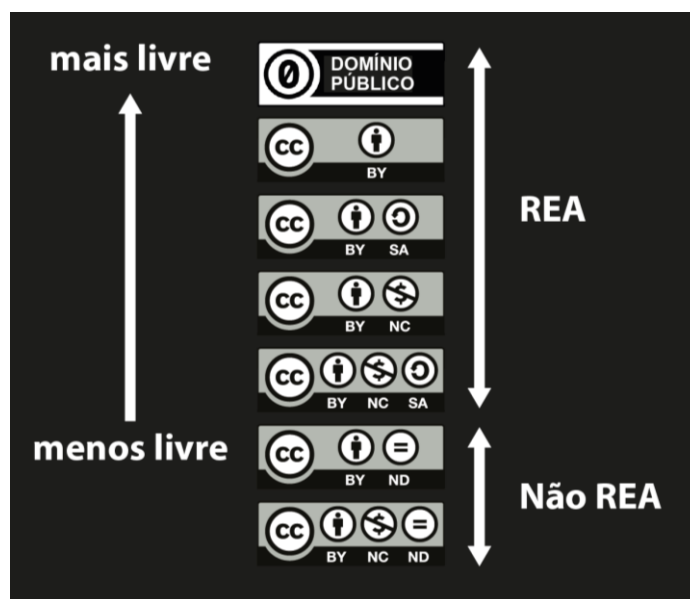
O conjunto de práticas 5Rs - que tem por referência as 4 liberdades necessárias ao software livre, acrescida a liberdade *retain* (MAZZARDO, 2018) - é assim denominado em função da primeira letra de cada prática prezada para uma boa funcionalidade dos REAs: Reter; Revisar; Remixar; Reutilizar; e Redistribuir. A seguir, cada prática é distinguida de maneira pormenorizada (WILEY, n.d):

- (1) Reter – fazer, possuir e controlar uma cópia do recurso (por exemplo, baixar e guardar sua própria cópia).
- (2) Revisar – editar, adaptar e modificar sua cópia do recurso (por exemplo, traduzir para outro idioma).
- (3) Remixar – combinar sua cópia original ou revisada do recurso com outro material existente para criar algo novo (por exemplo, fazer um *mashup*).
- (4) Reutilizar – usar publicamente sua cópia original, revisada ou remixada do recurso (por exemplo, em um site, apresentação ou aula).
- (5) Redistribuir – compartilhar cópias de sua cópia original, revisada ou remixada do recurso com outras pessoas (por exemplo, publicar uma cópia online ou enviar a um amigo).

Em outras palavras, os 5Rs referem-se: às liberdades de Reusar o recurso original em distintos contextos; a de Revisar, adaptando e melhorando o REA para se adequar à necessidade do usuário; a de Recombinar, realizando misturas, colagens e remixagens entre REAs; a de Redistribuir, permitindo o livre compartilhamento tanto do recurso original quanto do remixado; e a de Reter, permitindo a cópia e armazenamento em qualquer dispositivo pessoal (FURNIEL; MENDONÇA; SILVA, 2020).

De acordo com Litto & Mattar (2017), dentre as seis licenças CC, algumas não se enquadram no formato REA (Figura 12). A argumentação dos autores se embasa no fato de as licenças menos livres (CC-BY-ND e CC-BY-NC-ND) embutirem a sigla “ND”, ou “não derivativo” – isto é, o recurso encontra-se impossibilitado de ter seu conteúdo alterado, bem como de tê-lo combinado com o conteúdo de outros REAs ou qualquer outro tipo de material. Assim, concluem que os materiais que utilizam as licenças CC-ND não cumprem os critérios de “revisar” e “remixar” dos 5Rs.

Figura 12- Combinações de licenciamentos REA/Não REA



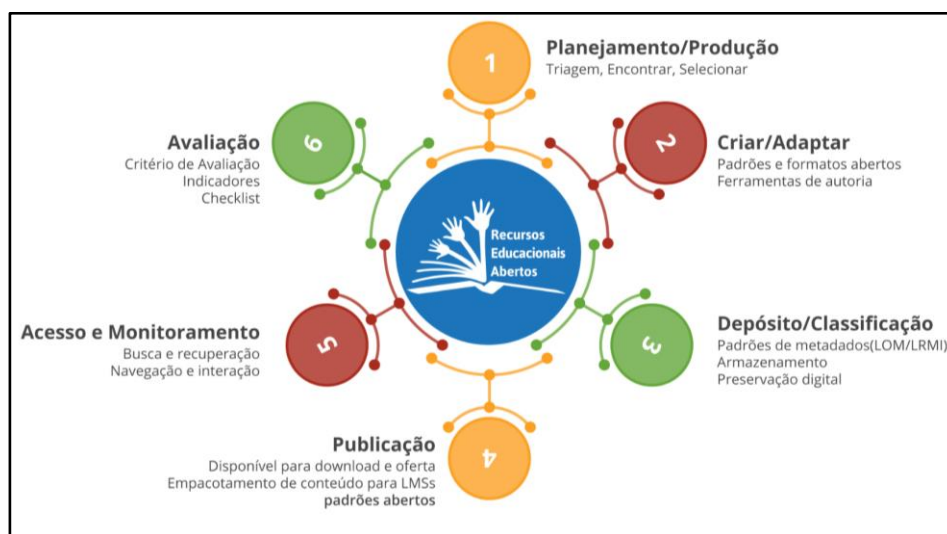
Fonte: Paul Stacey & Hal Plotkin, *apud* Litto & Mattar (2017)

3.4.3 Ciclo de produção dos REAs

Além de prezar pelas liberdades 5Rs, um REA pode ter sua elaboração orientada por uma abordagem abrangente no que se refere a seu ciclo de vida. Para tanto, devem ser consideradas um conjunto de fases percorridas,

inicialmente, pelos criadores e, posteriormente, pelos usuários desse tipo de recurso (Figura 13).

Figura 13- Ciclo de produção de REAs



Fonte: Fiocruz (2024)

De acordo com Fiocruz (2024), o ciclo de produção de REAs conta com seis fases sucessivas. Na primeira fase, de Planejamento, é definido o problema educacional, o contexto da aprendizagem, o público-alvo, as metas e os objetivos de aprendizagem, devendo levar em conta as características do local de aplicação, disponibilidade de recursos, prazos e formato do curso (*ibid.*).

A segunda fase é a de Desenvolvimento, em que se efetiva a produção dos materiais anteriormente planejados e, caso seja a situação, sua implantação em ambiente virtual de aprendizagem (AVA), validação e testagem (*ibid.*). A terceira é a de Depósito do recurso, momento em que este é incluído no repositório e em que são descritos os metadados de acordo com os padrões adotados (*ibid.*).

Já a quarta é a de Publicação, em que o autor realiza uma verificação dos metadados adotados, além de uma possível nova validação e testagem neste ambiente para a funcionalidade plena do recurso postado (*ibid.*). A quinta fase é a de aplicação de estratégias de Monitoramento, contando com enquetes de satisfação, contagem de *downloads*, compartilhamentos e curtidas, e avaliação do alcance geral nas redes sociais (*ibid.*).

Por fim, a última fase tanto finaliza quanto determina a necessidade do reinício do ciclo, se referindo ao momento de Avaliação dos resultados de

monitoramento, levantando recomendações e atualização do recurso ou mesmo sua exclusão (*ibid.*).

Entretanto, é importante ressaltar que o emprego dessa abordagem serve como um orientativo para a criação do recurso, representando uma situação hipotética e ideal, podendo, em algumas circunstâncias, não ser completamente concretizada.

3.4.4 Benefícios e desafios dos REAs na educação

Incentivar práticas abertas incorre no fomento do potencial de contribuir com uma educação mais inclusiva, equitativa e de qualidade. Tais práticas, quando associadas ao emprego de recursos didáticos qualitativamente variados, possuem o foco no uso e adaptação daquilo criado por outros para uso próprio e personalizado, no compartilhamento daquilo que foi por si produzido e também daquilo que foi adaptado (FURTADO, 2019).

Dado que o conceito de REA foi formulado em um contexto de transformação das práticas educacionais, tendo seu emprego “sedimentado na ideia de utilização de recursos como método de comunicação integral do currículo de cursos didáticos”, seu pilar fundamental - em vias de alcançar tal objetivo - é justamente a facilidade da utilização e compartilhamento destes quando digitalizados (FURNIEL; MENDONÇA; SILVA, 2020, p.9).

Deste modo, apesar das variadas definições quanto ao termo, privilegiando uma ou outra vertente no que se refere às nuances da estrutura e permissão de copyright e mesmo motivação do compartilhamento desses materiais, faz-se possível identificar um patamar comum: materiais educacionais que utilizam uma licença Creative Commons ou que estejam em domínio público e livres de restrições de copyright (WILLEY; BLISS; MCEWEN, 2014).

Alinhando-se à premissa gestada pelo movimento da EA de um processo de ensino-aprendizagem centrado no estudante, os REAs configuram um recorte de recursos e práticas orientados pela disponibilização de conteúdos devidamente licenciados na rede em modelo aberto. No entanto, a simples produção, usufruto e disponibilização online dos conteúdos não configuraria uma prática sustentável de EA caso não fosse considerado o apoio ao estudante e o uso adequado das pedagogias de ensino e aprendizagem, seja na modalidade

presencial ou à distância, na educação formal e mesmo informal (SANTANA, ROSSINI, PRETTO, 2012).

Neste contexto, o emprego de REAs apresenta o potencial de contribuir para a solução de um problema importante enfrentado pelos variados sistemas de ensino ao redor do mundo: entregar bons resultados com o uso de poucos recursos financeiros. Assim, em função dos desafios encontrados pelos sistemas de ensino públicos e da busca constante por inovação tecnológica empregada neste meio, abre-se uma importante quantidade de oportunidades para o emprego deste tipo de material (William and Flora Hewlett Foundation, 2013).

A Fundação William and Flora Hewlett há mais de 25 anos busca salientar os benefícios atrelados ao usufruto de REAs nas variadas etapas do ensino formal. De acordo com Abri & Dabbagh (2018), a Fundação parte da filosofia de que os REAs podem promover um acesso mais igualitário à educação de alta qualidade em qualquer lugar, oferecendo uma variedade de materiais educacionais, aulas, livros, currículos e cursos online disponibilizados na internet com pouco ou nenhum custo.

A Fundação delinea 5 grandes vantagens dos REAs, sendo estes:

- a capacidade de reduzir substancialmente os custos na produção de materiais didáticos impressos;
- prover uma melhor eficiência na aprendizagem, com uma redução no tempo dispendido e um incremento nos ganhos de aprendizagem quando comparados aos cursos tradicionais;
- oferecer uma melhoria contínua nos níveis de instrução e de aprendizagem personalizada, dada a capacidade destes tipos de recursos customizarem as práticas de ensino por parte dos docentes ao mesmo tempo que personalizam as demandas educacionais dos discentes;
- encorajar a tradução e localização de conteúdo na rede;
- e oferecer acesso igualitário ao conhecimento para todos (William and Flora Hewlett Foundation, 2013).

Apesar do amplo arranjo de benefícios ligados ao emprego de REAs nos variados contextos de ensino-aprendizagem, há um conjunto de desafios ainda por se resolver no que concerne a este campo de pesquisa. Os autores Willey;

Bliss; McEwen (2014) argumentam que os principais desafios são os de tornar os REAs mais fáceis de se encontrar; de tornar os projetos e programas financeiramente autossustentáveis; de contrapor a percepção de que, por serem de graça, os materiais são necessariamente de qualidade inferior; de melhorar nosso entendimento quanto a como tornar os materiais mais úteis para uma ampla gama de contextos educacionais; e entender o porquê de as pessoas não exercitarem suas permissões de revisão e mixagem nos materiais.

Abri & Dabbagh (2018) enfatizam que praticar a remixagem e revisão dos materiais contribui para uma melhoria na qualidade dos REAs com o passar do tempo, sendo essa uma questão fundamental na adoção deste tipo de material e concepção. Logo, o emprego destas boas práticas no processo de ensino-aprendizagem leva a um aumento da valorização destes materiais e da qualidade da educação em diferentes aspectos, como a redução de custos na educação superior, o surgimento de modelos pedagógicos inovadores e a melhora na satisfação e engajamento dos estudantes, criando conhecimentos acessíveis a todos (ABRI & DABBAGH, 2018).

3.4.5 Iniciativas relacionadas a REA no Brasil

De acordo com Mazzardo (2018, p.26), no Brasil, “os primeiros programas e políticas públicas de incentivo à produção e disponibilização de conteúdos multimídia digitais, de forma gratuita, iniciaram na década de 1990”.

Mazzardo (2018) e Santos (2013) realizaram uma revisão extensa quanto às práticas e projetos relacionados a REAs no país, e os resultados de seus trabalhos orientaram a listagem que se apresenta a seguir, prezando-se pelas iniciativas do tipo repositório e referatório, que não sejam excludentes a conteúdos ligados às Geociências, e que sejam voltados para a educação básica.

De acordo com a Associação Universidade em Rede, um Referatório nada mais é que “um site na web que não faz o armazenamento dos recursos propriamente ditos, mas organiza o acesso a repositórios que detêm recursos sobre determinado assunto” (UNIREDE, 2024, n.p).

O Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) é um portal criado em 2008 pelo Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, a Rede Latino-americana de Portais Educacionais

(RELPE), a Organização dos Estados Ibero-americanos e outros. Tem o objetivo de assessorar o professor, contando com recursos educacionais gratuitos em diversas mídias e idiomas (e.g., áudio, vídeo, animação/simulação, imagem, hipertexto, softwares educacionais), abrangendo conteúdos de todos os níveis de ensino e componentes curriculares (SANTOS, 2013).

De acordo com Santos (2013, p.48), “[...] em maio de 2011, o banco continha 13.615 objetos publicados e 3.068 sendo avaliados ou aguardando a autorização dos autores”, havendo recebido um total de “[...] 2.122.256 visitas de usuários de 167 países”. Atualmente, apesar da página se encontrar ativa em seu endereço¹⁷, seus mecanismos de busca e leitura dos materiais estão inoperantes - impossibilitando qualquer consulta dos recursos um dia disponibilizados no portal.

Outra iniciativa foi o Projeto Folhas, criado em 2003 pela Secretaria Estadual de Educação do Paraná, tendo por objetivo a promoção e “treinamento contínuo de professores por meio da produção colaborativa de materiais didáticos no formato de folhas”. As etapas, desde o concebimento até a publicação dos conteúdos são explicadas por Santos (2013, p.54):

Essa iniciativa se iniciou na sala de aula do ensino médio com uma abordagem baseada na solução de problemas em que se escolhia um tema para discussão, seguido de uma abordagem teórica que substanciava o problema e trazia uma perspectiva multidisciplinar para a discussão. Como resultado dessa colaboração em sala de aula, o professor elaborava o material didático e pedia a outros professores que validassem o conteúdo. Após o processo de validação, o conteúdo produzido era submetido ao sistema do Projeto Folhas e passava por mais dois estágios de validação: um pelo Núcleo Regional de Educação (NRE) e outro pela Secretaria de Educação. O material validado era então publicado oficialmente em um portal chamado Dia a Dia Educação para ser usado didaticamente pelos professores.

O endereço digital do projeto¹⁸ permanece ativo, com a busca e acesso aos conteúdos também em estado funcional. No entanto, a verba destinada ao projeto foi cortada por volta de 2011 em função das mudanças no então governo do Estado do Paraná (SANTOS, 2013).

¹⁷ <http://objetoseducacionais.mec.gov.br/#/inicio>

¹⁸ http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/folhas/frm_buscaFolhas.php

Em 2004, é lançado o Portal Domínio Público¹⁹, um ambiente virtual que se propõe a compartilhar conhecimentos “de forma equânime, colocando à disposição de todos os usuários da rede mundial de computadores - Internet - uma biblioteca virtual que deverá se constituir em referência para professores, alunos, pesquisadores e para a população em geral” (DOMÍNIO PÚBLICO, 2024).

O website, que se encontra em pleno funcionamento, busca promover o amplo acesso às obras literárias, artísticas e científicas (na forma de textos, sons, imagens e vídeos) que se encontram na condição de domínio público ou que tenham sua divulgação autorizada pelos detentores de seus direitos (MAZZARDO, 2018). Apesar de não se constituir como um repositório ou referatório de REAs, este ambiente virtual promove uma ampla gama de conteúdos que podem ser utilizados em vários dos ciclos de utilização dos REAs.

Visando apoiar o processo de formação de professores e enriquecer suas práticas pedagógicas, foi lançado em 2008 o Portal do Professor. O portal é produto do Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, se configurando como um “[...] espaço público colaborativo que pode ser acessado por todos” (SANTOS, 2013, p.59).

O portal oferece aos docentes diversos espaços virtuais, como o “Espaço Aula”, onde os docentes podem “compartilhar suas ideias, propostas, sugestões metodológicas para o desenvolvimento dos temas curriculares e para o uso dos recursos multimídia e das ferramentas digitais.”; o “Jornal”, espaço dedicado a “revelar o cotidiano da sala de aula, trazendo, quinzenalmente, temas ligados à educação”; a área “Multimídia”, onde estão localizados recursos variados em diversas mídias, como vídeos, animações, simulações, áudios, hipertextos, imagens e experimentos práticos (PORTAL DO PROFESSOR, 2024, s.p).

Mais três espaços virtuais compõem o arranjo de funcionalidades do Portal do Professor:

- 1) a área de “Cursos e Materiais”, onde aos professores é oferecida uma listagem de sites sobre programas de capacitação oferecidos pelo MEC e também por outras instituições, além de contar com

¹⁹ <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>

materiais de estudo contendo orientações, apostilas, estratégias pedagógicas, entre outros;

- 2) o espaço de “Colaboração”, em que os docentes podem trocar informações de diferentes maneiras, compartilhando seu trabalho com educadores de todo o país;
- 3) o espaço “Links” fornece uma coletânea de endereços eletrônicos separados por temática, visando auxiliar as pesquisas dos professores (PORTAL DO PROFESSOR, 2024).

Mazzardo (2018), assevera que o portal conta com recursos educacionais digitais em vários idiomas e formatos, podendo ser descarregados, copiados e distribuídos - apenas não comercializados. Quanto às licenças de uso, Santos (2013) esclarece que os recursos do portal possuem licença Creative Commons, ou então autorização do autor para uso concedido pelo Ministério da Educação. Atualmente, o portal apresenta todas suas funcionalidades em operação, porém com poucos conteúdos inéditos desde 2015.

Outra iniciativa que pode ser classificada como embasada nos princípios de conteúdos de tipo REA é o Consórcio *OpenCourseWare* da Fundação Getúlio Vargas (FGV)²⁰, iniciada em 2008 (SANTOS, 2013). A plataforma conta com diversos cursos de carga horária e temáticas variadas, em áreas do conhecimento como Finanças, Administração de Empresas, Ciência e Tecnologia, Filosofia e Sociologia, possibilitando, também, a emissão de um certificado de participação ao seu final (*ibid.*)

Santos (2013) afirma que os cursos oferecidos nesta plataforma são possuidoras da licença Creative Commons. No entanto, a página relativa ao consórcio *OpenCourseWare* mencionado pela autora, bem como seus recursos encontram-se atualmente desativados. O link da iniciativa retorna em uma seleção de cursos (alguns gratuitos) que não são licenciados de forma aberta.

Outra iniciativa relacionada a REAs, a Plataforma MEC de Recursos Digitais (MECRED)²¹, vinculada ao Ministério da Educação, surgiu em 2015, tendo como proposta disponibilizar, em um único lugar, os Recursos Digitais dos

²⁰https://educacao-executiva.fgv.br/cursos/gratuitos?area-conhecimento=571&serie=All&sort_by=title&items_per_page=10&mail_address_me=

²¹ <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>

principais portais do Brasil. A Plataforma foi desenvolvida em uma parceria entre a Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e professores da Educação Básica de todo o Brasil. Até o momento, o MECRED conta com 318.965 recursos disponibilizados (MECRED, 2024).

O MECRED se destina a todos os que se interessam pela relação entre a escola e a Cultura Digital, e de maneira mais específica, professores, alunos, gestores e a própria comunidade escolar. A Plataforma oferece vídeos, animações e recursos variados destinados ao emprego na Educação Básica (*i.e.*, os por ele denominados “Recursos Educacionais Digitais”). Para além destes, oferece também materiais completos de formação, como cursos elaborados por equipes multidisciplinares, tendo como autores pesquisadores e educadores com renome em suas áreas de atuação. Por fim, a Plataforma também oferece uma forma de pesquisar pelos recursos a partir das coleções organizadas por usuários específicos (MECRED, 2024).

Quanto à forma de licenciamento dos materiais armazenados nessa plataforma, seu website classifica seus recursos entre aqueles considerados “abertos” e “fechados” - isto é, respectivamente, com licenças de uso mais flexíveis, com livre redistribuição, e as com restrições no seu acesso, uso ou reuso. Assim, apesar da plataforma se autocompreender como uma obra intelectual alinhada aos termos da Licença Pública Creative Commons do tipo CC BY-SA, os recursos disponibilizados pelos usuários deverão ter sua forma de licenciamento previamente expressa - podendo, assim, ser diferente da licença supracitada (MECRED, 2024).

Atualmente, a plataforma conta com dois links ativos²². No entanto, apesar de funcionais, os mecanismos de busca dos sites não estão em estado operacional, tendo sua última atualização por parte dos servidores ocorrido em 2017 (MECRED, 2024).

No ano de 2016, a Câmara de Educação Superior, no contexto do Conselho Nacional de Educação e do Ministério da Educação (MEC), promulga a Resolução nº1, de 11 de março de 2016, que “Estabelece Diretrizes e Normas

²² <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/> & <https://projetointegracao.nute.ufsc.br/home>

Nacionais para a Oferta de Programas e Cursos de Educação Superior na Modalidade à Distância” (BRASIL/CNE/CES, 2016).

Em seu parágrafo quarto, artigo segundo, consta a orientação quanto à produção e disponibilização de REAs:

§ 4º As instituições de educação superior, bem como os órgãos e as entidades da Administração Pública direta e indireta, que financiem ou fomentem a educação superior à distância, devem assegurar a criação, a disponibilização, o uso e a gestão de tecnologias e recursos educacionais abertos, por meio de licenças livres, que facilitem o uso, a revisão, a tradução, a adaptação, a recombinação, a distribuição e o compartilhamento gratuito pelo cidadão, resguardados os direitos autorais pertinentes (BRASIL/CNE/CES, 2016).

Em função do que dispõe o instrumento, em 2016, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) lançou o portal de recursos educacionais abertos eduCapes²³ (MAZZARDO, 2018).

De acordo com seu endereço oficial (EDUCAPES, 2024, s.p.), a iniciativa decorre da “expansão do acesso à internet e às novas mídias pelos estudantes, resultado do processo de democratização da informação”, tendo por objetivo cumprir com a necessidade de “publicizar, compartilhar e disseminar os materiais educacionais produzidos nos cursos ofertados no âmbito do Sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB”.

Assim, o Portal eduCapes configura um portal de objetos educacionais voltados a alunos e professores, nos contextos da educação básica, superior e da pós-graduação (*ibid.*). Seu acervo conta com milhares de objetos de aprendizagem, como “textos, livros didáticos, artigos de pesquisa, teses, dissertações, videoaulas, áudios, imagens e quaisquer outros materiais de pesquisa e ensino que estejam licenciados de maneira aberta”, sendo estes publicados ou com expressa autorização do autor, ou então que estejam sob a condição de domínio público (*ibid.*).

O mecanismo de busca do Portal eduCapes usa uma filtragem por categoria e tipo de material. As categorias são: Assunto; Autores; Data do documento; Título; Material UAB; e Periódicos. Os tipos de arquivos encontrados são organizados entre: Animação; Aplicativo Móvel; Apresentação; Aula digital;

²³ <https://educapes.capes.gov.br/>

Curso; Ferramentas; Imagem; Jogo; Laboratório; Livro digital; Mapa; Outro; Planilha; Portal Software; Texto; Vídeo; Áudio (EDUCAPES, 2024).

Atualmente, o portal segue operando, ressaltando-se que a livre submissão de recursos está desabilitada. Tal fato advém da situação de a equipe responsável pela gestão do portal estar “priorizando o atendimento às demandas internas da Diretoria de Educação a Distância da CAPES”, limitando a publicação apenas a curadores indicados pelas instituições de ensino possuidores de cursos de mestrado profissional DED (EDUCAPES, 2024).

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), “ciente da relevância da Educação Aberta, [...] propõe então a adoção e construção de plataformas que incentivem a construção colaborativa e o compartilhamento de conhecimento” (FURNIEL; MENDONÇA; SILVA, 2020, p.5). Assim, no ano de 2016, é lançado seu Campus Virtual²⁴, uma iniciativa que visa integrar suas iniciativas na área de Ensino, disponibilizando Plataformas Educacionais capazes de colaborar “com os princípios do acesso aberto, tais como Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, um ambiente para seus cursos MOOCs e o Educare” (*ibid.*).

No contexto do Campus Virtual da Fiocruz, surge um portal inteiramente dedicado aos REAs. De acordo com o endereço oficial do Ecossistema de Recursos Educacionais (Educare)²⁵, a plataforma se constitui em um espaço de colaboração, criação e diálogo, integrando as diferentes etapas do ciclo de produção dos REAs (*i.e.*, produção, gestão, compartilhamento, recuperação, rastreabilidade e avaliação) (FIOCRUZ, 2024). A plataforma disponibiliza uma variedade de recursos, como aulas, cursos completos, vídeos, áudios, apresentações, jogos, entre outros - todos produzidos pela própria Fiocruz em parceria com uma ampla rede de institutos (*ibid.*).

Ainda conforme a Plataforma, seus recursos são voltados a docentes e discentes, objetivando serem utilizados em suas pesquisas e aulas, tendo por foco conteúdos ligados à temática da saúde. Além disso, ela permite a criação de recursos mediante um processo de cadastro e autenticação, e seu posterior compartilhamento em redes sociais (*ibid.*). Tal ferramenta de autoria conta, por

²⁴ <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/>

²⁵ <https://educare.fiocruz.br/>

exemplo, com: construtor textual; criador de enquetes online; apresentações; e flashcards/ vídeos interativos.

Quanto aos direitos de uso, a Plataforma autoriza os usuários a:

[...] reproduzir, exhibir, executar, declamar, recitar, expor, arquivar, inserir em bancos de dados, difundir, distribuir, divulgar, disponibilizar, traduzir, legendar, dublar, remixar, incluir em novas obras ou coletâneas, ou qualquer forma de utilizar o material disponibilizado, desde que não haja finalidade comercial, que sejam respeitados os direitos morais, dando-se sempre os devidos créditos aos autores originais, e que qualquer uso feito dos recursos disponibilizados sejam igualmente disponibilizados em acesso aberto (FIOCRUZ, 2024, s.p.).

Representando mais uma experiência de difusão de recursos educacionais, o consórcio UniRede é um consórcio interuniversitário fundado em 1999 – anteriormente denominada Universidade Virtual Pública do Brasil. Seu objetivo é a democratização de acesso ao ensino superior público, gratuito e de qualidade, além de incentivar o processo colaborativo de produção de materiais didáticos e ofertar cursos de graduação e pós-graduação (UNIREDE, 2024, n.p).

O website da UniRede conta com um referatório de objetos de aprendizagem da EAD pública brasileira²⁶. De modo que um referatório objetiva a listagem de repositórios de recursos diversos, o referatório da UniRede conta com 15 repositórios descritos. No entanto, cabe mencionar que alguns repositórios listados não são inéditos para esta seção do trabalho. Além disso, na exploração de novos repositórios, foi constatado que parte deles encontra-se atualmente desativado ou inoperante.

²⁶ <https://www.auniredede.org.br/portal/referatorio-de-objetos-de-aprendizagem-da-ead-publica-brasileira/>

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo apresenta a estrutura e organização metodológica utilizada para a investigação dos objetivos da pesquisa. A natureza metodológica do presente trabalho é de cunho qualitativo, que objetiva trabalhar os dados buscando o seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto, o que envolve a obtenção de dados predominantemente descritivos, que colocam o pesquisador em contato direto com a situação estudada (BOGDAN & BIKLEN, 2003).

Essa abordagem auxiliará na compreensão conteudística dos REAs analisados, além de possibilitar a aferição de seu alinhamento diante de um dos principais documentos normativos da educação nacional: a Base Nacional Curricular Comum (BNCC).

Para a organização e categorização da pesquisa, foi utilizada a abordagem da análise de conteúdo, metodologia cunhada por Laurence Bardin em 1977, utilizada para analisar sistematicamente e de modo objetivo formas de conteúdo textual, auditivo e também visual. Essa metodologia tem por objetivo enriquecer a leitura e ultrapassar as incertezas, extraíndo conteúdos por trás da mensagem analisada (BARDIN, 2016).

Os procedimentos da análise de conteúdo organizam-se em fases e de maneira cronológica: parte-se da pré-análise, para então ocorrer a exploração do material e o tratamento dos resultados e, por fim, realizar a inferência e interpretação (Figura 13). Cabe salientar que tal proposta metodológica enuncia que o processo de análise é flexível, podendo ser adaptado consoante à natureza da pesquisa e os objetivos específicos do pesquisador (BARDIN, 2016).

A primeira fase, denominada “Pré-análise”, organizou-se em 5 etapas distintas. Assim, realizou-se o levantamento do referencial teórico pertinente; o estabelecimento das hipóteses e objetivos da pesquisa; a definição dos critérios de inclusão e exclusão para o resgate dos REAs; a definição de uma palavra-chave capaz de resgatar a integridade de recursos objetivadas; e a elaboração dos indicadores capazes de fundamentar a interpretação acurada.

A segunda fase, denominada “Exploração do material”, composta de 3 etapas distintas, consistiu na seleção, resgate e organização dos REAs; na

leitura do recurso de forma minuciosa e sistemática; e na exploração a partir de palavras-chave.

A terceira e última fase, denominada “Tratamento dos resultados e interpretação”, composta de duas etapas, refere-se aos processos de tratamento dos resultados e de análise dos dados. A primeira etapa buscou converter os dados codificados em informações interpretáveis, na forma de tabela; enquanto a segunda objetivou o resgate de inferências e interpretação dos resultados à luz dos objetivos da pesquisa, e de elaboração do relatório – que enuncia os resultados, conclusões e interpretações advindas do processo de análise do conteúdo pesquisado.

As três fases, e as respectivas etapas de cada uma das fases, estão explicitadas na Figura 14. Cada etapa será descrita no decorrer dos subitens 4.1; 4.2 e 4.3.

Figura 14 - Fases e etapas da Análise de Conteúdo



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Bardin (2016).

4.1 Primeira fase: Pré-análise

Primeira etapa

A primeira etapa do trabalho parte de uma pesquisa bibliográfica que busca angariar uma variedade de conhecimentos caros ao escopo teórico desta dissertação. Tal pesquisa fornece ao pesquisador o exame de um tema sob uma nova abordagem, que pode atribuir reflexões, contribuições e percepções inovadoras (LAKATOS & MARCONI, 2003; OLIVEIRA, 2015).

Nesta etapa, foram levantados uma variedade de materiais publicados, como livros, artigos, guias e outros, concernentes aos seguintes eixos temáticos: REAs; Desastres; Climatologia; BNCC. Os repositórios online utilizados foram: Google Scholar; ResearchGate; pesquisas livres utilizando o motor de busca do Google. As pesquisas foram realizadas sem o filtro de “restrição de anos”, independentemente do repositório ou motor de busca utilizado.

Ainda nesta etapa, em vias de encontrar um arranjo de conteúdos com pertinência científica e de conteúdo, foram buscadas as seguintes palavra-chave e temáticas: desastres; desastres naturais; eventos extremos; eventos climáticos extremos; desastres no Brasil; desastres no mundo; mortes por desastres naturais (no Brasil e no mundo); mortes por desastres (no Brasil e no mundo); clima extremo; defesa civil; recurso educacional aberto (REA); como construir REAs; princípios dos REAs; e organização curricular do Brasil.

Assim, a pesquisa bibliográfica realizada neste trabalho, teve por intuito apreender informações quanto aos materiais normativos que regem a Educação Básica Brasileira, com foco na BNCC, e também o conhecimento científico vigente quanto às temáticas caras às Geociências que auxiliem na compreensão da ocorrência de desastres. Além disso, buscou aprofundar o entendimento das potencialidades advindas do emprego de REAs no processo educacional.

Segunda etapa

Dispondo das informações e conhecimentos explorados na etapa supracitada, pudemos avançar para a etapa de determinação dos objetivos gerais e específicos, das hipóteses, e das perguntas que podem ser respondidas pelo presente trabalho.

Desse modo, com a efetuação do procedimento metodológico descrito neste capítulo, pretendemos responder questionamentos como:

- i. Qual o número total de recursos mencionando o termo “desastre” nos repositórios explorados?
- ii. Quantos desses recursos adequam-se completa ou parcialmente às liberdades 5Rs?
- iii. Quais grupos, subgrupos e tipos de desastres de origem natural são mais mencionados pelos recursos?
- iv. Quais as formas de licenciamento mais utilizadas pelos recursos analisados?
- v. Quais são os tipos de recursos mais produzidos?
- vi. Em quais anos foram publicados mais recursos abordando a temática de desastres?
- vii. Do total de recursos explorados, quantos ainda permanecem em estado funcional?
- viii. A quais níveis e anos da educação básica mais se destinam os recursos explorados?
- ix. Do montante de recursos analisados, quantos fazem citação de autoria?
- x. Quantos dos REAs encontrados configuram materiais capazes de auxiliar na prevenção das situações de risco de desastre?

Terceira etapa

Avançando a terceira etapa, determinamos os critérios de inclusão e exclusão dos recursos para análise. Tais critérios foram definidos conforme os objetivos e escopo teórico delineados por este trabalho. Cabe salientar que a listagem de repositórios e referatórios utilizada nessa etapa da pesquisa adveio dos resultados publicados por pesquisadores mencionados na etapa da pesquisa bibliográfica, tendo sido exploradas apenas as bases de dados em estado de operacionalidade integral. Além disso, optou-se por não determinar um recorte temporal específico, em vias de abranger todos os recursos produzidos e hospedados.

Desse modo, constituíram-se como critérios de inclusão para seleção de REAs, aqueles que se adequassem integralmente aos itens seguintes:

- a) Recursos voltados ao público docente e/ou discente, no contexto da Educação Básica;

- b) Recursos em língua portuguesa;
- c) Recursos hospedados em repositórios/referatórios do Brasil;
- d) Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades atreladas às componentes curriculares inerentes às Geociências, como “Geografia”, “Ciências da Natureza”, “Química”, “Biologia”, e afins, ou sem menção a componentes curriculares específicas;
- e) Recursos que tenham por tema central: Desastres; e/ou Climatologia; e/ou Ensino de Ciências; e/ou Ensino de Geografia; e/ou Alterações antrópicas sobre o meio ambiente.

Inversamente, constituíram-se como critérios de exclusão:

- a) Recursos tendo como público-alvo docentes e discentes de pós-graduação, capacitações para o público geral, instituições ou empresas;
- b) Produtos acadêmicos (*i.e.*, monografias, dissertações, teses, periódico, entre outros) que não voltados diretamente para o público docente ou discente da Educação Básica;
- c) Recursos tipificados como livros;
- d) Recursos que empregam o termo “desastre” se referindo a desastres “tecnológicos” (*i.e.*, ambientais) ou de forma figurada;
- e) Recursos que trabalham a temática de desastres de origem natural do subgrupo “Biológico”;
- f) Recursos que não funcionavam corretamente (*e.g.*, link quebrado, plugins para funcionamento desativado, entre outros).

Quarta etapa

Na quarta etapa, foi estabelecida uma estratégia para angariar o maior número possível de recursos a partir da utilização do mecanismo de busca dos repositórios explorados. Desse modo, determinamos que as buscas se dariam a partir uma única palavra-chave: “desastre”

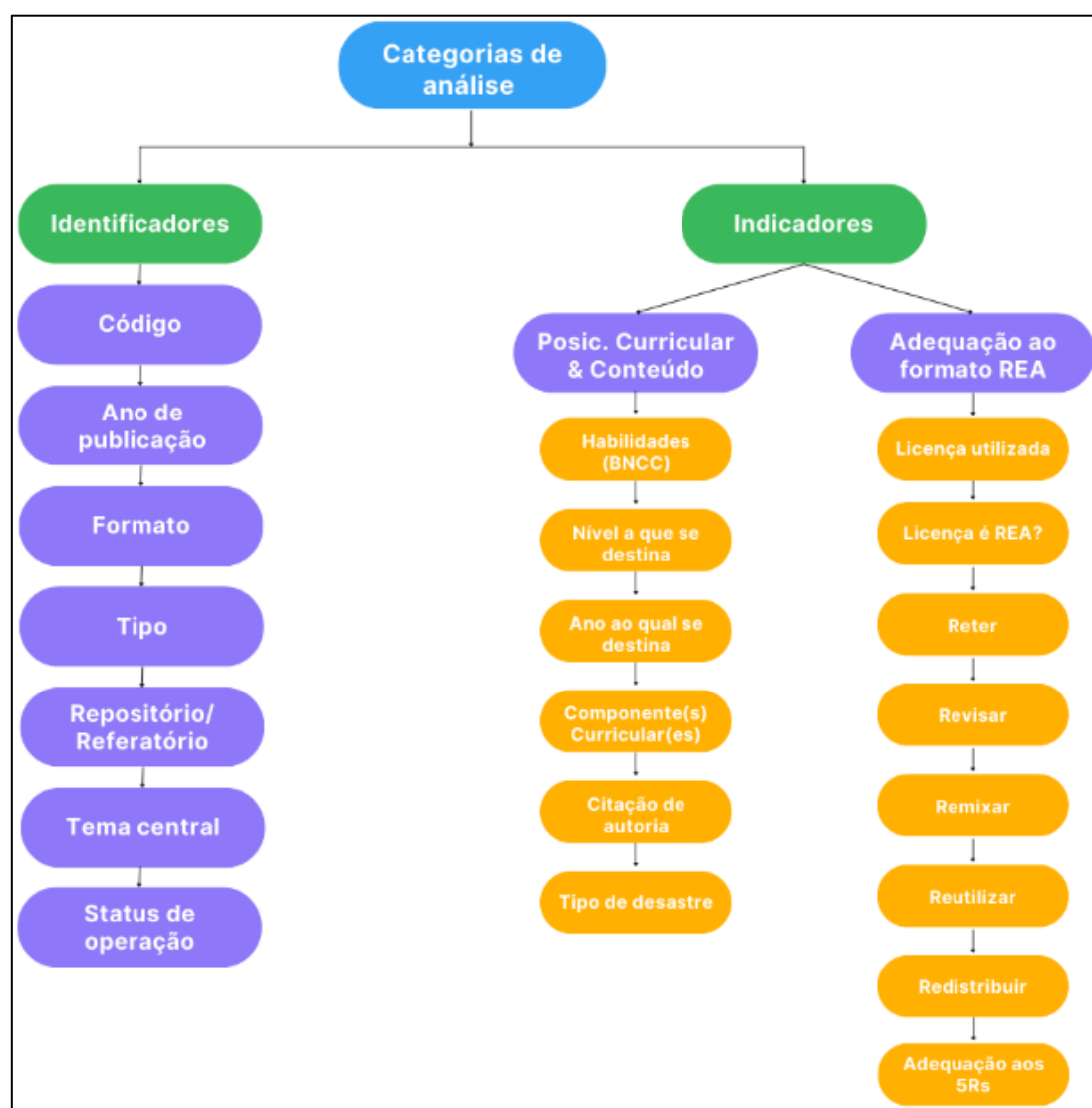
Optamos por não utilizar outras palavras-chave, como “desastres”, “desastre natural”, ou “desastres naturais”, tanto pelo fato de não termos conhecimento quanto ao nível de aprimoramento do mecanismo - podendo, por exemplo, suprimir resultados que não estivessem no plural -, quanto pelo fato de

compreendermos que alguns recursos podem adotar a nomenclatura “desastre ambiental” enquanto “desastre natural” - configurando um emprego equivocado do termo.

Quinta etapa

A quinta e última etapa da primeira fase é a de elaboração de categorias e indicadores capazes de fundamentar o processo de análise dos recursos resgatados nos repositórios/referatórios. Para tanto, foram estabelecidas duas categorias de análise: de “Identificadores” e “Indicadores” – compostas de um conjunto de critérios analisados (Figura 15).

Figura 15 - Categorias de análise de conteúdo dos REAs



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A primeira categoria, composta por 5 identificadores, tem o objetivo de discriminar melhor as informações referentes aos recursos analisados, sendo estes:

- (i) Código atribuído ao recurso;
- (ii) Ano de publicação;
- (iii) Formato (e.g., .pdf, .docx, .ppt, .odp., .png);
- (iv) Tipo (e.g., plano de aula, material didático, artigo, dissertação, livro, jogos)
- (v) Repositório ou referatório onde está hospedado;
- (vi) Tema central do recurso;
- (vii) Status de operação do recurso (*i.e.*, funcional, não funcional, parcialmente funcional)

Já a categoria de indicadores organizou-se em dois grupos: um primeiro, de conformidade às habilidades previstas na BNCC e à estrutura educacional prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) e também de menção a tipos específicos de desastres; e um segundo, de adequação ao formato de elaboração de REAs.

O primeiro grupo de indicadores, denominado “Posicionamento Curricular e Conteúdo” busca identificar:

- (i) Menção às habilidades (BNCC) que orientaram a construção do material;
- (ii) Menção a qual nível da Educação Básica o recurso se destina (Educação Infantil; Ensino Fundamental; Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos);
- (iii) Menção ao ano específico dentre os três níveis da Educação Básica ao qual o recurso se destina (e.g., 9º ano do Ensino Fundamental).
- (iv) Menção à(s) componente(s) curricular(es) à qual se destina o recurso.
- (v) Citação de autoria (*i.e.*, referências bibliográficas);
- (vi) Menção a tipos específicos de desastres (e.g., terremotos, enchentes, deslizamentos)

Já o segundo grupo de indicadores, denominado “Adequação ao formato REA” busca determinar o alinhamento dos recursos perante as licenças consideradas como REAs e as liberdades 5Rs. Desse modo, avaliaram-se os seguintes itens:

- (i) Presença e identificação da licença utilizada pelo material (e.g., CC-BY, CC-BY-NC, Copyright, sem especificação de licença, entre outros);
- (ii) Conformidade da licença utilizada às licenças consideradas como REAs (com base em LITTO & MATTAR, 2017);
- (iii) Respeito a liberdade “Reter”;
- (iv) Respeito a liberdade “Revisar”;
- (v) Respeito a liberdade “Remixar”;
- (vi) Respeito a liberdade “Reutilizar”;
- (vii) Respeito a liberdade “Redistribuir”;
- (viii) Respeito integral, ou não, às liberdades 5Rs.

Em retrospectiva, os documentos normativos e produções científicas que embasaram e parametrizaram a formulação dos indicadores de “Posicionamento Curricular e Conteúdo” e “Adequação ao formato REA” foram, respectivamente, a BNCC e a LDB, e o conjunto de práticas 5Rs em associação aos parâmetros de conformidade das licenças CC ao formato REA.

4.2 Segunda fase: Exploração do material

É a fase caracterizada pela leitura do material (*i.e.*, do recurso) de forma minuciosa e sistemática, e também na qual se codificam os dados – processo pelo qual os dados são transformados sistematicamente e agregados em unidades (SANTOS, 2012).

O processo de codificação dos materiais implica o estabelecimento de um código que possibilite identificar rapidamente cada elemento da amostra recortada para pesquisa. Este código poderá ser constituído de números e/ou letras ou qualquer outra forma de representação que o analista quiser criar em seu referencial de codificação (CARDOSO; OLIVEIRA; GHELLI, 2021).

Salientamos que, para o resgate e análise de REAs, somente foram considerados aqueles portais com *status* “Operacional” – excluindo-se os

repositórios com *status* “Não operacional” e “Desativado” (Tabela 2). Desse modo, o número de repositórios possíveis de serem explorados para a construção do *corpus* da pesquisa foi de 14. Em seguida, foi realizada a seleção, resgate e organização em pastas dos recursos hospedados nas plataformas, em consonância com os critérios de inclusão propostos pelo presente trabalho.

Tabela 2 - Situação de operação dos repositórios/referatórios utilizados

Repositório/referatório	Status
Projeto Folhas	Não operacional
Portal Domínio Público	Operacional
Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)	Não operacional
Portal do Professor	Operacional
OpenCourseWare (FGV)	Desativado
GIZ (UFMG)	Operacional
ProEdu	Operacional
Plataforma MEC de Recursos Digitais (MECRED)	Não operacional
eduCapes	Operacional
Educare	Operacional
Repositório Institucional – Recursos educacionais (UFS)	Operacional
Biblioteca temática: REA/PEA UFPR	Operacional
INTERRED	Desativado
SaberCom	Desativado
LUME	Operacional
ARCAZ	Operacional
Acervo digital – Objetos Educacionais (UNESP)	Operacional
Pantheon (UFRJ)	Operacional
ARES – UNA-SUS	Operacional
Acervo Digital - Secretaria da Educação do Paraná	Operacional

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O processo de codificação numérica gerou a tabela encontrada no Apêndice A. Nesta, composta por quatro colunas, foram elencadas as informações “Código”, “Autor(es)”, “Título do recurso” e “Link de acesso” para cada recurso resgatado. Sua elaboração permitiu uma rápida referência dos recursos analisados, possibilitando uma maior objetividade visual da planilha resultante da análise de “Identificadores, Posicionamento Curricular e Adequação aos 5Rs”.

Assim, procedeu-se com a análise dos recursos, buscando avaliar tanto seu conteúdo à luz da BNCC, seu posicionamento perante a estrutura

educacional prevista pela LDB, quanto à adequação destes perante os preceitos de um formato REA operacional.

Para tanto, realizamos uma busca pormenorizada a partir de um conjunto de palavras-chave que se organizaram em dois grupos: o primeiro, contendo os conceitos e/ou terminologias encontrados com maior frequência na pesquisa bibliográfica utilizada - e que julgamos de maior pertinência para o retorno de resultados; e um segundo, alinhado à COBRADE, contendo os títulos dos subgrupos e de alguns tipos de desastres do material (Tabela 3).

Tabela 3 - Palavras-chave utilizadas na busca de REAs nos repositórios e referatórios

Conceitos/Terminologias	Subgrupos e tipos de desastres naturais (COBRADE)
Desastre	Terremoto
Desastre natural	Emanação vulcânica
Climatologia	Movimento de massa
Clima	Erosão
Eventos extremos	Inundação
Ocupações irregulares	Enxurrada
Moradias irregulares	Alagamentos
Emergência climática	Ciclone
Mudanças Climáticas	Tempestade
Desequilíbrio ecológico	Temperatura extrema
Áreas de risco	Estiagem
	Seca
	Incêndio florestal

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A busca a partir das palavras-chave auxiliou a identificação de possíveis conteúdos relacionados à temática de desastres de origem natural, ainda que subjacentes ao tema central dos recursos analisados. Tal busca se efetivou pelo simples uso da ferramenta “Encontrar” (Ctrl+F ou Ctrl+L) nos arquivos digitais.

Além disso, a referida busca possibilitou uma reavaliação – neste momento mais minuciosa – em termos de identificar se os recursos efetivamente tratavam, ou não, sobre desastres de origem natural. Nos casos em que se identificou uma abordagem do conceito de “desastre” enquanto “desastre tecnológico/ambiental”, os recursos passaram a atender o critério de exclusão

de não abordar “desastres de origem natural”, sendo excluídos de análise posterior e, portanto, desconsiderados enquanto resultados.

4.3 Terceira Fase: Tratamento dos resultados obtidos e interpretação

A última fase se refere à condensação e destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (BARDIN, 2016).

Assim, partimos para a análise dos recursos selecionados. Para tanto, os documentos de autoria anteriormente selecionados, organizados e codificados, foram dispostos em uma planilha, facilitando assim a análise e interpretação do conteúdo em função dos indicadores previamente enunciados.

Dado fato de a planilha de “Identificadores, Posicionamento Curricular e Adequação aos 5Rs” apresentar inúmeras células e dados textuais, optamos por subdividir sua representação em três quadros – apenas no intuito de ilustrar sua estruturação, não a apresentando integralmente (Tabelas 4 a 6). No entanto, como alternativas, disponibilizamos sua visualização integral via compartilhamento de link da ferramenta Planilhas do Google²⁷ e, também, nos apêndices B, C e D.

Tabela 4 - Categoria de “Identificadores” analisados com base na análise dos REAs

IDENTIFICADORES						
Cód.	Ano	Formato	Tipo	Repositório/Ref.	Tema central	Status de operação
1	2021	.pdf/website	Produto educacional	eduCapes	Educação Ambiental; Aprendizagem	NÃO OPERACIONAL
2	2020	.pdf/APP	Produto educacional	eduCapes	Gestão de resíduos sólidos; Educação	NÃO OPERACIONAL
3	2018	.pptx	Apresentação de slides	eduCapes	Segurança Hídrica; Mudanças	OPERACIONAL

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

²⁷ <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1c-OPIADen7q1TPH-JNejjP8-5hDWkukjyq-Whr7aekM/edit?usp=sharing>

Tabela 5 - Categoria de Indicadores “Posicionamento curricular e conteúdo” com base na análise dos REAs

POSICIONAMENTO CURRICULAR E CONTEÚDO					
Hab. (BNCC)	Nível a que se destina (E.B.)	Ano ao qual se destina (E.B.)	Componente(s) curricular(es)	Citação de autoria	Tipo de desastre
-	-	-	Geografia; Ciências; História; e	SIM	Apenas menciona a palavra
-	-	-	-	SIM	Alagamento
-	-	-	-	Apenas para algumas imagens	"Relacionados com água"

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Tabela 6- Categoria de Indicadores “Adequação ao formato REA” com base na análise dos REAs

ADEQUAÇÃO AO FORMATO REA							
Licenciamento	A licença é REA?	Reter	Revisar	Remixar	Reutilizar	Redistribuir	Adequa-se aos SR?
Não menciona (adota-se padrão eduCapes CC BY-	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
Não menciona (adota-se padrão eduCapes CC BY-	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
Não menciona (adota-se padrão eduCapes CC BY-	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Para além da avaliação de adequabilidade do conteúdo presente nos recursos selecionados diante dos indicadores e identificadores pré-estabelecidos, buscamos determinar as tendências contidas no *corpus* analisado. Assim, foram elaboradas novas tabelas, capazes de sintetizar a extensão dos resultados dos critérios avaliados em cada categoria. Além disso, foram confeccionados gráficos, buscando representar visualmente o conjunto de resultados de cada grupo de informações.

O esforço supracitado se debruça sobre uma interpretação qualitativa, na qual o pesquisador busca identificar e mesmo compreender o significado subjacente e as relações dos padrões colocados em relevo pelo processo de tratamento dos dados (BARDIN, 2016). Desse modo, temos com isso o intuito de salientar de maneira mais clara e objetiva os resultados advindos da análise de dados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo refere-se à apresentação dos resultados obtidos por meio da metodologia de análise de conteúdo dos recursos resgatados, os avaliando por meio de uma variedade de indicadores e identificadores. Os dados resultantes do procedimento metodológico serão representados em forma textual e também de maneira gráfica. A somatória dos resultados obtidos pretende fornecer as bases para a apreensão do panorama de REAs sobre desastres de origem natural hospedados em repositórios nacionais.

Tendo por base o escopo de repositórios/referatórios operacionais (Tabela 2), foram resgatados todos os recursos que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão, a partir de uma busca simples com a palavra-chave “desastre”. De modo que nem todos os repositórios explorados encontravam-se plena ou parcialmente funcionais – estando, por vezes, desativados –. Somente 14, dos 20 repositórios levantados inicialmente, puderam ser utilizados na 1ª etapa da 2ª fase da metodologia proposta (*i.e.*, “Seleção, resgate e organização dos REAs”). Nesses 20 repositórios, foram encontrados 50 recursos.

Em uma exploração mais minuciosa, que envolveu a análise do conteúdo dos recursos, identificou-se que 18, dos 50 recursos inicialmente resgatados, acabaram por atender o critério de exclusão “c) Recursos que empregam o termo “desastre” se referindo a desastres “tecnológicos” (*i.e.*, ambientais) ou de forma figurada”. Com isso, o *corpus* efetivamente analisado somou 31 recursos de diferentes repositórios. A tabela contendo a análise de conteúdo dos 31 recursos encontra-se nos Apêndices B, C e D..

A seguir, será apresentada a análise detalhada dos 31 recursos, resultados advindos da organização da planilha de “Identificadores, Posicionamento Curricular e Adequação aos 5Rs”. Tal análise se dará em três etapas – uma para cada grupo de resultados. Primeiramente, serão analisados os resultados do grupo de “Identificadores”; seguido pelo de “Posicionamento curricular e conteúdo” e; por fim, pelo de “Adequação ao formato REA”. Ao final da análise de cada grupo, será apresentada uma discussão sobre o panorama de resultados encontrados em cada etapa.

5.1 IDENTIFICADORES

5.1.1 Ano de publicação

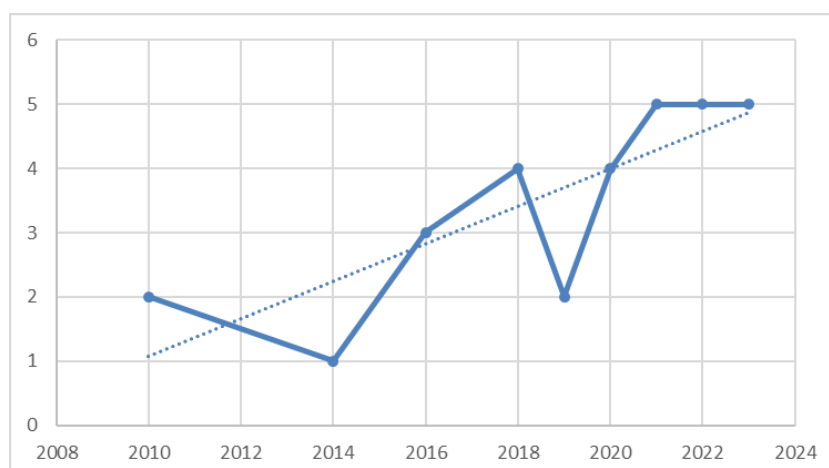
A identificação e organização do ano de publicação dos recursos permitiu a elaboração da Tabela 7. Foi possível verificar que os recursos resgatados foram publicados entre os anos de 2010 e 2023. Apesar do período total equivalente há 14 anos, somente foram identificadas publicações em 9 desses anos (*i.e.*, 2010, 2014, 2016, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023).

Tabela 7- Número de recursos por ano de publicação

Ano	Número de Recursos	Proporção (%)
2010	2	6,5
2014	1	3,2
2016	3	9,7
2018	4	12,9
2019	2	6,5
2020	4	12,9
2021	5	16,1
2022	5	16,1
2023	5	16,1
TOTAL	31	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Logo, pode-se afirmar que o período de 2018 a 2023 apresentou, de maneira ininterrupta, ao menos uma publicação por ano – o que pode indicar um maior interesse pela temática de desastres nos anos mais recentes. Tal tendência também se evidencia ao se analisar a progressão do número de recursos por ano de publicação (Figura 16), em que se observa que o período de 2018 a 2023 englobou 26 dos 31 recursos resgatados.

Figura 16 – Progressão do número de recursos por ano de publicação

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Salienta-se que os anos com maior número de publicações são justamente os anos de 2021, 2022 e 2023, com 5 recursos cada – representando 15 dos 31 recursos analisados. Desse modo, é possível afirmar que a tendência no número de publicações de recursos mencionando a temática de desastres é crescente.

5.1.2 Formatos

A distribuição dos recursos por tipo de formato utilizado permitiu a constatação de que uma ampla variedade de formatos é utilizada na elaboração dos recursos abordando a temática de desastres (Tabela 8). Ao todo, 8 formatos de arquivo foram identificados, como: formatos de leitura de PDFs; de reprodução de vídeos e de músicas; de visualização de imagens; de visualização de páginas web; de execução de aplicativos em dispositivos móveis; e de edição e reprodução de apresentações de slides.

Tabela 8- Número de recursos por formato

Formato	Número de recursos	Proporção (%)
.pdf	24	77,4
.mp4	3	9,7
.html	2	6,5
Aplicativo	1	3,2
.pptx	1	3,2
.jpg	1	3,2
.mp3	1	3,2
.avi	1	3,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O formato de arquivo mais utilizado foi o “.pdf”, com 24 (77,4%) recursos servindo-se desse formato para a apresentação do conteúdo. Já o segundo formato mais utilizado, com 3 ocorrências (9,7%), foi o formato de reprodução de vídeos “.mp4”. O terceiro, com duas ocorrências (6,5%), foi o formato de linguagem “.html”. Os formatos restantes (*i.e.*, aplicativo, .pptx., .jpg, .mp3, .avi) retornaram apenas uma ocorrência cada (3,2% para cada formato).

Verifica-se que há um predomínio na utilização do formato “.pdf” no número de recursos abordando a temática de desastres. De acordo com Fiocruz (2019), apesar de representar um formato aberto, o PDF não permite a edição e remixagem de seus textos e imagens, dificultando a adaptação e remixagem do conteúdo. Desse modo, é importante ressaltar que os recursos distribuídos nesse formato de arquivo não podem ser considerados como REAs integralmente funcionais.

No que se refere aos outros formatos encontrados, apenas se enquadram como formatos abertos os formatos de reprodução e edição de áudio “.mp3”, de reprodução e edição de vídeo “.mp4” e de linguagem “.html”. Como formatos abertos alternativos aos formatos proprietários “.jpg”, “.avi” e “.pptx”, cita-se, respectivamente, “.png” e “.svg”, “.mkv” e “.webM”, e “.odp” (FIOCRUZ, 2019). Deste modo, constata-se que apenas 3 dos 8 formatos encontrados conformam-se enquanto formatos abertos, e que apenas 6 dos 31 recursos apresentam – total ou parcialmente – recursos fazendo uso de formatos abertos.

No entanto, é importante notar que a utilização de formatos abertos nem sempre propicia a abertura total do recurso. Para tanto, a utilização de uma licença aberta faz-se imprescindível. Como exemplo, dos 3 recursos que utilizam o formato aberto “.mp4”, 2 deles não fazem quaisquer menções à forma de licenciamento utilizada – gerando uma insegurança quanto às liberdades 5Rs efetivamente atribuídas ao recurso, e descaracterizando este como um REA.

Além disso, dos recursos analisados, três deles (*i.e.*, os de códigos “1”, “2” e “46”, apresentados no Apêndice B) apresentaram uma combinação de formatos. A constante é que o trio, nessa combinação, fez sempre uso do formato “.pdf”, diferindo apenas no formato combinado – ora “.html”, “Aplicativo” ou “.mp3”.

5.1.3 Tipos

A organização da Tabela 9 permitiu a visualização dos tipos de recursos mais recorrentes. Quando possível, o “tipo” do produto partiu da autodenominação contida no próprio material analisado. Quando não apresentada uma autodenominação, foi atribuído ao recurso um tipo genérico – como imagens, vídeos e jornais.

Tabela 9- Número de recursos por tipo

Tipo	Número de recursos	Proporção (%)
Sequência didática	5	16,1
Produto educacional	4	12,9
Vídeo	4	12,9
Curso	2	6,5
Livro didático	2	6,5
Material didático	2	6,5
Proposta pedagógica	2	6,5
Álbum musical	1	3,2
Apresentação de slides	1	3,2
Atividade prática	1	3,2
Folder educativo	1	3,2
Guia educacional	1	3,2
Imagem	1	3,2
Jogo	1	3,2
Jornal	1	3,2
Livro	1	3,2
Recurso Virtual	1	3,2
Roteiro de atividade	1	3,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Verificou-se uma ampla variedade de tipos de recursos: 18, ao todo. Os tipos mais recorrentes foram “Produto educacional” e “Sequência didática”, respectivamente com 5 e 4 ocorrências cada. Em seguida, os recursos de tipo “Vídeo” totalizaram 4 ocorrências. Recursos de tipos “Curso”, “Livro didático”, “Material didático” e “Proposta pedagógica” apresentaram duas ocorrências cada. Os 11 tipos de recursos restantes apresentaram uma ocorrência cada, como “Álbum musical”, “Apresentação de slides”, “Folder educativo”, entre outros.

Por fim, fica evidenciado que os dois tipos de recursos mais recorrentes (*i.e.*, “Produto educacional”, “Sequência didática” e “Vídeo”) representam, juntos,

41,9% dos materiais analisados. No entanto, tal proporção poderia ser diferente, dado que outros tipos de recursos identificados, se não se autodenominassem do modo que o fizeram, poderiam ser considerados como um mesmo tipo (e.g., “Roteiro de atividade” e “Sequência didática”; “Livro didático” e “Material didático”; “Recurso virtual”, “Vídeo”, “Imagem” e “Apresentação de slides”). As possíveis redundâncias, por outro lado, não influenciaram no quadro buscado por esta categoria de análise: o tipo de recurso produzido, respeitada a sua autodenominação.

5.1.4 Repositório de origem

Pôde-se verificar que dos 31 recursos analisados, 23 foram encontrados no repositório eduCapes; 3 no repositório da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná - SEED/PR; 2 na Biblioteca Temática: REA/PEA da Universidade Federal do Paraná (UFPR); 1 no portal Educare; 1 no portal ProEdu; e 1 no Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe (RIUFS) (Tabela 10).

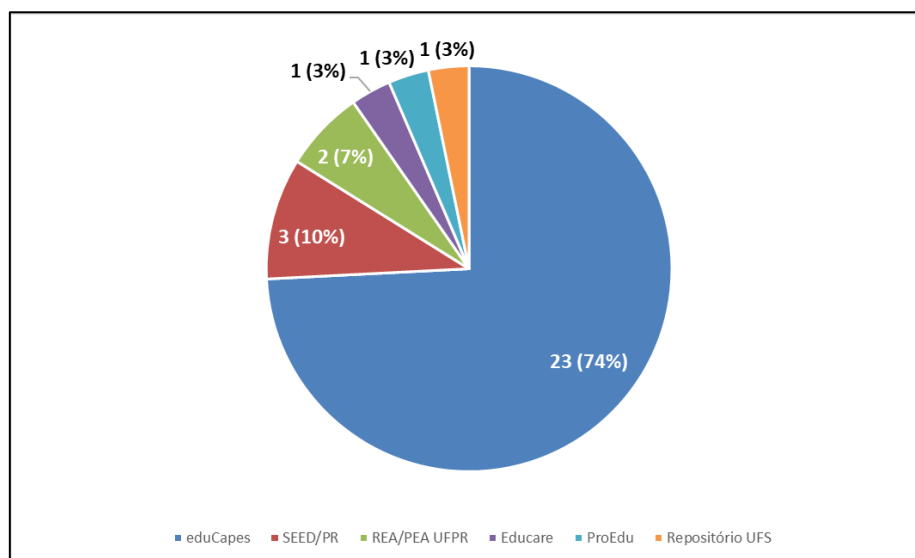
Tabela 10- Distribuição de recursos que compuseram o corpus de análise por repositório de origem

Repositório	Número de REAs	Proporção (%)
eduCapes	23	74,2
SEED/PR	3	9,7
REA/PEA UFPR	2	6,5
Educare	1	3,2
ProEdu	1	3,2
Repositório UFS	1	3,2
TOTAL	31	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A disposição do número de recursos por repositório de origem permitiu a identificação de uma significativa concentração, dado que 74% dos recursos que fazem menção a desastres de origem natural se encontram atualmente hospedados no repositório eduCapes. Em seguida, 9,7% dos recursos concernentes à temática em análise estão hospedados no portal SEED/PR; seguido pelo portal REA/PEA UFPR, com 6,5%; e, por fim, os portais Educare, ProEdu e RIUFS empatados com a mesma proporção de 3,2% do total (Figura 17).

Figura 17- Distribuição de recursos que compuseram o corpus de análise por repositório de origem



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Assim, foi possível observar que o repositório nacional em estado operacional que hospeda maior número de recursos abordando a temática de desastres de origem natural é o portal eduCapes. Tal fato pode ser explicado pela parceria estabelecida entre o portal e um conjunto de repositórios parceiros que permitem a indexação de recursos nesta plataforma. Dentre os parceiros, citam-se os repositórios de universidades como UNESP, UFOP, UNICENTRO e da UAB, além de repositórios como o do INPE, do IFRO e do Lúmina (UFRGS).

5.1.5 Temas Centrais

Os temas centrais abordados pelos recursos foram diversos, refletindo uma ampla variedade de assuntos que, em diferentes medidas, se relacionam diretamente à temática de desastres. Os temas centrais foram identificados geralmente a partir do título atribuído ao recurso ou então ao material de apoio – no caso de produtos com formatos combinados.

Assim, observou-se que os temas mais recorrentes foram, ordenadamente: “Educação ambiental” com 5 recursos; “Recursos hídricos”, com 4 recursos; “Ecologia”, “Dinâmica da paisagem” e “Desastres naturais”, com 2 ocorrências cada; e o restante dos temas centrais, apresentando uma ocorrência cada (Tabela 11).

Tabela 11- Frequência de aparição de temas centrais nos recursos analisados

Tema central	Frequência	Proporção (%)
Educação Ambiental	5	16,1
Recursos Hídricos	4	12,9
Ecologia	2	6,5
Dinâmica da paisagem	2	6,5
Desastres Naturais	2	6,5
Resíduos sólidos	1	3,2
Aprendizagem Significativa Crítica	1	3,2
Biologia da Conservação	1	3,2
Ciências ambientais	1	3,2
Desastres Ambientais	1	3,2
Desastres Sociais	1	3,2
Desastres socioambientais	1	3,2
Ensino de Ciências	1	3,2
Formação dos ventos	1	3,2
Geotecnologias	1	3,2
Meio ambiente	1	3,2
Mudanças climáticas	1	3,2
Múltiplos	1	3,2
Preservação/Conservação ambiental	1	3,2
Prevenção de desastres naturais	1	3,2
Prevenção de situação de risco	1	3,2
Problemáticas socioambientais	1	3,2
Segurança Hídrica	1	3,2
Simetria de Rotação	1	3,2
Terra e Universo	1	3,2
Variabilidade climática	1	3,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Ao todo, foram identificados 26 temas centrais distintos, o que evidencia uma significativa variedade de temas capazes de relacionarem-se à temática de desastres de origem natural. Os dois temas mais recorrentes compuseram, quando somados, 29% dos recursos analisados.

Apenas 2 recursos analisados tiveram “Desastres naturais” como tema central (especificamente, os de códigos “13” e “25”, do Apêndice B). No entanto, o recurso de código “49” (Apêndice B), com tema central “Prevenção de desastres naturais” pode ser considerado como um que trate diretamente do supracitado tema; totalizando, assim, 3 recursos (9,7%) que falam diretamente sobre desastres de origem natural.

Em suma, ao visualizarmos a totalidade de temas centrais abordados pelos recursos, fez-se possível asseverar que 25 dos 26 temas centrais adequam-se ao campo de estudo das Geociências. A exceção é para o recurso de código “15” (Apêndice B), em que não foi possível determinar uma temática

central, já que se tratava de um periódico tipificado como Jornal, abordando uma multiplicidade de temas. No entanto, ainda que de forma pontual, tal recurso aborda a temática de desastres de origem natural ao correlacionar a ocorrência de “catástrofes naturais, deslizamentos de terra e assoreamento de rios” à discussão das responsabilidades socioambientais atribuídas às empresas.

5.1.6 Status de Operação

Ao avaliarmos a operacionalidade de cada recursos, pôde-se verificar que 29 se encontram funcionando corretamente, enquanto 2 apresentam algum problema que os tornam não-operacionais (Tabela 12).

Tabela 12 – Número de recursos por status de operação

Status de operação	Número de recursos	Proporção
OPERACIONAL	29	93,5
NÃO OPERACIONAL	2	6,5
TOTAL	31	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Os dois recursos apresentando *status* não operacional foram assim avaliados por razões distintas, em função do formato utilizado por cada um deles. O recurso de código “1” (Apêndice B) apresentou um formato combinado (.pdf/.html). No entanto, apesar da apresentação do recurso contida no arquivo “.pdf” encontrar-se plenamente funcional, o produto principal, em formato “.html”, encontra-se indisponível (*i.e.*, com link “quebrado”).

O recurso de código “2” (Apêndice B) combinou os formatos “.pdf.” e “Aplicativo”. O arquivo contendo a apresentação do recurso, novamente em formato “.pdf” pôde ser avaliado como funcional. No entanto, o produto principal – um aplicativo – não pôde ser encontrado na loja de aplicativos de celulares com sistema operacional Android. Além disso, não foi disponibilizado quaisquer meios de realizar o download do aplicativo em formato “.apk” externamente à loja oficial, tornando-o um recurso avaliado como “não operacional”.

Os 29 recursos restantes (93,5%), ainda que apresentando formatos combinados, puderam ser avaliados como em correto de estado de funcionamento, isto é, operacionais.

5.1.7 Discussão (Identificadores)

Os resultados revelaram uma concentração no número de recursos abordando a temática de desastres de origem natural no período mais recente de anos. Mais especificamente, o período de 2020 e 2023 foi o que apresentou maior número de recursos que de uma forma ou de outra abordaram a temática de desastres de origem natural.

A necessidade de incorporação da educação para a prevenção e percepção de riscos atrelados aos desastres decorre do aumento no número de grandes desastres nos anos recentes (EIRD/ONU, 2004). O resultado acima pode representar um incremento no interesse social quanto às discussões sobre desastres, gerando com isso efeitos práticos no campo educacional.

O principal formato de arquivo utilizado é o formato proprietário (*i.e.*, não é um formato aberto) “.pdf” com 24 ocorrências. Apenas 6 recursos fizeram uso de formatos de arquivo considerados como abertos. Foram identificados 18 formatos diferentes.

A predominância de utilização de formatos fechados – em oposição aos abertos – na elaboração e compartilhamento dos recursos analisados demonstra que os autores dos recursos tendem a não se preocupar com um cenário de necessidade de modificação do produto original. Desse modo, apesar de grande parte dos recursos contarem com licenças abertas, eles falham em cumprir a premissa de abertura técnica apontada por Furtado (2019), isto é, fazem uso de formatos com uso e tratamento restrito.

Em função da escassez de recursos usando formatos abertos, o aspecto fundamental de facilitada utilização e compartilhamento do formato REA apontado por Furniel; Mendonça; Silva (2020) se demonstra enfraquecido no corpus analisado. Tal cenário ratifica o conjunto de desafios ainda enfrentados pela comunidade de usuários interessados nesse formato de recurso, em especial no que se refere ao exercício das permissões de revisão e remixagem por parte dos autores (WILLEY; BLISS; MCEWEN, 2014).

Com isso, foi possível observar, a partir do diagnóstico realizado, que o conjunto de recursos abordando a temática dos desastres de origem natural ainda carece da efetiva e facilitada possibilidade de modificação dos recursos compartilhados nos repositórios brasileiros. Importante enfatizar que o adensamento das práticas de abertura à remixagem e revisão dos materiais se

dará sobremaneira pelo emprego de formatos abertos, contribuindo para uma contínua melhoria na qualidade do produto original e no aumento de sua valorização enquanto formato (ABRI & DABBAGH, 2018).

A análise quanto aos tipos de recursos utilizados possibilitou constatar a prevalência dos tipos enquadrados como “materiais didáticos” – dado fato de os tipos mais recorrentes enquadrarem-se como produtos pedagógicos ou materiais instrucionais elaborados com finalidade didática (BANDEIRA, 2009). Tal panorama se alinha à conclusão de Bandeira, já que o autor destaca a ainda forte presença e longevidade desta classe de materiais no meio educacional.

O processo de levantamento de repositórios que armazenam recursos educacionais (abertos ou não) possibilitou a atualização da listagem de repositórios atualmente operacionais oferecida por Mazzardo (2018), Santos (2013) e pelo referatório UNIREDE (2024). Desse modo, 6 repositórios foram avaliados como ou não operando corretamente, ou totalmente desativados: Projeto Folhas; Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE); OpenCourseWare (FGV); Plataforma MEC de Recursos Digitais (MECRED); INTERRED; e SaberCom.

Por não se constituir como uma frente de investigação desta pesquisa, as razões para a desativação ou para a operacionalidade limitada das plataformas exploradas não puderam ser constatadas.

O arranjo de temas centrais abordados pelos materiais foi variado. No entanto, pôde-se constatar a prevalência de temas diretamente conectados ao campo de estudos das Geociências. Desse modo, os recursos abrangerem conteúdos relacionados à interação entre as esferas rochosas, atmosfera, hidrosfera, biosfera, e também a tecnosfera (CARNEIRO & SANTOS, 2012).

Evidencia-se, portanto, a existência de um rol de conteúdos por meio dos quais a temática de desastres de origem natural foi abordada nos recursos analisados. Considera-se que tais aberturas permitem a formação de uma consciência crítica nos estudantes expostos às discussões de cunho ambiental, auxiliando-os na apreensão de valores e conhecimentos “sobre a dinâmica dos processos naturais e suas implicações para a existência e manutenção da vida” (*ibid.*, p.88).

5.2 POSICIONAMENTO CURRICULAR E CONTEÚDO

5.2.1 Distribuição das Habilidades (BNCC)

Os resultados quanto à frequência de menção, ou não, de habilidades específicas da BNCC nos recursos foram organizados na Tabela 13. Com isso, pôde-se diagnosticar que 28 dos 31 recursos analisados – o equivalente a 90,3% –, não mencionavam a utilização de habilidades da BNCC, sejam como regedoras do processo de elaboração do material ou como delineadoras dos objetivos de aprendizagem.

Tabela 13- Frequência de aparição das habilidades da BNCC

Hab. (BNCC)	Frequência	Proporção (%)
Não menciona	28	90,3
(EM13CNT301)	1	3,2
(EM13CNT302)	1	3,2
(EM13CNT303)	1	3,2
(EM13CNT310)	1	3,2
(EM13CNT206)	1	3,2
(EF07CI15)	1	3,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Ao todo, 3 recursos fazem menção ao uso de habilidades da BNCC (*i.e.*, os recursos de códigos “24”, “25” e “26” do Apêndice C). Destes, o de código “24” aponta o uso de 4 códigos de habilidades (*i.e.*, “(EM13CNT301)”; “(EM13CNT302)”; “(EM13CNT303)”; e “(EM13CNT310)”). Tal recurso caracteriza-se como uma sequência didática voltada para a componente curricular de Ciências da Natureza, para o Ensino Médio.

Outro recurso, de código “25” (Apêndice C), também utiliza uma habilidade da componente curricular de Ciências da Natureza, novamente para o Ensino Médio, mencionando a habilidade “(EM13CNT206)”. Por fim, o recurso de código “26” (Apêndice C) menciona a habilidade “(EF07CI15)”, dessa vez especificamente para o 7º ano do Ensino Fundamental, novamente para a componente curricular de Ciências da Natureza.

Evidencia-se, assim, a partir dos resultados encontrados, a insipiente indicação da incorporação das habilidades da BNCC na elaboração e mesmo na proposta dos recursos analisados. Além disso, 6 códigos de habilidades foram mencionados por 3 recursos diferentes – todos para a componente curricular de

Ciências da Natureza. Apesar de constituírem ocorrências pontuais diante da extensão do *corpus* analisado, pode-se constatar que tal componente curricular tende a concentrar o número de recursos que abordam a temática de desastres de origem natural.

A despeito de a supracitada tendência de concentração e uma única componente curricular, é importante destacar que a variedade de habilidades utilizadas ainda pode ser considerada baixa – dado fato de haverem mais habilidades capazes de introduzir a discussão em questão. Além disso, a concentração de habilidades relacionadas à etapa do Ensino Médio pode ser um indicador de subutilização da temática de desastres de origem natural em contextos de ensino dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

5.2.2 Níveis de ensino aos quais se destinam os recursos

A análise identificou que os recursos angariados se voltam a uma variedade de níveis e modalidades enquadradas na educação básica (Tabela 14). No entanto, 14 dos 31 recursos analisados não especificaram o nível de destino à que se recomenda o material (45,2%). Os recursos que fizeram tal indicação totalizaram 17 ocorrências (54,8%), subdividindo-se entre os recursos voltados ao contexto da formação continuada de docentes (2 ocorrências) e os voltados à aplicação direta em contextos de ensino-aprendizagem (18 ocorrências).

Tabela 14- Frequência de aparição do nível de ensino à que se destina os recursos

Nível a que se destina (E.B.)	Frequência	Proporção (%)
Não menciona	14	45,2
Ensino Médio	9	29,0
Ensino Fundamental	6	19,4
EJA	2	6,5
Educação Profissional e Tecnológica (EPT)	1	3,2
Docentes (EF)	1	3,2
Docentes (não especifica)	1	3,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A distribuição revela que alguns níveis de ensino são mais frequentemente mencionados, indicando uma possível concentração de recursos para esses níveis específicos. Foi verificado que os níveis e modalidades de ensino aos quais se destinavam os recursos variaram entre “Ensino Médio” (9 ocorrências), “Ensino Fundamental” (6 ocorrências), “Educação de Jovens e Adultos” (EJA) (2 ocorrências) e “Educação Profissional e Tecnológica (EPT)” (1 ocorrência).

A prevalência de recursos voltados ao Ensino Médio indica uma possível tendência de maior utilização de recursos abordando a temática de desastres de origem natural para este nível de ensino, em detrimento de outros. Tal dado corrobora com as conclusões explicitadas no tópico “5.2.1”. No entanto, é importante notar que uma parcela considerável dos recursos não faz quaisquer menções ao nível de destino em que devem ser aplicados, dificultando um uso objetivo por parte de docentes e discentes interessados na execução das propostas.

5.2.3 Anos aos quais se destinam os recursos

Os anos aos quais os conteúdos se destinam também foram variados. A distribuição dos anos mostra que há conteúdos destinados às três etapas da educação básica, com alguns anos sendo mais frequentemente mencionados. No entanto, grande parte dos recursos não fizeram menção a qual ano este se destinava – 21 ocorrências (67,7%), ao todo (Tabela 15).

Tabela 15- Frequência de aparição dos anos à que se destinam os recursos

Ano ao qual se destina (E.B.)	Frequência	Proporção (%)
Não menciona	21	67,7
1º ano EM	2	6,5
7º ano EF	2	6,5
Anos iniciais do EF (Docentes)	1	3,2
2º ano EM	1	3,2
5º ano EF	1	3,2
6º ano EF	1	3,2
Anos finais do EF e EM	1	3,2
Não se aplica	1	3,2
TOTAL	31	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Os anos que apresentaram maior recorrência foram o 1º ano do Ensino Médio e o 7º ano do Ensino Fundamental, ambos com 2 ocorrências (6,5%, cada). O 2º ano do Ensino Médio, e o 5º e 6º ano do Ensino Fundamental apresentaram uma ocorrência cada. Houve também um recurso que, ao invés de especificar um ano para o desenvolvimento da proposta, optou por abranger o espaço de anos referente aos anos finais do Ensino Fundamental e todos os anos do Ensino Médio (*i.e.*, código “12 do Apêndice C).

Outra exceção foi o material de código “16” (Apêndice C), que se configurou como um recurso voltado à formação continuada de docentes, e não como um recurso voltado à aplicação direta em sala de aula. No entanto, este esclarece que seu público alvo objetivado é composto por docentes lecionando nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O recurso de código “12” (Apêndice C), foi o que apresentou maior abrangência em termos de aplicabilidade em anos distintos da Educação Básica. Tal recurso tem por público alvo todo o alunado dos anos finais do Ensino Fundamental e também dos três anos do Ensino Médio.

Por fim, o recurso de código “40” (Apêndice C), foi o único a ter seu ano de destino avaliado como “Não se aplica”. Tal avaliação decorre do fato de o recurso se tratar de um material didático digital voltado à capacitação docente quanto a temática de “Gestão de Recursos Hídricos”, objetivando a multiplicação dos saberes concernentes para todos os anos e/ou contextos de ensino-aprendizagem possíveis.

Assim, conclui-se que apesar de verificarmos um total de 7 recursos (22,6%) indicando precisamente a quais anos voltam-se os recursos elaborados, grande maioria deles não realiza tal especificação. Avalia-se que a ausência dessa informação pode gerar uma inflexão por parte de usuários buscando recursos que se enquadrem em contextos de ensino-aprendizagem específicos.

Além disso, a própria presença do ano à que se destina o recurso apresenta o potencial de facilitar o processo de busca e resgate por meio de palavras-chave realizada pelos usuários – abrangendo tanto o alcance de um

público-alvo específico, quanto as chances de aplicações em contextos condizentes à complexidade do recurso elaborado.

5.2.4 Componentes curriculares envolvidas

A análise de conteúdo dos recursos revelou uma variedade de componentes curriculares utilizadas como base para a abordagem da temática de desastres de origem natural. Ao todo, 6 componentes curriculares foram identificadas, pertencentes aos campos das Ciências humanas, Ciências da Natureza e Linguagens (Tabela 16).

Tabela 16 - Frequência de menção das componentes curriculares a que se destinam os recursos

Componente(s) curricular(es)	Frequência	Proporção (%)
Não menciona	18	58,1
Ciências da Natureza	7	22,6
Geografia	5	16,1
Biologia	2	6,5
História	1	3,2
Química	1	3,2
Língua Portuguesa	1	3,2

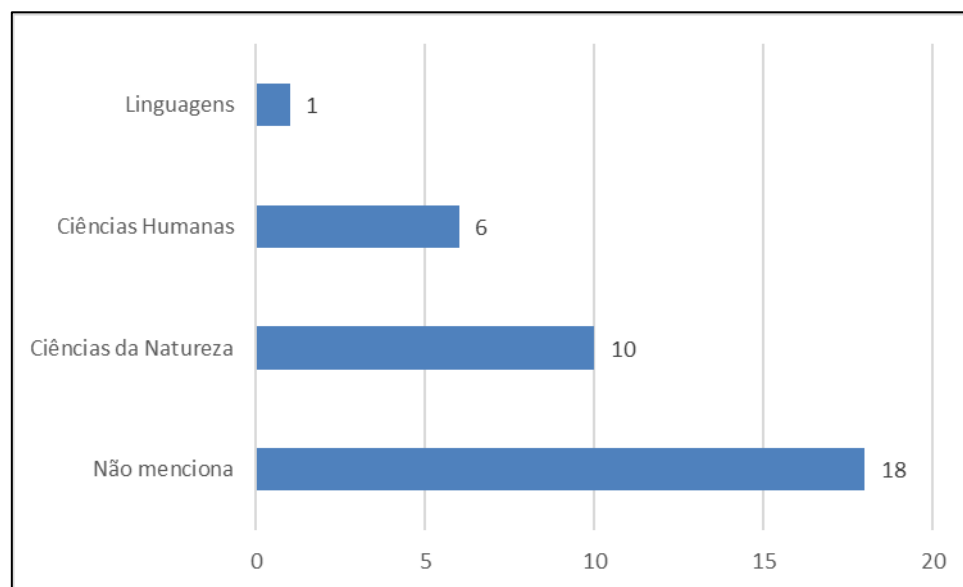
Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A componente curricular com maior recorrência foi “Ciências da Natureza”, com 7 recursos (22,6%); seguido pela de “Geografia”, com 5 recursos (16,1%); “Biologia”, com 2 recursos (6,5%); e “História”, “Química” e “Língua Portuguesa”, com 1 recurso cada (3,2%).

O leque de conteúdos abarcados pelas componentes de “Ciências da Natureza” e “Geografia” – que discutem, dentre outras coisas, a relação dinâmica entre o operar humano e o meio – refletem o número de recursos voltados a estas componentes. No entanto, como pôde ser observado, outras componentes curriculares também se valem da problemática de desastres de origem natural na elaboração de recursos voltados aos contextos de ensino-aprendizagem.

Ao agruparmos os resultados pelas áreas de conhecimento do saber científico (Figura 18), podemos avaliar que as Ciências da Natureza (*i.e.*, Ciências da Natureza, Biologia e Química) somam 10 recursos (32,3%); as “Ciências Humanas” (*i.e.*, Geografia e História) 6 recursos (19,4%); e a área de Linguagens (*i.e.*, Língua Portuguesa) 1 recurso (3,2%).

Figura 18- Frequência de menção das componentes curriculares a que se destinam os recursos por área de conhecimento



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Por outro lado, como também verificado nos parâmetros previamente analisados, grande parte dos recursos analisados não realizam um direcionamento em termos de componentes curriculares para sua devida utilização. Dos 31 recursos, 18 destes (58,1%) enquadram-se neste contexto. Assim, revela-se – mais uma vez – uma falta de direcionamento quanto aos contextos de ensino mais indicados para os recursos elaborados.

5.2.5 Citação de Autoria

A maioria dos recursos educacionais realiza citação de autoria. A distribuição mostra que a citação é comum, com 19 recursos (61%) avaliados como contendo uma seção com tais informações. No entanto, 9 recursos (29%) não apresentaram tal informação. Destes 9 recursos, 2 (*i.e.*, de códigos “19” e “21” do Apêndice C) se referem a recursos de tipo “Material Didático” – que normalmente não apresentam uma seção dedicada à citação de autoria (Tabela 17).

Tabela 17- Frequência de citação de autoria

Citação de autoria	Frequência	Proporção (%)
Sim	19	61,3
Não	9	29,0
Não se aplica	2	6,5
Parcialmente	1	3,2
TOTAL	31	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O material de código “12” (Apêndice C), avaliado como um recurso do tipo “Jogo”, também não realizou citação de autoria. No entanto, apesar de se enquadrar como um produto autoral, este contém uma série de informações concernentes ao campo das Ciências Ambientais, ainda que tais informações careçam de um produto científico secundário esclarecendo os referenciais teóricos que embasaram o conteúdo abordado pelo jogo.

Verificou-se que dois produtos prescindiram a necessidade de citação de autoria. Isto porque, o recurso de código “15” (Apêndice C) se trata de um periódico do tipo “Jornal”, trazendo, dentre outros formatos, textos de opinião. Assim, a seção dedicada ao tratamento da temática de desastres de origem natural enquadrou-se em um formato de tal tipo. Em outro caso, o recurso de código “46” (Apêndice C) dispensou a necessidade de uma citação de autoria por se tratar de um recurso autoral do tipo “Livro/Álbum musical” – isto é, um livro digital contendo as letras das canções autorais sobre a temática “Ecologia”, e os arquivos de áudio contendo as canções.

Por fim, o recurso de código “3” (Apêndice C), foi o único a ter a citação de autoria classificada como “Parcial”. Tal avaliação se deveu ao fato do recurso se enquadrar como uma apresentação de slides contendo uma série de informações e imagens relacionadas aos temas “Segurança Hídrica” e “Mudanças climáticas”, contanto sem realizar a devida citação de autoria para a carga textual – somente citando a fonte das imagens utilizadas.

Verifica-se, portanto, que a maioria dos recursos realiza a adequada indicação da origem das informações apresentadas. No entanto, 12 (38,7%) dos recursos analisados ou não realizaram, ou realizaram parcialmente a citação de autoria. Logo, é verificado que a ausência de referenciais teóricos em produtos voltados para os variados contextos de ensino-aprendizagem pode representar

uma fragilidade em termos de legitimidade e confiabilidade das informações apresentadas.

5.2.6 Tipos de Desastres Abordados

A análise dos tipos de desastres abordados nos conteúdos revelou uma ampla variedade, com desastres como alagamentos, enchentes, deslizamentos de solo, entre outros, sendo frequentemente mencionados. Ao todo, foram identificados 27 tipos de desastres diferentes no *corpus* analisado. No entanto, foi impossível determinar um tipo de desastre específico no recurso de código “1” (Apêndice C), dado que este apenas faz menção ao conceito de “Desastre Natural” ao correlacionar suas chances de ocorrência em função do grau de conservação da vegetação (Tabela 18).

Tabela 18- Frequência de menção a cada tipo de desastre

Tipo de desastre	Frequência	Proporção (%)
Inundação	20	64,5
Deslizamento	11	35,5
Seca	9	29,0
Alagamento	8	25,8
Ciclones	7	22,6
Incêndio florestal	5	16,1
Tempestades	5	16,1
Terremoto	5	16,1
Chuvas intensas	3	9,7
Emanação vulcânica	3	9,7
Erosão	3	9,7
Tsunami	3	9,7
Vendaval	3	9,7
Enxurrada	2	6,5
Granizo	2	6,5
Onda de calor	2	6,5
Baixa umidade do ar	1	3,2
Desmoronamento	1	3,2
Estiagem	1	3,2
Friagem	1	3,2
Geada	1	3,2
Hidrológicos	1	3,2
Maremoto	1	3,2
Não especifica	1	3,2
Nevasca	1	3,2
Onda de frio	1	3,2
Queda de meteoro	1	3,2
Tempestades de raios	1	3,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O tipo de desastre abordado no maior número de recursos foi “Inundação”, identificado em 20 recursos (64,5%). Em seguida, está “Deslizamento”, com 11 ocorrências (35,5%); “Seca”, com 9 (29%); “Alagamento”, com 8 (25,8%); e “Ciclones”, com 7 (22,6%). Os 22 tipos restantes puderam ser identificados em até 5 recursos, cada.

Importante pontuar que a identificação dos tipos de desastres mencionados em cada recurso não desconsiderou as ocorrências contendo tipos de desastres que não são englobados pela COBRADE. Desse modo, mesmo havendo tipos de desastres dissociados do contexto climático e geodinâmico brasileiro, estes foram contabilizados enquanto resultados.

No entanto, em vias de reduzir redundâncias, tipos de desastres como “Tufões”, “Furacões”, “Tornados”, foram condensados em um único tipo: “Ciclones” – escolha que determinou a presença desse tipo de desastre entre os 5 mais recorrentes. Outro caso semelhante foi a recorrência do tipo de desastre “Enchente”, que pode ser compreendida como o tipo de desastre “Inundação” – determinando este como o tipo mais recorrente. Por fim, o mesmo ocorreu para as ocorrências como “Queimadas” e “Incêndios”, condensadas no tipo “Incêndios florestais”.

Sob outra perspectiva, foi realizado o reagrupamento dos tipos de desastres de origem natural encontrados nos recursos em função da coluna “Grupos” da COBRADE. Vale lembrar que tais grupos subdividem-se entre “Geológico”, “Hidrológico”, “Meteorológico” e “Climatológico”, excluindo-se, como apontado na metodologia, o grupo “Biológico”. Assim, utilizando tal critério, foi possível avaliar o número de tipos de desastres por grupo da COBRADE, bem como o número de recursos abordando desastres pertencentes a cada um destes grupos (Tabela 19).

Tabela 19- Frequência de menção a cada tipo de desastre em função dos grupos da COBRADE

Grupo	Número de tipos	Número de recursos
Não mencionado na COBRADE	3	3
Geológico	6	14
Hidrológico	4	22
Meteorológico	10	10
Climatológico	4	14

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Assim, evidencia-se que o grupo de desastres do grupo “Meteorológico” é o que apresenta mais tipos de desastres retratados nos recursos analisados – 10, ao todo (ou 37% do total de tipos identificados). O grupo “Geológico” apresentou 6 tipos de desastres (ou 22,2%), seguido pelos grupos “Hidrológico” e “Climatológico” – ambos com 4 tipos cada (ou 14,8%).

Ao todo, 24 tipos de desastres identificados nos recursos puderam ser enquadrados como tipos pertencentes à COBRADE. Todavia, foram identificados 3 tipos de desastres que não representam desastres contidos em tal classificação. Tais desastres foram: “Maremoto”, “Queda de Meteoro” e “Nevasca” – encontrando-se, respectivamente, nos recursos de códigos “21”, “12” e novamente “12” (Apêndice C).

Analisando a coluna seguinte da Tabela 19, observou-se uma prevalência no número de recursos abordando tipos de desastres contidos no grupo “Hidrológico”, com 22 recursos (ou 31% do total de recursos analisados). Em seguida, estão os grupos “Geológico” e “Climatológico”, com 14 recursos cada (ou 45,2% cada); o grupo “Meteorológico”, com 10 recursos (ou 32,3%); e, por fim, o grupo de desastres não relacionáveis à COBRADE, com 3 recursos (ou 9,7%).

No entanto, cabe frisar que a carga de conteúdos dos recursos analisados contou, por vezes, com a justaposição de tipos de desastres. Tal fato incorre, conseqüentemente, na existência de recursos retratando dois grupos de desastres da COBRADE ao mesmo tempo. Portanto, os resultados da coluna “Número de recursos” da Tabela 19 procuram revelar o número de recursos retratando desastres em função dos grupos da COBRADE, ainda que o conteúdo de um mesmo recurso possa se valer simultaneamente de desastres de mais de um grupo.

5.2.7 Discussão (Posicionamento curricular e conteúdo)

Pode-se observar que mais de metade dos recursos não realizaram a indicação das componentes curriculares às quais sua aplicação seria voltada. Tal quadro pode gerar um distanciamento entre o produto e os usuários, especialmente quando estes buscam recursos com temáticas e para componentes curriculares específicas. Além disso, a indicação das componentes

curriculares mais adequadas para a execução da proposta poderiam tornar o processo de indexação de recursos em repositórios mais eficiente, facilitando o encontro e resgate de recursos por parte dos usuários interessados (FIOCRUZ, 2024).

Dos recursos que realizaram tal indicação, pôde-se verificar a predominância daqueles voltados às componentes Ciências da Natureza, Geografia e Biologia. Tal resultado corrobora com a avaliação de Ponte & Greco (2017) e Carneiro & Santos (2012) de que os conteúdos relacionados às Geociências se apresentam, no contexto da Educação Básica, especialmente nas componentes curriculares de Geografia, Biologia, Química, Física. No entanto, puderam ser identificadas propostas que foram capazes de tocar a temática de desastres de origem natural (e por consequências conteúdos Geocientíficos) por meio das componentes curriculares História e Língua Portuguesa.

No *corpus* analisado, foram identificadas menções a 27 tipos de desastres diferentes. Destes, pôde-se notar a prevalência dos tipos “Inundação”, “Deslizamento” e “Seca”. Desse modo, é possível comparar a predominância de recursos dos tipos supracitados com o número de registros por tipo de desastres ocorridos no Brasil, segundo o levantamento realizado pelo CEPED-UFSC (2013). Isto porque, ao analisar o número de ocorrências e de óbitos gerados por tipo de desastre no país desse levantamento, é-se possível concluir que, dentre os principais tipos, destacam-se os tipos “Seca”, “Inundação” e “Movimentos de Massa”.

Em suma, os resultados indicam que há uma correlação entre os principais tipos de desastres que ocorrem no Brasil com aqueles explorados nos recursos analisados. O conteúdo reflete uma incorporação das discussões sobre os riscos de desastres, especialmente os relacionados ao contexto brasileiro. No entanto, apesar das iniciativas identificadas, é premente a incorporação da educação sobre os riscos de desastres nos programas nacionais de formação, e da adoção de uma base institucional (e.g., uma plataforma de compartilhamento de REAs sobre desastres) capaz de transferir experiências para a capacitação da redução de riscos (EIRD/ONU, 2004).

5.3 ADEQUAÇÃO AO FORMATO REA

A avaliação da adequação dos recursos ao formato de um “REA” se fundamentou em duas perspectivas. A primeira buscou identificar a presença e o tipo de licença utilizada em cada recurso, no intuito de constatar se tais produtos apresentam, ou não, licenças abertas e alinhadas ao formato em questão. Já a segunda perspectiva buscou avaliar o grau de adequação dos recursos em função das liberdades 5Rs.

A apresentação dos resultados relativos à primeira perspectiva se encontra no item “5.3.1”; enquanto a segunda, no item subsequente. A adoção de diferentes critérios na avaliação de adequação dos recursos ao formato REA busca salientar o fato de um REA funcional depender do uso de uma licença aberta e do conjunto de liberdades relacionados aos 5Rs.

5.3.1 Licenciamento e conformação ao formato “REA”

O levantamento dos tipos de licenças de uso utilizadas pelos recursos analisados revelou a adoção de uma significativa variedade de licenças Creative Commons (CC). Foram identificados todos os 7 tipos de licenças CC nos recursos analisados. A licença mais recorrente foi a “CC BY-NC-SA”, com 9 recursos (ou 29% do *corpus*) (Tabela 20).

Tabela 20- Licenças utilizadas

Licenciamento	Frequência	Proporção (%)
CC BY-NC-SA	9	29,0
Não menciona (eduCapes CC BY-NC-SA)	5	16,1
CC0	5	16,1
CC BY-NC-ND	3	9,7
CC BY-SA	3	9,7
CC BY	2	6,5
Não menciona	2	6,5
CC BY-NC	2	6,5
TOTAL	31	100

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Cinco recursos (16,1%), resgatados da plataforma eduCapes, que adota como padrão a licença “CC BY-NC-SA” no caso de não indicação direta por parte do recurso, foram avaliados como se alinhando à mesma licença supracitada.

Logo, pode-se considerar que o número total de recursos que adotam tal licença é de, na verdade, 14 (ou 35,1% do total).

Assim, a segunda licença mais recorrente foi a “CC0” – que se assemelha à condição de domínio público –, com 5 recursos (16,1%). As licenças “CC BY-NC-ND” e “CC-BY-AS” foram identificadas em 3 recursos (9,7%) cada. Por fim, as licenças “CC BY” e “CC BY-NC” foram apontadas em 2 recursos (6,5%) cada.

Dos 31 recursos analisados, 7 não indicaram a licença adotada. Destes, 5 foram resgatados da plataforma eduCapes, permitindo enquadrá-los em um tipo específico de licença CC. No entanto, 2 destes recursos (de códigos “49” e “50” do Apêndice D), em função da ausência de uma licença padrão adotada nos recursos de seus repositórios de origem (*i.e.*, “SEED/PR”), não puderam ter quaisquer tipos de licenças a estes atribuídas.

Ao utilizarmos o critério de conformação de licenças CC ao formato REA (Paul Stacey & Hal Plotkin *apud* Litto & Mattar, 2017), verificamos que apenas 26 recursos apresentavam licenças REA (83,9%), à medida que 5 (16,1%), não apresentavam uma licença REA ou não indicavam qualquer tipo de licenciamento (Tabela 21).

Tabela 21-Conformação das licenças ao formato “REA”

A licença é REA?	Frequência	Proporção (%)
SIM	26	83,9
NÃO	5	16,1
TOTAL	31	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Dos recursos que contavam direta ou indiretamente com licenças CC, apenas 3 (9,7%) possuíam licenças que não se enquadravam como licenças REA (*i.e.*, os recursos de códigos “40”, “44” e “47” do Apêndice D). Tais recursos foram assim avaliados em decorrência da ocorrência de licenças contendo a sigla “ND”, que impossibilita a elaboração de recursos derivados e mesmo adaptações do recurso original – comprometendo, ao mesmo tempo, as permissões de “Revisão” e “Remixagem” relativas aos 5Rs.

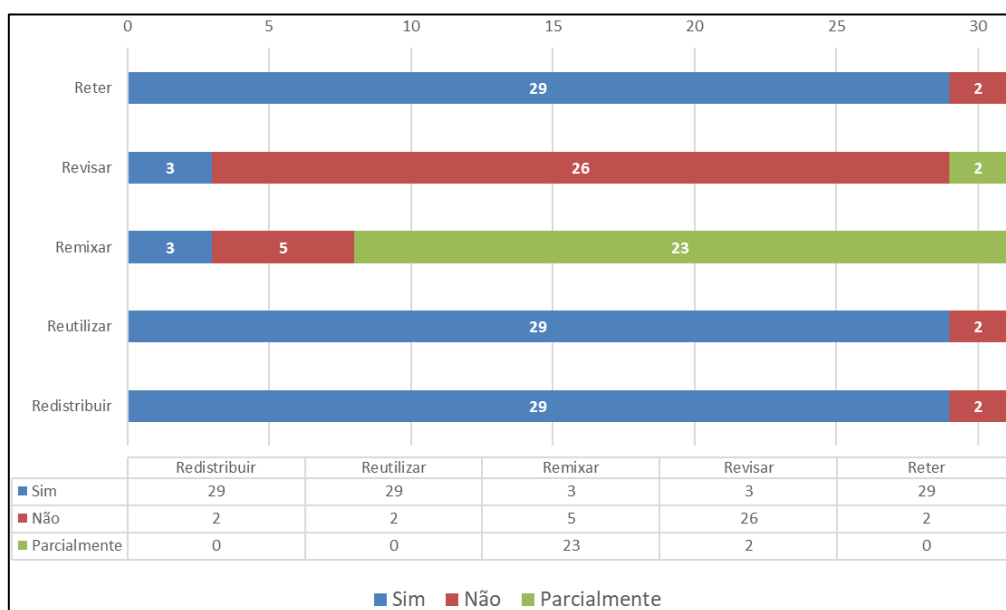
5.3.2 Conformidade às liberdades “5Rs”

A avaliação seguinte de adequação ao formato REA se pautou no julgamento do respeito às liberdades 5Rs. Deste modo, a partir da indicação da licença utilizada por cada recurso, foi possível construir o quadro-geral quanto à conformidade às liberdades de “Redistribuir”, “Reutilizar”, “Remixar”, “Revisar” e “Reter”.

No entanto, buscando ir além do conjunto de liberdades preconizadas pelas licenças, avaliamos a possibilidade efetiva de execução de cada uma destas. Assim, como no exemplo da liberdade de “Revisar” – que preconiza não apenas a permissão, mas a possibilidade técnica de modificação do material –, não nos ativemos somente à permissão indicada pela licença de cada recurso, mas buscamos avaliar se tal permissão de fato se conformou como viável.

Analogamente, a liberdade “Remixar” – que permite combinar a cópia original ou revisada do recurso com outro material existente –, dependente da efetiva possibilidade de “Revisar” livremente os recursos, foi outro caso exemplar de consideração não apenas da licença, mas da possibilidade de uma remixagem facilitada do material.

Os resultados para a totalidade dos recursos analisados estão dispostos na Figura 19. Com base nestes, pôde-se identificar que 29 dos 31 recursos (90,6%) se conformam à liberdade “Reter”, isto é, a licença do recurso possibilita o armazenamento de uma cópia em um dispositivo pessoal. No entanto, 2 recursos (códigos “49” e “50” do Apêndice D) não se conformaram a tal liberdade, dado fato de não contarem, direta ou indiretamente, com qualquer indicação de licença utilizada – impossibilitando seu julgamento enquanto REAs.

Figura 19 – Detalhamento da adequação dos recursos aos 5Rs

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A avaliação da liberdade “Revisar” nos recursos analisados demonstrou que apenas 3 (3,1%) respeitaram tal liberdade. Inversamente, 26 recursos (96,9%) não respeitaram tal liberdade, integral ou parcialmente. Também, verificou-se que 2 recursos (códigos “1” e “46” do Apêndice D) apresentaram essa liberdade respeitada parcialmente. Respectivamente, tais recursos foram assim avaliados por contarem, ambos, com formatos combinados que se serviram do formato “.pdf.” – um formato fechado – e também dos formatos “.html” e “.mp3” – formatos abertos.

Os 3 recursos que respeitam integralmente a liberdade de revisão (códigos “3”, “13” e “42” do Apêndice D)²⁸ foram assim avaliados em função de utilizarem integralmente formatos abertos, além de contarem com uma licença que possibilite a livre edição e modificação do conteúdo original. No entanto, ressalva-se que o uso de formatos que se enquadram no conjunto de formatos abertos não representa, necessariamente, uma possibilidade facilitada de edição do conteúdo do recurso – seja pela necessidade de utilização de softwares para sua edição, ou pela capacitação para a realização da mesma.

²⁸ Salientamos que o recurso de código “3”, apesar de fazer uso de um formato proprietário de *slideshow* (i.e., “.pptx”), foi classificado como respeitando a liberdade de “Revisar”. Justificamos que tal escolha se deveu ao fato de, atualmente, plataformas de uso gratuito possibilitarem o facilitado acesso e edição deste formato de arquivo (e.g., website “Apresentações Google”).

A liberdade “Remixagem” foi integralmente respeitada por 3 recursos (novamente, os de códigos “3”, “13” e “42” do Apêndice D). No entanto, 23 recursos (78,1%) se respeitaram “Parcialmente” tal liberdade, isto porque, apesar de contarem com licenças que explicitem a possibilidade de remixagem, a possibilidade técnica de edição facilitada do conteúdo se encontrou comprometida.

Com isso, apesar de poderem ser utilizados como um modelo para a confecção de novos recursos, a impossibilidade de resgatar diretamente as informações (e.g., conteúdo textual e imagético) por meio de um software de leitura de formatos abertos faz com que os avaliemos como respeitando parcialmente a liberdade de remixagem.

Ainda quanto à liberdade de remixagem, 5 recursos (18,8%) não respeitam esta liberdade, seja por contarem com licenças que não permitem produtos derivados, ou então por não indicarem quaisquer formas de licenciamento.

Especialmente em função das licenças adotadas, 29 recursos (93,8%) respeitaram tanto as liberdades de “Reutilizar” e “Redistribuir” – isto é, tem garantida tanto a possibilidade de utilizar a cópia (original, modificada ou derivada) dos recursos em contextos de ensino-aprendizagem análogos ou não às que se voltavam as propostas originais, quanto de compartilhá-la livremente com outras pessoas.

Ainda quanto às duas últimas liberdades, 2 recursos (6,3%) não as respeitaram (códigos “49” e “50” do Apêndice D). Novamente, tais recursos foram assim avaliados em função de não indicarem a utilização de quaisquer tipos de licenciamentos – ainda menos uma que “aberta”.

Com base na organização dos dados apresentados pela Figura 19, verificou-se a adequação integral ou não dos recursos ao conjunto de liberdades 5Rs. Tal operação é apresentada pela Tabela 22, que demonstra que do *corpus* analisado, apenas 3 recursos (9,7%) – de códigos “3” (Apêndice D), “13” e “42” – adequam-se integralmente. Inversamente, 28 recursos (90,3%) não se adequam parcial ou integralmente às liberdades 5Rs.

Tabela 22-Adequação dos recursos aos 5Rs

Adequa-se aos 5Rs?	Frequência	Proporção (%)
NÃO	28	90,3
SIM	3	9,7
TOTAL	31	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

5.3.3 Discussão (Adequação ao formato REA)

Foram identificados 7 tipos de licenças utilizadas pelos recursos – todos os tipos existentes de licenças CC. O tipo de licença mais utilizado pelos recursos analisados permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do recurso original, desde que para fins não comerciais e desde que atribuam ao autor o devido crédito, além de que licenciem as criações sob termos idênticos (CREATIVE COMMONS, 2023).

Segundo a perspectiva de Litto & Mattar (2017), nem todas as licenças CC podem se enquadrar no formato REA. Desse modo, verificou-se que 5 dos 31 recursos analisados não apresentam tipos de licenças no formato REA, dado que eles não permitem a alteração ou combinação do conteúdo original com outros produtos. Conclui-se, portanto, que 26 recursos contam com tipos de licenças adequadas ao formato REA.

Quanto à adequação dos recursos ao conjunto de liberdades 5Rs, concluímos que as liberdades “Reter”, “Reutilizar” e “Redistribuir” foram as mais respeitadas, com índices superiores a 90% do total de recursos analisados. Assim, grande parte dos materiais permitiam a retenção de uma cópia do recurso, a reutilização pública dessa cópia original ou remixada (quando permitido) e o livre compartilhamento desse recurso com outras pessoas (WILEY, n.d).

Por outro lado, as liberdades de “Revisar” e “Remixar” apresentaram baixos índices de respeito por parte dos recursos. Tais liberdades prevêm, respectivamente, a possibilidade de modificação do recurso original conforme as necessidades do usuário e a recombinação de conteúdos abertos distintos (FURNIEL; MENDONÇA; SILVA, 2020). Conclui-se, portanto, que apesar de grande parte dos recursos contarem com tipos de licenças adequadas ao formato REA, estes ainda carecem de uma abertura técnica (*ibid.*) – pelo fato de não possibilitarem a modificação facilitada do conteúdo original.

Apesar de muitos dos recursos analisados poderem, pela perspectiva do tipo de licença utilizado, ser compreendidos como REAs, que abordam a temática de desastres de origem natural, estes, ao não apresentarem uma abertura técnica, tornam limitadas as possibilidades de uso em contextos de ensino-aprendizagem variados limitadas.

Em consonância às definições da UNESCO (2019), o principal potencial da utilização de REAs para a prevenção de desastres de origem natural deriva, justamente, da maleabilidade do recurso – isto é, a possibilidade de ser rearranjado em função das características socioambientais inerentes ao contexto onde serão aplicados. Tal visão se alinha ao esforço de repensar o entendimento de autoria prezado por Furtado (2019), incentivando uma produção colaborativa entre professores e estudantes, além do livre compartilhamento do conhecimento por indivíduos interessados em uma mesma temática.

Portanto, com base na integração de das duas perspectivas de avaliação de adequação dos recursos ao formato REA, pôde-se concluir que apenas 3 recursos (códigos “3”, “13” e “42” do Apêndice D) apresentaram, simultaneamente, um tipo de licença REA e adequação integral às liberdades 5Rs. Em outras palavras, somente 9,7% dos recursos analisados podem, em função da metodologia de avaliação proposta por este trabalho, ser considerados REAs integralmente funcionais.

6. CONCLUSÃO

A alteração do meio natural provocada pela humanidade, sobremaneira ao longo dos últimos 200 anos, gerou a transgressão dos limites seguros de operação de processos importantes do sistema terrestre. Dentre estas, a que toma a principal mesa de discussões da atualidade é, certamente, a referente às mudanças climáticas e seus efeitos a curto, médio e longo prazo sobre as sociedades humanas e o planeta em sua totalidade.

Dados recentes demonstram que, os desastres de origem natural configuram uma das consequências mais palpáveis decorrentes das alterações ambientais, especialmente no que se refere ao sistema climático da Terra. Nas décadas recentes, tais desastres vêm gerando cada vez mais danos, prejuízos, e perdas materiais e humanas em sociedades de lugares variados – como no Brasil, que nas últimas décadas vêm experimentando uma série de eventos extremos progressivamente mais frequentes e intensos – deflagradores dos desastres de origem natural.

Neste cenário, estratégias de mitigação e resiliência ganham cada vez mais projeção, tomando forma, por exemplo, no conjunto de discussões associadas à gestão de riscos de desastres – que resultam na implementação das ações de previsão, prevenção e resposta. Especificamente no que se refere às ações de prevenção, surgem novas perspectivas sobre as chamadas medidas não-estruturais, isto é, o conjunto de intervenções que intervêm no espaço abdicando de obras de engenharia (e.g., planejamento urbano, planos de defesa civil e a educação).

Logo, emerge a necessidade de participação social para combater ou mesmo solucionar as adversidades associadas às mudanças climáticas. Dentre uma série de experiências possíveis nesse sentido, salienta-se o protagonismo necessário do campo educacional – constituindo-se como um meio de comunicar, estimular e promover a sensibilização e percepção diante dos riscos e perigos associados a eventos extremos.

Das experiências possíveis capazes de contribuir com o campo educacional na conscientização quanto à ocorrência de desastres de origem natural, está a elaboração e usufruto dos Recursos Educacionais Abertos

(REAs) – materiais educacionais usualmente em formato digital que contam com uma abertura legal e técnica. Desse modo, o presente esforço de pesquisa buscou verificar duas hipóteses: a primeira, de uma possível escassez de recursos direcionados à prevenção de desastres nos repositórios de hospedagem de REAs brasileiros; e a segunda, da proeminência de materiais não alinhados às perspectivas de adequação ao formato REA.

O processo de busca e resgate dos recursos abordando a temática de desastres de origem natural se deu por meio da utilização da palavra-chave “desastre” em 14 repositórios atualmente verificados como em estado operacional. Os recursos selecionados obedeceram a um conjunto de critérios de inclusão e exclusão, sendo posteriormente codificados e organizados em uma pasta interna de um computador pessoal.

Em consonância ao objetivo de traçar o panorama de REAs abordando a temática de desastres de origem natural hospedados em repositórios brasileiros, procedeu-se com a metodologia de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), lançando mão de uma série de critérios de avaliação dos recursos selecionados. Tais critérios subdividiram-se entre os grupos de “Identificadores”, “Posicionamento curricular e conteúdo” e de “Adequação ao formato REA”.

Ao todo, 31 recursos atenderam aos critérios de inclusão delineados pela metodologia proposta – que prezou pelo resgate de recursos de utilização objetiva e facilitada, excluindo produtos mais extensos e que não diretamente voltados a contextos práticos de ensino-aprendizagem. Desse modo, avaliamos que os resultados obtidos permitiram confirmar uma escassez no número de recursos abordando a temática de desastres hospedados em repositórios brasileiros.

Dos 31 recursos analisados, 26 apresentaram um tipo de licença adequada ao formato REA, enquanto 5 não. Por outro lado, apenas 3 recursos do corpus analisado se alinharam integralmente ao conjunto de liberdades 5Rs, enquanto 28 não. Ademais, concluiu-se que apenas 3 recursos se adequaram plena e simultaneamente às duas perspectivas, confirmando a hipótese de proeminência de recursos abordando a temática de desastres de origem natural em desobediência ao formato REA.

Conclui-se que a escassez numérica de REAs sobre desastres de origem natural plenamente funcionais, nos principais repositórios de hospedagem de produtos/recursos educacionais, revela uma subutilização deste formato de produto educacional por parte da comunidade escolar (*i.e.*, tanto por parte do público docente quanto discente), em contextos de ensino-aprendizagem abordando a temática de desastres de origem natural.

Argumentamos que o compartilhamento de experiências bem-sucedidas em repositórios digitais de produtos educacionais permite o acesso a conteúdos e recursos desenvolvidos pelo próprio público-alvo de destino, o que fornece maior credibilidade na eficácia de aplicação prática das propostas compartilhadas. Além disso, quando se alinhando à perspectiva de difusão de materiais autorais com licenças abertas, tais recursos também contribuem para o acesso a produtos educacionais gratuitos e modeláveis aos variados contextos socioambientais brasileiros.

Por isso, por constituir uma via de enfrentamento dos desafios de ordem socioambiental atualmente existentes no espaço geográfico brasileiro, defendemos o amplo fomento da produção de REAs sobre desastres de origem natural – especialmente daqueles abordando os desastres que mais geram impactos e perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais.

Por fim, indica-se a necessidade de trabalhos futuros que elaborem parâmetros de avaliação de qualidade do conteúdo apresentado pelos REAs sobre desastres de origem natural; que examinem as razões para o estado de não-operacionalidade de variados repositórios brasileiros de recursos educacionais; que realizem o levantamento do panorama também para recursos em outros idiomas, para outros países e mesmo regiões específicas; e por fim, que investiguem a correlação existente entre o grau de vulnerabilidade aos perigos presentes em determinadas regiões brasileiras com a produção de produtos educacionais sobre tal temática.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- About the IPCC. **Homepage do IPCC, 2023.** Disponível em: <https://www.ipcc.ch/about/>. Acesso em: 23 set. 2023.
- AGAN, Peter. **Heat Waves Research and Impacts on Human Health: The Need for Studies in Nigeria: A Review.** Journal of Earth Science & Climatic Change, v. 8, 2017. DOI: 10.4172/2157-7617.1000418.
- AGRAWALA, S. **Context and Early Origins of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Climatic Change, v. 39, p. 605–620, 1998. DOI: 10.1023/A:1005315532386.
- AL ABRI, M.; DABBAGH, N. Open Educational Resources: A Literature Review. **Journal of Mason Graduate Research**, v. 6, n. 1, p. 83-104, 2018.
- AMARAL, R.; GUTJAHR, M. R. **Desastres naturais.** São Paulo: IG / SMA, 2011.
- ASSOCIAÇÃO UNIVERSIDADE EM REDE (UNIREDE). **Referatório de Objetos de Aprendizagem da EaD pública brasileira.** Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/portal/referatorio-de-objetos-de-aprendizagem-da-ead-publica-brasileira/>. Acesso em: 15 maio 2024.
- ATTIG, J. W. et al. **Wisconsin Geological and Natural History Survey**, 2011. Disponível em: <<https://wgnhs.wisc.edu/pubshare/ES036-2011.pdf>>. Acesso em 21 dez. 2023.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal.** Trad. Maria Ermantina Galvão G. Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Edições 70, 2016. 279 p. ISBN 978-85-62938-04-7.
- BECK, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade.** Trad. Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2011.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral de sistemas.** 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1975.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: um esboço metodológico. Tradução de Olga Cruz. **Caderno de Ciências da Terra**, USP, São Paulo, n.13, 1972a
- BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** 12. ed. Porto: Porto, 2003.
- BRASIL, Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios.** Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC.** [Brasília]: Ministério da

Ciência, Tecnologia e Inovação, 10 ago. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/painel-intergovernamental-sobre-mudanca-do-clima-ipcc>>. Acesso em: 23 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB n. 04/98, de 29 de janeiro de 1998**. Institui as diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Fundamental. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 30 jan. 1998.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Manual de planejamento em Defesa Civil**. Volume 1. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Sem data.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Classificação e codificação brasileira de desastres (Cobrade): categoria, grupo, subgrupo, tipo, subtipo**. Brasília: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Entenda a diferença entre os tipos de desastres naturais e tecnológicos registrados no Brasil, 2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/ultimas-noticias/entenda-a-diferenca-entre-os-tipos-de-desastres-naturais-e-tecnologicos-registrados-no-brasil>. Acesso em: 15 abr. 2024.

Brasil/CNE/CES. (2016). Resolução N° 1 de 11 de Março de 2016. Estabelece Diretrizes e Normas Nacionais para a Oferta de Programas e Cursos de Educação Superior na Modalidade a Distância. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/34891-resolucoes-cne-ces-2016>. Acesso em: 24 jan. 2024.

CANDAU, V. M. F.; RUSSO, K. 2010 **Interculturalidade e Educação na América Latina uma construção plural, original e complexa**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 10, n. 29, p. 151-169, jan./abr. 2010.

CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S.; GHELLI, K. G. M. **Análise De Conteúdo: Uma Metodologia De Pesquisa Qualitativa**. Monte Carmelo (MG) MG. v. 20 n. 43. Cadernos da Fucamp, 2021.

CARNEIRO, C. D. R.; SANTOS, G. R. B. dos. **Ensino de geociências na formação profissional em meio ambiente no estado de São Paulo**. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 2012, p. 84-95, dez.

CASTELLS, M. **A Sociedade em rede**. S. Paulo: Paz e terra, 2001.

CASTRO, A. L. C. de. **Glossário De Defesa Civil Estudos de Riscos e Medicina de Desastres**. 5ª Edição. Brasília: ministério do planejamento e orçamento/secretaria especial de políticas regionais/ departamento de defesa civil, 1998. Disponível em: <<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/GLOSSARIO.PDF>>. Acesso em: 27 de set. de 2023.

Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED-UFSC). **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2013. 104p.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012**. 2. ed. rev. e ampl. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 126 p., il. color.; 22 cm.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES). Educapes, 2024. Página inicial. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/>. Acesso em: 24 de jan. de 2024.

CREATIVE COMMONS. **Creative Commons home page**, 2023. about. disponível em: <https://creativecommons.org/about/>>. Acesso em: 23 dez. 2023.

CRUTZEN, P. J.; STOERMER, E. F. **O ANTROPOCENO**. PISEAGRAMA, Belo Horizonte, sem número, 06 nov. 2015. <<https://piseagrama.org/o-antropoceno>>. Acesso em: 27 de set. de 2023.

CUNHA, M. et al. **Enciclopédia da floresta**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DAVID W.; SETH G. **A decade of development...**, Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning, 24:1, 11-21. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02680510802627746>>. Acesso em: 19 dez. 2023.

DECLARAÇÃO REA de Paris de 2012. In: Congresso Mundial Sobre Recursos Educacionais Abertos (Rea) de 2012 Unesco, Paris, 20 a 22 de Junho de 2012. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246687_por>. Acesso em: 16 nov. 2023.

DESCOLA, P. **Outras naturezas, outras culturas**. Tradução por Cecília Ciscato. São Paulo: Editora 34, 2016. Tradução de: Diversité des natures, diversité des cultures.

DOMÍNIO PÚBLICO. **Domínio Público, 2024**. Missão. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/Missao/Missao.jsp>>. Acesso em: 02 jan. 2024.

EIRD/ONU. ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, NACIONES UNIDAS. Vivir con el riesgo: informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Secretaría Interinstitucional de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, Naciones Unidas: EIRD/ONU, 2004. Disponível em: <http://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/index2.htm>>. Acesso em: 10 mai. 2024.

ESTRATÉGIA INTERNACIONAL PARA REDUCCIÓN DE DESASTRES DE LAS NACIONES UNIDAS (UN/ISDR). **Terminología sobre reducción del riesgo de desastres**. Ginebra, Suiza: UN/ISDR, 2009. Disponível em: <https://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/capitulos/anexos/anexo1.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

FIGUEIRÓ, A. S. **Biogeografia: dinâmicas e transformações da natureza**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

FIGUEIRÓ, A. S. **Diversidade geo-bio-sociocultural: a biogeografia em busca dos seus conceitos**. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.4, N.4, p.57 – 77, 2012.

FIOCRUZ. OpenFormats: Conheça os formatos abertos. 2019. Disponível em: <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/guiarea/OpenFormats.html#:~:text=Atualmente%20o%20PDF%20%C3%A9%20aberto,somente%20a%20partir%20do%20Adobe>. Acesso em: 01 jun. 2024.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. 3.ed. São Paulo: Moraes, 1980.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). **Ecosistema de Recursos Educacionais (Educare)**, 2024. Disponível em: <https://educare.fiocruz.br/>. Acesso em: 25 de janeiro de 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Avaliação da Qualidade de REA**. Campus Virtual Fiocruz. Disponível em: <URL completo>. Acesso em: 26 jan. 2024.

FURNIEL, A. C. da M.; MENDONÇA, A. P. B.; SILVA, R. M. **Recursos Educacionais Abertos: Conceitos e Princípios**. [Guia sobre Recursos Educacionais Abertos], FIOCRUZ, 2020. <<https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/guiarea/assets/files/Guia1.pdf>>. Acesso em 16 nov. 2023.

FURTADO, D. **Guia de bolso da educação aberta**. Brasília: Iniciativa Educação Aberta, 2019.

GLOBAL CHANGE DATA LAB. **Our World in Data, 2020**. World Population Growth. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/world-population-growth>>. Acesso em: 15 de outubro de 2018.

GOMES, A. M. da S. **Entre os conflitos da biogeografia física e os redemoinhos da biogeografia cultural**. In: HISSA, C. E. V (Org.). Saberes ambientais: desafios para o conhecimento disciplinar. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. p. 207-224.

GRIGG, D. **The Industrial Revolution and Land Transformation**. In: WOLMAN, M. G.; FOURNIER, F. G. A. Land transformation in agriculture. International Council of Scientific Unions. Scientific Committee on Problems of the Environment. SCOPE, 1987. 79-109 p.

GRIGGS, D.; STAFFORD-SMITH, M.; GAFFNEY, O.; ROCKSTRÖM, J.; ÖHMAN, M.C.; SHYAMSUNDAR, P.; STEFFEN, W.; GLASER, G.; KANIE, N.; NOBLE, I. (2013) **Sustainable Development Goals for People and Planet** Griggs. Nature, 495, 305-307. <<http://dx.doi.org/10.1038/495305a>>

HULME, M.; MAHONY, M. **Climate change: What do we know about the IPCC?** Progress in Physical Geography: Earth and Environment, v. 34, n. 5, p. 705-718, 2010. DOI: 10.1177/0309133310373719.

IPBES (2019). **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

IPCC, 2023: Annex I: Glossary [Reisinger, A., D. Cammarano, A. Fischlin, J.S. Fuglestvedt, G. Hansen, Y. Jung, C. Ludden, V. Masson-Delmotte, R. Matthews, J.B.K. Mintenbeck, D.J. Orendain, A. Pirani, E. Poloczanska, and J. Romero (eds.)]. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 119-130, doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.002.

IPCC. **Ippc Fact Sheet, 2023**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/07/AR6_FS_What_is_IPCC.pdf>. Acesso em: 23 set. 2023.

JUNGES SJ, J. R. **Ética ecológica: antropocentrismo ou biocentrismo? Perspectiva Teológica**. Vol. 33, n. 89, 2001. Disponível em: <<http://faje.edu.br/periodicos2/index.php/perspectiva/article/view/801>>. Acesso em: 30 out. 2020.

JUNIOR, S; ALMEIDA. **Biogeografias do sul: uma reflexão sobre a biogeografia cultural a partir da ecologia de saberes** In: SEABRA, G. Educação ambiental: natureza, biodiversidade e sociedade. Ituiutaba: Editora Barlavento, 2017.

KOBIYAMA, M et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Florianópolis: Ed. Organic Trading, 2006. 122p.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEI, Y.; WANG, J.; YUE, Y. et al. Rethinking the relationships of vulnerability, resilience, and adaptation from a disaster risk perspective. *Nat Hazards*, v. 70, p. 609–627, 2014.

LEVIS, C. et al. **Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition**. *Science*. v. 355, n. 6328, p. 925-31. 3 mar. 2017.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LEWIS, R.; SPENCER, D. **What is Open Learning? In: Open Learning**. Londres: Council for Educational Technology, 1986.

LITTO, Fredric Michael; MATTAR, João. **Educação Aberta e Online: pesquisar, remixar e compartilhar**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MACH, Katharine J; MASTRANDREA, Michael D; EREN BILIR, T; FIELD, Christopher B. **Understanding and responding to danger from climate change: The role of key risks in the IPCC AR5**. Climatic Change, v. 136, n. 3–4, p. 427–444, 2016.

MAGNONI, Lourenço Júnior; LOPES, Eymar Silva Sampaio; STEVENS, David. Marco de Sendai para a redução do risco de desastres 2015/2030: luz e ciência para reduzir o risco de desastres e preservar vida. Centro Paula Souza, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/LivroSNCT2016-2ed/LivroSNCT2016-2ed.pdf>> Acesso em: 13 mai. 2024.

MAZZARDO, M. D. **Recursos Educacionais Abertos: Inovação Na Produção De Materiais Didáticos Dos Professores Do Ensino Médio**. 2018.

MECRED (**Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais**). Ministério da Educação. Disponível em: <<https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>>. Acesso em: 05 jan. 2024.

Ministério da Integração Nacional (MIC). **Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Risco**. Disponível em: <https://www.defesacivil.rs.gov.br/upload/arquivos/201710/05172051-01-gestao-de-risco.pdf>. Acesso em: 11 mai. de 2024.

MOLINA, T.; ABADAL, E. **The Evolution of Communicating the Uncertainty of Climate Change to Policymakers: A Study of IPCC Synthesis Reports. Sustainability**. 2021, 13, 2466. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/su13052466>>. Acesso em: 27 de set. de 2023.

MONTEIRO, C. A. de F. **A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo: estudo em forma de Atlas**. São Paulo: IGEOG/USP, 129p., 1973.

MONTEIRO, C. A. de F. **Análise rítmica em climatologia**. São Paulo: IGEOG/USP, 1971.

NACIONES UNIDAS (NU). **Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. “Vivir con el riesgo**. Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Versión 2004”. Ciudad Panamá, Panamá: ONU/EIRD, Oficina Regional para las Américas, Secretaría Interinstitucional de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. Disponível em: <https://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/index2.htm> . Acesso em: 23 jan. 2024.

NOBRE, C. A. et al. **Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Inpe, 2010.

OLIVEIRA, M. F. de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. -- Catalão: UFG, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). Draft Recommendation on Open Educational Resources. UNESCO. General Conference, 40th, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370936>. Acesso em: 28 jan. 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Ministério da Saúde (OPAS & OMS). **Desastres Naturais e Saúde no Brasil**. Brasília, DF: OPAS, Ministério da Saúde, 2014.

ORMATXEA, O. **La valoración de la calidad del paisaje vasco-atlántico por la población**. Métodos para su consideración objetiva. 302 p., 1995. Tese (Doutorado) – Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, 1985.

PAPAVERO, N.; Balsa, J. **Introdução histórica e epistemológica à biologia comparada, com especial referência à Biogeografia: do gênese ao fim do Império Romano do Ocidente**. Belo Horizonte: Biótica; Sociedade Brasileira de Zoologia, 1986. v. 1.

PAPAVERO, N.; TEIXEIRA, D. M. **Os viajantes e a Biogeografia**. História, ciências, saúde – Manguinhos, n. 8 (suplemento), p. 1015-1037, 2001.

PAZMINO, A.; CÂNDIDO, K. (2016). **Projeto de mobiliário livre dentro da licença creative common com processo produtivo por meio de encaixes**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311609610_Projeto_de_mobiliario_livre_dentro_da_licenca_creative_common_com_processo_produtivo_por_meio_de_encaixes. Acesso em: 23 dez. 2023.

PESCE, L. **A potência didática dos recursos educacionais abertos para a docência na contemporaneidade**. Revista Eletrônica de Educação, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 195–210, 2013. DOI: 10.14244/19827199749. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/749>. Acesso em: 19 dez. 2023.

PONTE, G. D. **As ciências da terra no exame vestibular Unicamp**. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, 2017.

PRESTON, B. L.; YUEN, E. J.; WESTAWAY, R. M. **Putting vulnerability to climate change on the map: a review of approaches, benefits, and risks**. Sustain Sci, v. 6, p. 177–202, 2011. DOI: 10.1007/s11625-011-0129-1.

QUIJANO, A. **Colonialidade do poder e classificação social**. In: SANTOS, B. de S.; MENESES, M. P. (Org.). Epistemologias do sul. São Paulo: Cortez, 2010.

ROCKSTRÖM, J.; SACHS, J.; OHMAN, M.; SCHMIDT-TRABU, G. **Sustainable Development and Planetary Boundaries**. Sustainable Development Solutions Network Report for the UN High-Level Panel of Eminent Persons on the Post-2015 Development Agenda, 2013.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoeologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora da UFC, 2004.

SANT'ANNA NETO, J. L. **As chuvas no Estado de São Paulo: contribuição da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise**

geográfica, 235 p. Tese de Doutorado – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1995.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Tipologia dos sistemas naturais costeiros do Estado de São Paulo**. In: Revista de Geografia, Universidade Estadual Paulista. São Paulo, v. 12, p. 47-86, 1993.

SANT'ANNA NETO, J. L.; ZAVATINNI, J. A. **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas**. Maringá: EDUEM, 2000.

SANT'ANNA NETO, João L. In. **Clima e Organização do Espaço**. **Boletim Geográfico da Universidade Estadual de Maringá**. Maringá-PR, v.16, ano 1998.

SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. de L. (org.). **Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas**. 1. ed. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012. 246 p. Disponível em: <http://www.aberta.org.br/livrorea/livro/livroREA-1edicao-mai2012.pdf> Acesso em: 16 nov. 2023.

SANTIAGO, M. C. et al. **Educação intercultural: desafios e possibilidades**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SANTOS, A. **Educação aberta: histórico, práticas e o contexto dos recursos educacionais abertos**. In: SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson. (orgs.). Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas e políticas públicas. Salvador: EDUFBA; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012. p. 71-89.

SANTOS, A. I. dos. **Recursos Educacionais Abertos no Brasil: o estado da arte, desafios e perspectivas para o desenvolvimento e inovação**. 2013. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227970>. Acesso em: 19 nov. 2023.

SANTOS, B. de S.; MENESES, M. P. (Org.). **Epistemologias do sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. **Epistemologias do Sul**. Palheira - Assafarge: Coimbra, 2009.

SANTOS, F. M. dos. **Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin**. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p.383-387, mai. 2012.

SANTOS. B. de S. **Descolonizar el saber, reinventar el poder**. Montevideo, Uruguay: Ediciones TRILCE, 2010b.

SÃO PAULO. **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. Lídia Keiko Tominaga, Jair Santoro, Rosângela do Amaral (org) – 3a ed. - São Paulo : Instituto Geológico, 2015.

SEABRA, G. **Educação ambiental: natureza, biodiversidade e sociedade**. Ituiutaba: Barlavento, 2017. 1.703p.

SHIVA, V. **Monoculturas da mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia**. São Paulo: Gaia, 2003.

SIMMONS, I. G. **Biogeography: natural and cultural**. London: E. Arnold, 1979.

SIQUEIRA, J.C. **Abordagens biogeográficas**. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2012.

SODRÉ, N.W. **Introdução à Geografia: Geografia e Ideologia**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1976. 135 p.

SROUJI, J & COGAN, D. **What Is the "Global Stocktake" and How Can It Accelerate Climate Action?. World Resources Institute (WRI)**, 2023. Disponível em: <https://www.wri.org/insights/explaining-global-stocktake-paris-agreement>. Acesso em: 27 de set. de 2023.

STEFFEN, W.; RICHARDSON, K.; ROCKSTRÖM, J.; CORNELL, S.; FETZER, I.; BENNETT, E.; BIGGS, R.; CARPENTER, S.; VRIES, W.; de WIT, C.; FOLKE, C.; GERTEN, D.; HEINKE, J.; PERSSON, L.; RAMANATHAN, V.; REYERS, B.; SÖRLIN, S. (2015). **'Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet'**. Science. 10.1126/science.1259855.

The World Bank and The United Nations. Natural hazards, unnatural disasters: the economics of effective prevention. 2010.

UNESCO/COL. **Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education**. Vancouver: COL, 2011. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002136/213605E.pdf>. Acesso em 16 nov. 2023.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Frequently Asked Questions About the Global Stocktake**. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/global-stocktake/about-the-global-stocktake/frequently-asked-questions-about-the-global-stocktake#:~:text=It%20means%20looking%20at%20everything,participation%20of%20non%20Party%20stakeholders>. Acesso em: 27 de set. de 2023.

UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION (2019). **World Population Prospects 2019: Highlights** (ST/ESA/SER.A/423). Disponível em: <https://population.un.org/dataportal/home?df=e673dff8-b5f6-4a9a-8bec-d0829475b213>. Acesso em: 14 jan. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. **Capacitação básica em Defesa Civil**. Textos por Janaína Furtado, Marcos de Oliveira, Maria Cristina Dantas, Pedro Paulo Souza, Regina Panceri. 5. ed. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014. 157 p. 30 cm.

VICTOR G.; FRANK B.; CARL F.; MÅNS N.; PER O. **Global environmental governance and planetary boundaries: An introduction, Ecological Economics**, Volume 81, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800912000870>. Acesso em: 05 de dez. 2023.

WILEY, D. (n.d.). **Defining the “open” in open content and open educational resources**. Disponível em: <http://opencontent.org/definition/>. Acesso em: 18 de dez. 2023.

WILEY, D., BLISS, T. J., & MCEWEN, M. (2014). **Open educational resources: A review of the literature**. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 781–789).

ZHOU, T.; DALLASANTA, K.; NAZARENKO, L.; SCHMIDT, G. A.; JIN, Z. **The impact of increasing stratospheric radiative damping on the quasi-biennial oscillation period**. *Atmos. Chem. Phys.*, v. 21, n. 9, p. 7395-7407, 2021. DOI: 10.5194/acp-21-7395-2021.

APÊNDICE A - Código, autor(es), título do recurso e link de acesso

Código	Autor(es)	Título do recurso	Link de acesso
1	CARLOS HENRIQUE GONÇALVES LUZ	TOUR VIRTUAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E TRANSFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/731582
2	DANIELY BINI DOS SANTOS	O MISTÉRIO DE COMBORIM	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/585173
3	CLEITON SILVEIRA	SEGURANÇA HÍDRICA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/206239
5	MOURA, AUGUSTO ALBUQUERQUE; RODRIGUES, RICARDO ANTÔNIO	ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS E PREVENTIVAS PARA TOMADA DE PROVIDÊNCIAS EMERGENCIAIS EM SITUAÇÕES DE RISCO NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO EPT MULTIPLICADOR	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/433804

6	MARIANE DE ARAUJO; ANA LUCIA SURIANI AFFONSO	GUIA EDUCACIONAL E METODOLÓGICO: ENGAJAMENTO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL PARA O ENFRENTAMENTO DAS PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/739738
11	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE; LIMA, SILVANA DA SILVA DE AZEVEDO; CARVALHO, ADELSON SIQUEIRA; MACEDO, SUZANA DA HORA	UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA: UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM DE MEIO AMBIENTE APLICADA A EDUCAÇÃO DO CAMPO	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/554164
12	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ; PEREIRA, MÁRIAM TRIERVEILER; MANGINI, CLAUDIO LUIZ; SOARES, SAMUEL RONOBO; TRIERVEILER-PEREIRA, LARISSA; SILVA, FERNANDA ROCHA SYDNEY; COSTA, ANA FLÁVIA DA SILVA; RAMOS, ANA PAULA PINGOS; LARAME, DAPHNEE	JOGO SALVE GAIA	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/740127
13	UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"; MARRACCINI, LUIS ROBERTO RIZZI; MAGNONI JUNIOR, LOURENÇO	GEOTECNOLOGIA NA ESCOLA - EDUCAÇÃO PARA A REDUÇÃO DOS DESASTRES NATURAIS.	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/725328

15	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA; PRADO, GUSTAVO FERREIRA	JORNAL SCIENTIFIC IFFAR N. 2 JAN-JUL 2020	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/598015
16	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ (UENP) CAMPUS CORNÉLIO PROCÓPIO; VASCONCELOS, ALINE FIRMINO NEVES; FRASSON COSTA, PRISCILA CAROZA	O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EMANCIPATÓRIA COM ABORDAGEM CTSA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/705142
19	FUNDAÇÃO CECIERJ	UNIDADE 1: DINÂMICA DA PAISAGEM: AS TRANSFORMAÇÕES DO RELEVO E OS DESASTRES NATURAIS	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/200342
20	IFRJ; NASCIMENTO, PATRÍCIA; MAIA DO BOMFIM, ALEXANDRE	DESASTRES SOCIOAMBIENTAIS DE AMPLA MAGNITUDE: IMPLICAÇÕES PARA O CURSO DE TST	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/740162
21	FUNDAÇÃO CECIERJ	GEOGRAFIA - FASCÍCULO 7 UNIDADE 13 - DINÂMICA DA PAISAGEM: AS TRANSFORMAÇÕES DO RELEVO E OS DESASTRES NATURAIS	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/200449

24	UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA; VALIATI, DRIELE; CARMO, ALEX BELLUCCO DO	OS IMPACTOS NA FLORA E NA FAUNA DURANTE AS ENCHENTES TÊM SOLUÇÃO?	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/602135
25	SILVA RANGEL DIMAS, CARINA; SALVALAIO MULINE, LEONARDO	PRÁTICAS PEDAGÓGICAS À LUZ DOS TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/713106
26	UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL; MARCELO GUINDANI; ODILON GIOVANNINI	GUIA DE ATIVIDADES ATIVAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL II	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/586495
28	IFBAIANO; ALMEIDA, RAILAN BRITO DE; NUNES, FÁBIO CARVALHO	SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA E SEUS IMPACTOS NO VALE DO JIQUIRIÇÁ	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/735499
31	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE; SILVA, ELIZABETE DO CARMO; SANTOS, ADRIANA RAMOS	CADERNO PEDAGÓGICO DE CIÊNCIAS NATURAIS	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/206370

34	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ; LIMA, SILVANA FERREIRA; GONÇALVES, TEREZINHA VALIM OLIVER	ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS POR MEIO DE PRÁTICAS INVESTIGATIVAS: PROPOSIÇÕES E INTERATIVIDADES	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/721777
36	UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA; DO NASCIMENTO, CAROLINA CAVALCANTI; FERREIRA, WASHINGTON; DA CUNHA, ISABEL CRISTINA	SOBRE A FACE DAS ÁGUAS	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/111675
38	COLÉGIO PEDRO II; PEREIRA, PAULO VITOR DOS SANTOS; VIEGAS, ALINE	PARA QUE A GEOGRAFIA ENCONTRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CADERNO DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DO VIÉS GEOGRÁFICO	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431279
39	PROFEPT - IFAL; MENDES COSTA, LENIN; SANTOS DE MELO FIORI, ANA PAULA	CONHECENDO A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - LEI 9.433/97 ADAPTADA PARA ALUNOS SURDOS	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/642679
40	PROFÁGUA-UNIR; DA SILVA, DECAUITA PEIXOTO; DE MEDEIROS, PATRÍCIA SOARES DE MARIA; CARMELLO, NUBIA	NOSSAS ÁGUAS, NOSSOS RIOS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA AS ÁGUAS NO CONTEXTO AMAZÔNICO: JI-PARANÁ - RO	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/601571

42	PEIXER, GABRIEL LUIZ DA SILVA; MOHANA, LIZA MOHANA CAVALHEIRO; PAULA, IALLY DE PAULA PEREIRA DOS SANTOS; PERTILE, MORGANA MORGANA ODARA DE CASTRO BARBOSA; BOLZON, ROBSON TADEU	ENCHENTES	https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/72828
43	COELHO, ANA CAROLINA; KLEINA, CECÍLIA; MANCHENHO, MARIA EDUARDA; HIROTA, BEATRIZ CRISTINA KONOPATZKI; OLIVEIRA, CRISTIANE DA SILVA PAULA DE	DIA INTERNACIONAL PARA REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES	https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/78553
44	NORMA SUELI FIRMINO SOARES	DESLIZAMENTO DE TERRA	https://educare.fiocruz.br/resource/show?id=9MXQImZw
46	LIMA, ROBERTO; LIMA, DIÓGENES	ALFABETO ECOLÓGICO	https://proedu.rnp.br/handle/123456789/1820
47	CUNHA, SIMONE NEVES	REUSO DA ÁGUA E A FORMAÇÃO DO SUJEITO ECOLÓGICO: UMA PROPOSTA PARA UMA ESCOLA SUSTENTÁVEL (PRODUTO EDUCACIONAL)	https://ri.ufs.br/handle/riufs/13600

48	SOBRASA – SOCIEDADE BRASILEIRA DE SALVAMENTO AQUÁTICO	SOBRASA - INUNDAÇÕES	https://acervodigital.educacao.p r.gov.br/pages/view.php?search =desastre%2C+%40%40285&k =&modal=&display=thumbs&or der_by=relevance&offset=0&pe r_page=48&archive=&sort=DE SC&restypes=1%2C2%2C3%2 C4&recentdaylimit=&foredit=&n oreload=true&access=&ref=188 47
49	NÃO INFORMA	TEMPESTADE - TRECHO 1 (DESASTRE NATURAL)	https://acervodigital.educacao.p r.gov.br/pages/view.php?search =desastre%2C+%40%40285&k =&modal=&display=thumbs&or der_by=relevance&offset=0&pe r_page=48&archive=&sort=DE SC&restypes=1%2C2%2C3%2 C4&recentdaylimit=&foredit=&n oreload=true&access=&ref=143 58
50	NÃO INFORMA	TEMPESTADE - TRECHO 2 (CATÁSTROFE)	https://acervodigital.educacao.p r.gov.br/pages/view.php?ref=14 357

APÊNDICE B - Tabela de Análise de Conteúdo (Identificadores)

IDENTIFICADORES						
Cód.	Ano	Formato	Tipo	Repositório	Tema central	Status de operação
1	2021	.pdf/.html	Produto educacional	eduCapes	Educação Ambiental; Aprendizagem	NÃO OPERACIONAL
2	2020	.pdf/Aplicativo	Produto educacional	eduCapes	Gestão de resíduos sólidos; Educação	NÃO OPERACIONAL
3	2018	.pptx	Apresentação de slides	eduCapes	Segurança Hídrica; Mudanças	OPERACIONAL
5	2019	.pdf	Curso de Extensão	eduCapes	Prevenção de situação de risco	OPERACIONAL
6	2023	.pdf	Guia educacional	eduCapes	Problemáticas socioambientais	OPERACIONAL
11	2019	.pdf	Sequência didática	eduCapes	Meio ambiente	OPERACIONAL
12	2023	.pdf	Jogo	eduCapes	Ciências ambientais	OPERACIONAL
13	2022	.html	Recurso Virtual	eduCapes	Prevenção de desastres naturais;	OPERACIONAL
15	2020	.pdf	Jornal	eduCapes	Múltiplos	OPERACIONAL
16	2022	.pdf	Curso	eduCapes	Educação ambiental; Ensino de	OPERACIONAL
19	2016	.pdf	Livro didático	eduCapes	Dinâmica da paisagem	OPERACIONAL
20	2023	.pdf	Sequência didática	eduCapes	Desastres socioambientais	OPERACIONAL
21	2016	.pdf	Livro didático	eduCapes	Dinâmica da paisagem	OPERACIONAL
24	2021	.pdf	Sequência didática	eduCapes	Ecologia	OPERACIONAL
25	2022	.pdf	Sequência didática	eduCapes	Desastres Ambientais; Desastres	OPERACIONAL

IDENTIFICADORES						
Cód.	Ano	Formato	Tipo	Repositório	Tema central	Status de operação
26	2020	.pdf	Atividade prática	eduCapes	Terra e Universo	OPERACIONAL
28	2023	.pdf	Sequência didática	eduCapes	Variabilidade climática	OPERACIONAL
31	2018	.pdf	Produto educacional	eduCapes	Preservação/Conservação ambiental	OPERACIONAL
34	2022	.pdf	Roteiro de atividade	eduCapes	Simetria de Rotação; Formação dos	OPERACIONAL
36	2016	.pdf	Proposta pedagógica	eduCapes	Recursos Hídricos	OPERACIONAL
38	2018	.pdf	Proposta pedagógica	eduCapes	Educação Ambiental	OPERACIONAL
39	2021	.pdf	Produto educacional	eduCapes	Recursos Hídricos	OPERACIONAL
40	2021	.pdf	Material didático	eduCapes	Educação Ambiental; Recursos	OPERACIONAL
42	2021	.mp4	Vídeo	REA/PEA UFPR	Enchentes	OPERACIONAL
43	2022	.pdf	Folder educativo	REA/PEA UFPR	Risco de desastres	OPERACIONAL
44	2023	.jpg	Imagem	Educare	Deslizamento	OPERACIONAL
46	2018	.pdf/.mp3	Livro; Álbum musical	ProEdu	Ecologia	OPERACIONAL
47	2020	.pdf	Material didático	RIUFS	Sustentabilidade ; Recursos hídricos	OPERACIONAL
48	2014	.avi	Vídeo	SEED/PR	Indundações	OPERACIONAL
49	2010	.mp4	Vídeo	SEED/PR	Desastres naturais	OPERACIONAL
50	2010	.mp4	Vídeo	SEED/PR	Catástrofes	OPERACIONAL

APÊNDICE C - Tabela de Análise de Conteúdo (Posicionamento curricular e conteúdo)

Cód.	POSICIONAMENTO CURRICULAR E CONTEÚDO					
	Hab. (BNCC)	Nível a que se destina (E.B.)	Ano ao qual se destina (E.B.)	Componente(s) curricular(es)	Citação de autoria	Tipo de desastre
1	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Geografia; Ciências da Natureza;	SIM	Não especifica
2	Não menciona	Ensino Médio	Não menciona	Não menciona	SIM	Alagamento
3	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	PARCIALMENTE	Hidrológicos
5	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	SIM	Inundação; Granizo; deslizamento;
6	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Ciências da Natureza	SIM	Chuvas intensas; seca; Inundação;
11	Não menciona	Ensino fundamental	5º ano EF	Ciências da Natureza	SIM	Incêndio florestal
12	Não menciona	Ensino fundamental; Ensino médio;	6º EF até 3º ano EM	Não menciona	NÃO	Deslizamento; Emanação vulcânica; Seca;
13	Não menciona	Ensino médio	1º ano EM	Não menciona	SIM	Inundação; Deslizamento; seca; Furacões
15	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não se aplica	Deslizamento
16	Não menciona	Ensino Fundamental (Docentes)	Anos iniciais (Professores)	Não menciona	SIM	Inundação; Deslizamento
19	Não menciona	EJA	Não menciona	Geografia	NÃO	Deslizamento; Terremoto;
20	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	SIM	Deslizamento; Inundação; Alagamento;
21	Não menciona	EJA	Não menciona	Geografia	NÃO	Furacões; Tufões; ciclones; Deslizamento;
24	(EM13CNT301); (EM13CNT302); (EM13CNT303);	Ensino Médio	Não menciona	Biologia	SIM	Alagamento; Inundação; Deslizamento
25	(EM13CNT206)	Ensino Médio	Não menciona	Ciências da Natureza	SIM	Incêndio florestal

Cód.	POSICIONAMENTO CURRICULAR E CONTEÚDO					
	Hab. (BNCC)	Nível a que se destina (E.B.)	Ano ao qual se destina (E.B.)	Componente(s) curricular(es)	Citação de autoria	Tipo de desastre
26	(EF07CI15)	Ensino fundamental	7º ano EF	Ciências da Natureza	SIM	Emanação vulcânica; Terremoto;
28	Não menciona	Ensino Médio	2º ano EM	Geografia	SIM	Seca; Geadas; Inundação; Chuvas intensas;
31	Não menciona	Ensino fundamental	7º ano EF	Ciências da Natureza	SIM	Inundação
34	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Ciências da Natureza	SIM	Vendaval
36	Não menciona	Ensino Fundamental; Ensino Médio	Não menciona	Não menciona	NÃO	Inundação; Seca
38	Não menciona	Ensino Fundamental	6º ano EF	Geografia	SIM	Inundação; Chuvas intensas
39	Não menciona	Ensino Médio	Não menciona	Não menciona	SIM	Seca; Inundação; Estiagem; Enxurrada
40	Não menciona	Docentes	Não se aplica	Não menciona	SIM	Seca; Inundação; Erosão
42	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	NÃO	Inundação
43	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	SIM	Incêndio florestal; Inundação
44	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	NÃO	Deslizamento
46	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não se aplica	Incêndio florestal; Seca; ciclones;
47	Não menciona	Ensino Médio	1º ano EM	Biologia; Geografia; Química; Língua	SIM	Inundação; Alagamento; deslizamento;
48	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	NÃO	Inundação; Alagamento
49	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	NÃO	Inundação; tempestades; Alagamento;
50	Não menciona	Não menciona	Não menciona	Não menciona	NÃO	Inundação; tempestades; Alagamento;

APÊNDICE D – Tabela de Análise de Conteúdo (Adequação ao formato REA)

Cód.	ADEQUAÇÃO AO FORMATO REA							
	Licenciamento	A licença é REA?	Reter	Revisar	Remixar	Reutilizar	Redistribuir	Adequa-se aos SR?
1	CC0	SIM	SIM	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
2	CC BY-SA	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
3	CC BY-NC-SA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
5	CC0	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
6	CC0	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
11	CC BY-NC	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
12	CC BY-NC-SA	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
13	CC BY-SA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
15	CC BY-NC-SA	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
16	CC BY-NC	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
19	Não menciona (adota-se padrão eduCapes CC BY-	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
20	CC BY-NC-SA	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
21	Não menciona (adota-se padrão eduCapes CC BY-	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
24	CC BY-NC-SA	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
25	CC BY-NC-SA	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO

Cód.	ADEQUAÇÃO AO FORMATO REA							
	Licenciamento	A licença é REA?	Reter	Revisar	Remixar	Reutilizar	Redistribuir	Adequa-se aos 5R?
26	Não menciona (adota-se padrão eduCapes CC BY-	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
28	CC0	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
31	CC BY-SA	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
34	Não menciona (adota-se padrão eduCapes CC BY-	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
36	Não menciona (adota-se padrão eduCapes CC BY-	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
38	CC0	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
39	CC BY-NC-SA	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
40	CC BY-NC-ND	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO
42	CC BY	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
43	CC BY-NC-SA	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
44	CC BY-NC-ND	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO
46	CC BY-NC-SA	SIM	SIM	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
47	CC BY-NC-ND	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO
48	CC BY	SIM	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	SIM	SIM	NÃO
49	Não menciona	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
50	Não menciona	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO