



**Artigo Original**

e-ISSN 2177-4560

DOI: 10.19180/2177-4560.v19n12025p147-166

Submetido em: 12 mar. 2025

Aceito em: 20 mar. 2025

*Implementação da unidade de situação em resposta às chuvas intensas no Rio de Janeiro*

*Implementation of the situation unit in response to heavy rains in Rio de Janeiro*

*Implementación de la unidad de situación ante intensas lluvias en Río de Janeiro*

**Marco Antonio Basques Sobrinho**  <https://orcid.org/0009-0001-3300-9904>

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil – CEPEDEC/SEDEC-RJ

Graduação em Curso de Formação de Oficiais pela Academia de Bombeiro Militar D. Pedro II. Major Bombeiro Militar do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: mbasques@gmail.com

**Márglory Fraga de Carvalho**  <https://orcid.org/0000-0002-8578-446X>

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil – CEPEDEC/SEDEC-RJ

Doutorado em Enfermagem e Biociências pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Enfermeira do Grupamento de Socorro de Emergência do Corpo de Bombeiros Militar do Estado, Brasil.

E-mail: mag311080@gmail.com

**Nilda Carla Simões Franklin Guastini Grilo**  <https://orcid.org/0009-0008-7954-9499>

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil – CEPEDEC/SEDEC-RJ

Graduação em Curso de Formação de Oficiais pela Academia de Bombeiro Militar D. Pedro II. Subdiretora do Centro de Estudos e Pesquisas da Defesa Civil, Brasil.

E-mail: nildacsg@gmail.com

**Marcos Paulo Dias da Silva**  <https://orcid.org/0009-0003-9040-5713>

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil – CEPEDEC/SEDEC-RJ

Especialização em Segurança de Barragens para Uso Múltiplos pela Universidade Federal da Bahia. 1º Sgt BM Engenheiro Ambiental e Sanitarista do Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil, Brasil.

E-mail: mpdsdez@gmail.com

**Leandro de Souza Camargo**  <https://orcid.org/0000-0003-2464-8488>

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil – CEPEDEC/SEDEC-RJ

Mestre em Meteorologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

E-mail: leoscamargof5@gmail.com

Resumo: A importância de uma célula dedicada à comunicação dos dados com assertividade às agências envolvidas no desastre vem sendo amplamente discutida. A pesquisa descritiva relata a experiência de implementação da Unidade de Situação (USIT) durante as chuvas intensas, de novembro de 2023 a março de 2024, no estado do Rio de Janeiro. Foram totalizados 96 eventos, com

prevalência de Inundação/Alagamento, em fevereiro, destaca-se o município de Nova Iguaçu como o mais afetado. A média de desabrigados e desalojados foi de 109 e 2.037, respectivamente. Após tratamento, validação e consolidação dos dados, as agências conseguiram revisar seus planos de ação e suprimentos para as áreas mais afetadas, em um tempo mais curto. Conclui-se que a USIT se mostrou eficaz através de abordagem integrada, tecnologias e monitoramento em tempo real dos recursos socioeconômicos, aprimorando assim a gestão em desastres.

Palavras-chave: gestão de desastres; resposta em desastres; proteção civil; consciência situacional.

Abstract: The importance of a dedicated unit for assertive data communication to disaster response agencies has been widely discussed. This descriptive study reports the experience of implementing the Situation Unit (USIT) during the intense rains from November 2023 to March 2024 in Rio de Janeiro. A total of 96 events were recorded, with Flooding being the most prevalent, particularly in February, with Nova Iguaçu being the most affected municipality. The average number of displaced and homeless individuals was 109 and 2,037, respectively. After data processing, validation, and consolidation, agencies were able to revise their action plans and supply strategies for the most affected areas more efficiently. The USIT proved effective by integrating technology and real-time monitoring of socioeconomic resources, enhancing disaster management.

Keywords: disaster management; disaster response; civil protection; situational awareness.

Resumen: La importancia de una unidad dedicada a la comunicación de datos de manera asertiva a las agencias de respuesta ante desastres ha sido ampliamente discutida. Este estudio descriptivo informa sobre la experiencia de la implementación de la Unidad de Situación (USIT) durante las intensas lluvias de noviembre de 2023 a marzo de 2024 en Río de Janeiro. Se registraron un total de 96 eventos, con una prevalencia de Inundaciones, especialmente en febrero, destacando a Nova Iguaçu como el municipio más afectado. El promedio de personas desplazadas y sin hogar fue de 109 y 2.037, respectivamente. Tras el procesamiento, validación y consolidación de los datos, las agencias pudieron revisar sus planes de acción y estrategias de suministros para las áreas más afectadas de manera más eficiente. La USIT demostró ser eficaz mediante la integración de tecnología y el monitoreo en tiempo real de los recursos socioeconómicos, mejorando la gestión ante desastres.

Palabras clave: gestión de desastres. respuesta a los desastres; protección civil; conciencia situacional.

## ***1 Introdução***

Em todo o mundo, equipes especializadas consideram essencial uma célula de Unidade de Situação (USIT) para auxiliarem nas tomadas de decisões em crises complexas e desastres. No Rio de Janeiro, a alta frequência de eventos climáticos severos, como enchentes e deslizamentos, evidencia a importância dessas equipes na captação e tratamento de dados na gestão de desastres (BEZERRA, 2023). Neste contexto, como a implementação de uma Unidade de Situação pode contribuir para a coleta, validação, registro e disseminação de informações, fornecendo uma consciência situacional mais clara durante os desastres? Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo relatar a experiência durante a implementação da USIT, para o monitoramento e a gestão integrada de eventos adversos no Estado do Rio de Janeiro (ERJ). Esta Unidade é mobilizada sob demanda, é composta por especialistas do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil (ICTDEC) e do Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil (CEPEDEC). A justificativa se baseia na crescente frequência de desastres, que exigem decisões rápidas e eficazes para otimizar a alocação de recursos, sendo relevante por promover previsibilidade e aprendizado para futuras crises, sendo essencial para a gestão de desastres, principalmente para autoridades governamentais, gestores de emergências, redes de ajuda humanitária, entre outras agências. Além disso, contribui com pesquisadores na busca de soluções inovadoras,

apontando novos estudos capazes de impactar positivamente a sociedade ao garantir maior proteção à vida e redução de danos.

## 2 Material e métodos

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de natureza descritiva, caracterizada como um relato de experiência, que descreve a vivência de uma equipe multiprofissional de especialistas do ICTDEC e do CEPEDEC, na implementação da USIT, durante as chuvas intensas de novembro de 2023 a março de 2024. O relato de experiência como abordagem metodológica possibilitou uma análise prática da implementação da USIT, destacando sua eficácia e desafios em emergências reais. Segundo Ludke e Cruz (2010), essa metodologia foca na descrição da intervenção e contribui significativamente para a construção do conhecimento. As principais fontes de dados do estudo incluíram relatórios operacionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ), da Defesa Civil e das prefeituras, além de outros documentos oficiais, como decretos de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP). A amostra foi composta por 835 registros, resultando em um banco com 22 atributos, dentre eles: Localização dos municípios, das REDEC, Tipologia, Desabrigados, Desalojados, Afetados, Óbitos, Vítimas e Material de Ajuda Humanitária. A análise dos dados incluiu o georreferenciamento dos municípios afetados que foram classificados em cores, de acordo com a intensidade do impacto e a resposta dada. Este estudo foi realizado conforme a Resolução Nº 510 de 2016 do CONEP, relatando uma experiência prática e extraindo conhecimento de vivências individuais, sem precisar de aprovação ética, já que o consentimento informado foi aceito pelas instâncias superiores (BRASIL, 2012).

## 3 Resultados

Foram totalizados 96 registros de ocorrência distribuídos pelo ERJ entre os meses de janeiro e março de 2024. O evento de maior prevalência no período estudado foi de Inundação/Alagamento com 52 eventos, representando 54% do total da amostra, seguido por eventos de Deslizamentos com 22 eventos, representando 23% do total da amostra. O Quadro 1 sintetiza os resultados obtidos.

**Quadro 1.** Distribuição da ocorrência de desastres/catástrofes de janeiro a março de 2024 no ERJ. CEPEDEC, 2024.

Tipo de Registro	Nº de Registros	Percentual
Inundação/Alagamento	52	54%
Deslizamento	22	23%
Alagamento	5	5%
Deslizamento/Desabamento	5	5%
Desabamento	3	3%
Ameaça de Desabamento	2	2%

Deslizamento/Desabamento - Ameaça de Desabamento	2	2%
Deslizamento/Desabamento - Ameaça de Deslizamento	1	1%
Deslizamento/Desabamento de edificação	1	1%
Enxurrada	1	1%
Interdição de via	1	1%
Ponte Deteriorada	1	1%

**Fonte:** Dos autores. 2024.

O mês de janeiro totalizou 22 registros de eventos com prevalência na tipologia Inundação/Alagamento com 13 registros, o que representa 59% da amostra. O município do Rio de Janeiro, REDEC Capital, foi prevalente no número de registros de Inundação/Alagamento com 9 registros, representando 69% da amostra. O mês de fevereiro totalizou 46 registros de eventos com prevalência na tipologia Inundação/Alagamento com 31 registros, o que representa 67% da amostra. O município de Nova Iguaçu, REDEC Baixada Fluminense, foi prevalente no número de registros de Inundação/Alagamento com 15 registros, representando 48% da amostra. O município de Queimados, REDEC Sul II, registrou 10 eventos de Inundação/Alagamento, representando 32% da amostra, seguido por Paracambi com 5 registros, 16% da amostra, e Japeri com 1 evento, representando 3% da amostra, ambos pertencentes à REDEC Sul II. O mês de março totalizou 28 registros de eventos com prevalência na tipologia Inundação/Alagamento com 13 registros, o que representa 46% da amostra. O município de Duque de Caxias, REDEC Baixada Fluminense, foi prevalente no número de registros de Inundação/Alagamento com 5 registros, representando 38% da amostra. O município de Itaperuna, REDEC Noroeste, registrou 2 eventos de Inundação/Alagamento, representando 15% da amostra. No mês de janeiro houve predominância de decretações de SE nos municípios que pertencem a REDEC Baixada Fluminense e impactos de eventos adversos de origem climatológica nos municípios de Niterói, Rio de Janeiro e Vassouras, conforme Quadro 2.

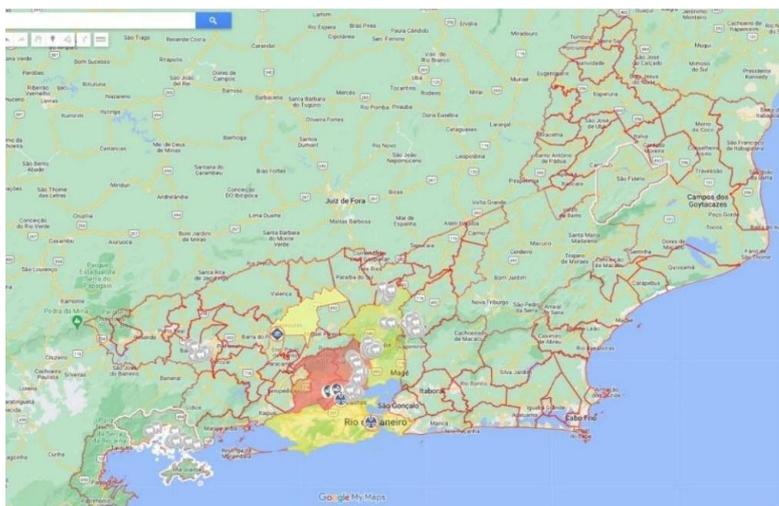
**Quadro 2.** Classificação dos eventos adversos utilizados pela USIT no mês de janeiro de 2024.

REDEC	Município	Cores	Classificação
Metropolitana	Niterói		Impacto sem Decretação
Capital	Rio de Janeiro		
Sul I	Vassouras		
Baixada Fluminense	Nova Iguaçu		Impacto com Decretação de SE
	Mesquita		
	Nilópolis		
	São João de Meriti		
	Duque de Caxias		

**Fonte:** Dos autores. 2024.

A figura 2 ilustra a distribuição espaço-temporal dos eventos supracitados.

**Figura 2.** Distribuição espaço temporal dos eventos adversos provocados pelas chuvas de janeiro de 2024.



**Fonte:** Dos autores, 2024.

No mês de fevereiro os municípios de Barra do Piraí, Mendes, Paracambi, Queimados, Nova Iguaçu e Bom Jesus do Itabapoana decretaram SE por chuvas intensas, com predominância de decretos na REDEC Sul II. O município de Japeri decretou ECP por chuvas intensas. O município de Paulo de Frontin foi impactado por eventos adversos de origem climatológica com tentativa de decretação, contudo sem reconhecimento pelo ente Federal, conforme Quadro 3.

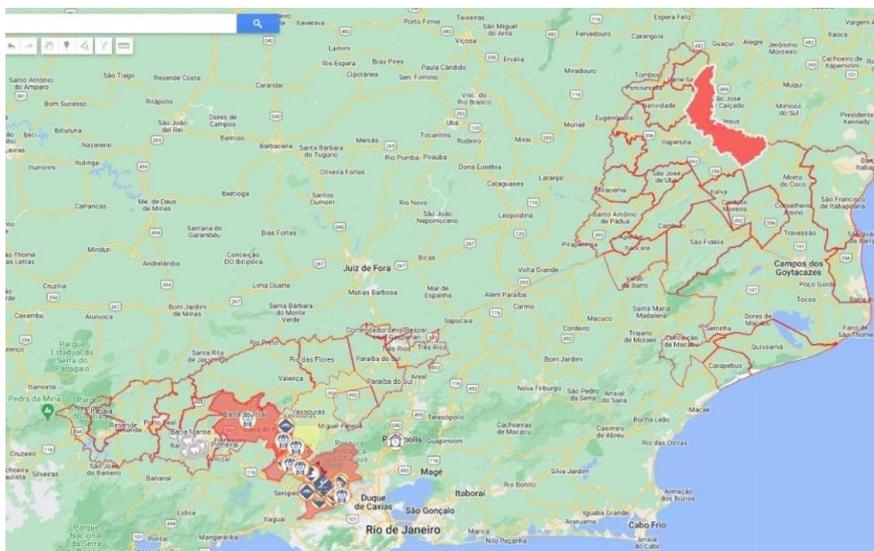
**Quadro 3.** Classificação dos eventos adversos utilizados pela USIT no mês de fevereiro de 2024.

REDEC	Município	Cores	Classificação
Sul I	Barra do Piraí	Red	Impacto com Decretação de SE
Sul II	Engenheiro Paulo de Frontin	Yellow	Impacto sem Decretação
Sul II	Mendes	Red	Impacto com Decretação de SE
	Paracambi	Red	
	Queimados	Red	
Sul II	Japeri	Purple	Impacto com Decretação de ECP
Baixada Fluminense	Nova Iguaçu	Red	Impacto com Decretação de SE
Noroeste	Bom Jesus do Itabapoana	Red	Impacto com Decretação de SE

**Fonte:** Dos autores. 2024.

A figura 3 ilustra a distribuição espaço-temporal dos eventos supracitados.

**Figura 3.** Distribuição espaço temporal dos eventos adversos provocados pelas chuvas de fevereiro de 2024.



**Fonte:** Dos autores. 2024.

No mês de março os municípios de Barra do Piraí, Mendes, Paracambi, Queimados, Nova Iguaçu e Bom Jesus do Itabapoana decretaram Situação de Emergência (SE) por chuvas intensas, com predominância de decretos na REDEC Sul II. O município de Japeri decretou Estado de Calamidade Pública (ECP) por chuvas intensas. Os municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba, Nilópolis, São João de Meriti, Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Niterói, São Gonçalo, Saquarema, Rio Bonito, Arraial do Cabo, Armação dos Búzios, Casimiro de Abreu, Macaé, Italva, Conceição de Macabu, Quissamã, Nova Friburgo e Miguel Pereira foram impactados por eventos adversos de origem climatológica sem decretação, conforme Quadro 4.

**Quadro 4.** Classificação dos eventos adversos utilizados pela USIT no mês de março de 2024.

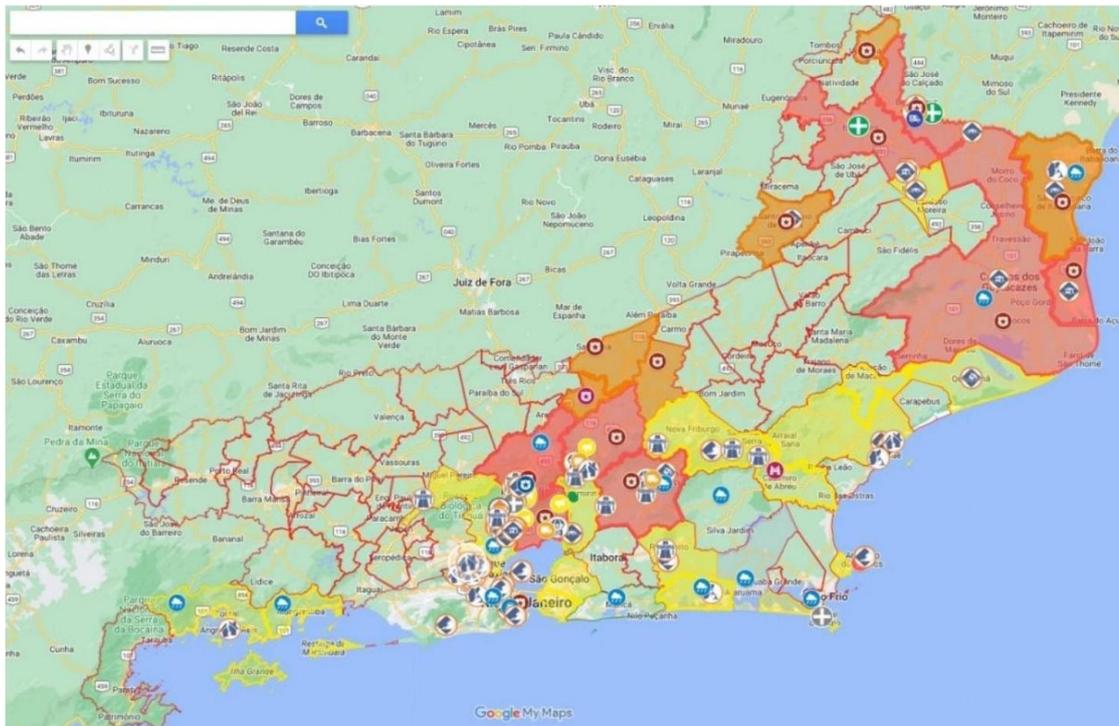
REDEC	Município	Coors	Classificação
Costa Verde	Angra dos Reis		Impacto sem Decretação
	Mangaratiba		
Baixada Fluminense	Nilópolis		Impacto sem Decretação
	São João de Meriti		
	Duque de Caxias		
	Guapimirim		
	Belford Roxo		

	Magé		Impacto com Decretação e ativação do GCM
Baixada Litorânea	Armação dos Búzios		Impacto sem Decretação
	Arraial do Cabo		
	Casimiro de Abreu		
	Macaé		
	Rio Bonito		
Metropolitana	Saquarema		Impacto sem Decretação
	Niterói		
	São Gonçalo		
Noroeste	Cachoeiras de Macacu		Impacto com Decretação e ativação do GCM
	Varre-Sai		Impacto com ativação do GCM
	Bom Jesus do Itabapoana		Impacto com Decretação e ativação do GCM
	Itaperuna		Impacto com Decretação e ativação do GCM
	Santo Antônio de Pádua		Impacto com ativação do GCM
Norte	Italva		Impacto sem Decretação
	São Francisco de Itabapoana		Impacto com ativação do GCM
	São João da Barra		Impacto com Decretação e ativação do GCM
	Campos dos Goytacazes		Impacto com Decretação e ativação do GCM
	Quissamã		Impacto sem Decretação
Serrana I	Conceição do Macabu		Impacto com ativação do GCM
	Petrópolis		
	Teresópolis		
	Sumidouro		
	Sapucaia		
Serrana II	São José do Vale do Rio Preto		Impacto com Decretação e ativação do GCM
Serrana II	Nova Friburgo		Impacto sem Decretação
Sul II	Miguel Pereira		Impacto sem Decretação

Fonte: Dos autores. 2024.

A figura 4 ilustra a distribuição espaço-temporal dos eventos supracitados.

**Figura 4.** Distribuição espaço temporal dos eventos adversos provocados pelas chuvas de março de 2024.

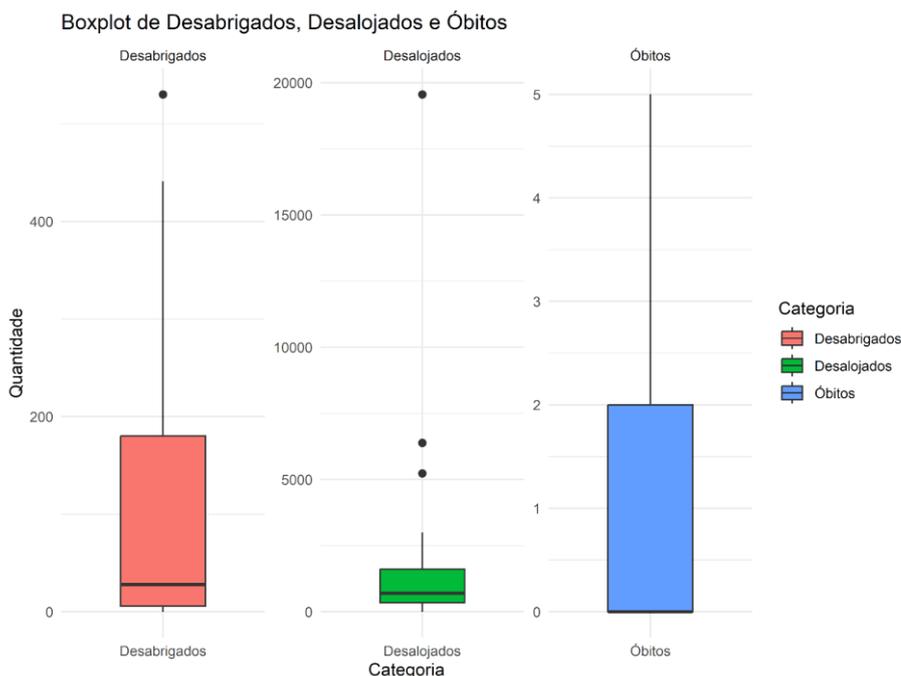


Fonte: Dos autores. 2024.

A análise dos dados revelou que o número médio de mortos devido aos desastres naturais nos municípios estudados foi de 1,2, com um desvio padrão de aproximadamente 1,58. A mediana dos casos de morte foi de 0, indicando uma distribuição assimétrica positiva, conforme evidenciado pelo coeficiente de assimetria de 1,02. O valor máximo observado foi de 5 mortos em um único evento.

Em relação aos desabrigados, o estudo revelou uma média de 109,52 pessoas por evento, com um desvio padrão de aproximadamente 154,17. A distribuição dos desabrigados também apresentou assimetria positiva, indicada por um coeficiente de assimetria de 1,59. O número máximo de desabrigados registrado foi de 530 indivíduos. Quanto aos desalojados, a média observada foi de 2037,88 pessoas por evento, com um desvio padrão significativo de aproximadamente 3977,87. A distribuição dos desalojados mostrou uma assimetria positiva pronunciada, com um coeficiente de assimetria de 3,90. O valor máximo registrado foi de 19556 desalojados em um único evento. A Figura 5 resume, com uso de gráficos de caixa, a quantidade de impactados no período chuvoso.

**Figura 5.** Representação da quantidade de desabrigados, desalojados e óbitos entre os meses de janeiro e março de 2024 no ERJ devido às chuvas intensas no ano de 2024.



**Fonte:** Dos autores, 2024.

Angra dos Reis e Nova Iguaçu enfrentaram algumas das maiores consequências, com Angra dos Reis registrando 2 mortos, 441 desabrigados e 5231 desalojados, e Nova Iguaçu apresentando 5 mortos, 20 desabrigados e 6386 desalojados. Em contraste, vários municípios, como Miguel Pereira e Varre-Sai, não relataram mortos ou desabrigados, destacando a disparidade nas experiências com esses eventos extremos. São João de Meriti teve o maior número de desalojados, com 19556, enquanto municípios como Belford Roxo e Bom Jesus do Itabapoana lidaram com números relativamente menores de desalojados e desabrigados. A variabilidade nos números de desabrigados e desalojados indica diferentes níveis de vulnerabilidade e capacidade de resposta. Petrópolis e Queimados ilustram a média de desabrigados, com números constantes em torno de 188 e 117, respectivamente. O Quadro 5 resume a distribuição de óbitos, desabrigados e desalojados por município do ERJ entre os meses de janeiro e março de 2024.

**Quadro 5.** Distribuição de Óbitos, desabrigados e desalojados por município do ERJ entre os meses de janeiro e março de 2024.

Município	Óbitos	Desabrigados	Desalojados
Angra dos Reis	2	441	5231
Barra do Piraí	4	6	610
Belford Roxo	1	237	346
Bom Jesus do Itabapoana	0	530	1500
Cachoeiras de Macacu	0	180	950

Campos dos Goytacazes	0	227	588
Cardoso Moreira	0	0	300
Duque de Caxias	3	413	1202
Engenheiro Paulo de Frontin	0	42	335
Itaperuna	0	12	1615
Japeri	2	28	1400
Magé	0	0	502
Mendes	2	5	855
Mesquita	0	10	475
Miguel Pereira	0	0	3
Nilópolis	0	13	43
Nova Iguaçu	5	20	6386
Paracambi	0	0	3000
Petrópolis	4	188	695
Queimados	0	117	1820
Rio de Janeiro	3	165	2904
São João da Barra	0	56	31
São João de Meriti	2	12	19556
Teresópolis	2	36	600
Varre-Sai	0	0	0

**Fonte:** Dos autores, 2024.

O envio de materiais de ajuda humanitária (MAH) para diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro evidenciou o apoio logístico da SEDEC aos municípios, com destaque para as cidades mais afetadas. Em Angra dos Reis, o maior volume de colchões e cestas básicas foi distribuído, totalizando 1480 colchões e 1500 cestas básicas, além de 600 garrafas de água de 1,5 litros, somando 900 litros de água. A cidade também recebeu um significativo número de cobertores e travesseiros, totalizando 1000 unidades de cada, além de 200 kits de higiene pessoal. O município de Barra do Piraí foi contemplado com 441 cestas básicas e 300 garrafas de água de 1,5 litros, correspondendo a 450 litros de água distribuídos. Além disso, o mesmo município recebeu 441 kits de higiene pessoal, destacando-se entre cidades que receberam maiores quantidades desse tipo de material. Já Belford Roxo recebeu 310 colchões, 444 cestas básicas e 108 garrafas de água de 1,5 litros (162 litros de água). O município também foi beneficiado com 200 travesseiros e um total de 960 kits de higiene pessoal, o que reflete a necessidade de uma resposta mais robusta no setor de higiene. Municípios como Bom Jesus do Itabapoana e Mesquita receberam volumes expressivos de cestas básicas e garrafas de água. Bom Jesus do Itabapoana recebeu 1245 cestas básicas e 120 garrafas de água, enquanto Mesquita foi beneficiada com 675 cestas básicas e 2400 garrafas de água de 1,5 litros, totalizando 3600 litros de água, a maior quantidade distribuída em todo o estado. Ambos os municípios também receberam kits de higiene

pessoal, reforçando o apoio às necessidades de saúde e bem-estar. Outras cidades, como Cachoeiras de Macacu e Cardoso Moreira, receberam quantidades menores, refletindo, possivelmente, menores demandas ou impactos locais mais moderados. Cachoeiras de Macacu recebeu 300 cestas básicas, enquanto Cardoso Moreira foi contemplada com 200 cestas básicas e 450 garrafas de água de 1,5 litros (675 litros). Embora não tenham recebido grandes volumes de outros materiais, esses municípios ainda foram assistidos com itens essenciais. Por fim, cidades como Duque de Caxias, Japeri, e Nova Iguaçu, também receberam colchões, cestas básicas, e itens de higiene, com distribuições menores, mas ainda significativas para atender às necessidades locais. A distribuição de MAH, como observado nos dados, variou amplamente entre os municípios, refletindo tanto a capacidade de resposta quanto às necessidades específicas de cada localidade, garantindo apoio fundamental em situações emergenciais. No período de análise não foram distribuídos lençóis, fronhas, vassouras e rodos. O Quadro 6 resume os resultados obtidos.

**Quadro 6.** Material de Ajuda Humanitária (MAH) distribuído pelos municípios entre os meses de novembro de 2023 a março de 2024 devido a eventos de chuvas intensas no ERJ.

Municípios	1	2	3	4	5	6	7	8
Angra dos Reis	1480	1500	600	900	1000	1000	0	200
Barra do Piraí	0	441	300	450	0	0	0	441
Belford Roxo	310	444	108	162	200	200	0	960
Bom Jesus do Itabapoana	192	1245	120	180	0	0	0	1100
Cachoeiras de Macacu	100	300	0	0	0	0	0	80
Duque de Caxias	100	0	0	0	100	100	0	0
Cardoso Moreira	190	200	450	675	0	0	0	300
Engenheiro Paulo Frontin	100	165	654	981	0	0	83	330
Itaperuna	100	200	0	0	0	0	0	200
Japeri	491	300	0	0	0	0	0	300
Magé	0	300	0	0	0	0	0	300
Mendes	84	300	0	0	0	0	0	300
Mesquita	0	675	2400	3600	200	200	0	175
Nilópolis	0	276	0	0	0	0	0	0
Nova Iguaçu	241	500	0	0	541	541	0	161
Paracambi	0	300	210	315	0	0	0	300
Petrópolis	200	0	0	0	0	0	0	0
Quatis	20	0	0	0	0	0	0	100
Rio de Janeiro	0	0	480	720	0	0	0	0
São João de Meriti	277	1220	0	0	200	200	0	0
Teresópolis	0	100	0	0	0	0	0	100

Varre-Sai	115	0	0	0	0	0	0	0
Legenda								
1	Colchões							
2	Cesta Básica							
3	Garrafas de água 1,5 Litros							
4	Quantidade de litros de água							
5	Cobertor							
6	Travesseiro							
7	Kit Limpeza							
8	Kit de Higiene Pessoal							

Fonte: Dos autores, 2024.

A análise descritiva dos dados de MAH demonstra a variação e distribuição dos materiais ao longo dos municípios atendidos, destacando as características centrais e a dispersão dos valores. A média de colchões distribuídos por município foi de 181,82 unidades, com uma mediana de 100 colchões. O desvio padrão, que mede a variação em torno da média, foi de 316,89 unidades, indicando uma grande variação na quantidade distribuída. O valor máximo distribuído foi de 1.480 colchões, enquanto o mínimo foi zero. A distribuição de colchões mostrou uma assimetria positiva (3,57), indicando distintas distribuições entre os municípios. A média de cestas básicas distribuídas foi de 384,82, com um desvio padrão de 423,77, sugerindo uma variação considerável na distribuição entre os municípios. O valor máximo foi de 1.500 cestas básicas, enquanto o mínimo foi zero. A curtose de 1,85 e a assimetria de 1,58 indicam que a distribuição é levemente assimétrica para a direita, com alguns municípios recebendo quantidades substancialmente maiores de cestas básicas em comparação com a maioria. A média de garrafas de água distribuídas foi de 241,91, com uma mediana de zero, o que sugere que muitos municípios não receberam garrafas de água ou receberam quantidades muito pequenas. O desvio padrão foi de 527,95, mostrando uma alta variação. A distribuição apresentou uma alta assimetria (3,56), indicando que poucos municípios receberam grandes quantidades de garrafas, com a maioria recebendo menos ou nenhuma. A média foi de 362,86 litros de água distribuídos por município, com um desvio padrão de 791,92 litros, novamente indicando uma grande variação. A mediana foi zero, e a distribuição mostrou uma alta assimetria (3,56), semelhante à distribuição das garrafas de água, com uma concentração de maiores volumes em poucos municípios. Entretanto, vale ressaltar que o recebimento do material é resultado de solicitação do ente federativo atingido. A média de kits de higiene pessoal distribuídos foi de 243,05, com um desvio padrão de 288,54. O valor máximo distribuído foi de 1.100 kits, com um mínimo de zero. A distribuição também foi assimétrica (1,98) e levemente concentrada em alguns municípios, conforme indicado pela curtose de 4,09. Ambos os itens apresentaram médias de 101,86 unidades distribuídas, com desvio padrão de 238,49. A quantidade máxima distribuída foi de 1.000 unidades, e a mínima foi zero. A distribuição desses itens mostrou alta assimetria (3,07) e curtose elevada (10,04), sugerindo que a maior parte dos municípios

recebeu menos cobertores e travesseiros, com apenas alguns recebendo quantidades expressivas. A análise descritiva dos dados mostra que a distribuição de materiais de ajuda humanitária variou significativamente entre os municípios. A alta assimetria e a dispersão dos dados indicam que poucos municípios receberam quantidades substanciais de suprimentos. O Quadro 7 resume os resultados obtidos.

**Quadro 7.** Resumo estatístico dos itens de Material de Ajuda Humanitária (MAH) distribuído pelos municípios entre os meses de novembro de 2023 a março de 2024 devido a eventos de chuvas intensas no ERJ.

Resumo estatístico	1	2	3	4	5	6	7
Média	182	385	242	363	243	102	102
Erro padrão	68	90	113	169	62	51	51
Mediana	100	300	0	0	188	0	0
Modo	0	300	0	0	0	0	0
Desvio padrão	317	424	528	792	289	238	238
Variância da amostra	100417	179581	278730	627144	83255	56876	56876
Curtose	14	2	14	14	4	10	10
Assimetria	4	2	4	4	2	3	3
Intervalo	1480	1500	2400	3600	1100	1000	1000
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	1480	1500	2400	3600	1100	1000	1000
Soma	4000	8466	5322	7983	5347	2241	2241
Contagem	22	22	22	22	22	22	22
Legenda							
1	Colchões						
2	Cesta Básica						
3	Garrafas de água 1,5 Litros						
4	Quantidade de litros de água						
5	Kit de Higiene Pessoal						
6	Cobertor						
7	Travesseiro						

Fonte: Dos autores, 2024.

#### 4 DISCUSSÃO

A centralização e a padronização de informações promovidas pela Unidade de Situação (USIT) demonstraram-se altamente eficazes na gestão de desastres durante as chuvas intensas no Estado do Rio de Janeiro. Essa centralização em uma única plataforma possibilitou o monitoramento contínuo e em tempo real dos eventos adversos, aspecto decisivo para a coordenação eficiente das respostas emergenciais, além de

facilitar a compilação e a organização de informações para as coletivas de imprensa e divulgação de boletins periódicos para a mídia. A consequência direta foi uma resposta mais coesa e eficaz durante as crises. Equipes e agências distintas passaram a ter acesso a uma plataforma comum, o que reduziu significativamente o tempo necessário para a coleta e verificação de dados críticos (ALSHOUBAKI, 2020). Essa experiência alinha-se com práticas internacionais (FUSE & YOKOTA, 2012; FEMA, 2024) e nacionais (SULAIMAN, 2021), evidenciando que a convergência de informações integradas facilita a tomada de decisões em emergências. Ações fragmentadas, por sua vez, resultam em respostas tardias e menos coordenadas, o que eleva os danos e dificulta a recuperação (WEICHSELGARTNER & PIGEON, 2015).

A utilização da simbologia da COBRADE, complementada por símbolos específicos desenvolvidos pelo CEPEDEC, comprovou-se como uma ferramenta útil na comunicação visual clara e imediata das condições nos municípios afetados por desastres. A padronização de cores para diferentes níveis de emergência contribuiu significativamente para a eliminação de ambiguidades, permitindo que os gestores identificassem rapidamente a gravidade da situação em cada local. Essa abordagem converge com o sistema de codificação utilizados por diversas agências de respostas (BORGES *et al.*, 2024) facilitando a compreensão rápida e intuitiva da gravidade da situação, mesmo para indivíduos sem conhecimento técnico (DOYLE *et al.*, 2019), com objetivo de superar barreiras linguísticas e culturais, tornando-se uma linguagem universal de comunicação de risco.

O Mapa Dinâmico de Consciência Situacional construído no *Google Maps* foi uma ferramenta imprescindível para acompanhar a evolução do cenário, apurar visualmente, melhorar a visualização e uma análise geoespacial dos eventos adversos. A capacidade de visualizar dados em um contexto geográfico ajuda os gestores a entenderem melhor a distribuição e o impacto dos eventos, além de planejar a alocação de recursos de forma mais eficiente (GOODCHILD & GLENNON, 2010). O uso de geotecnologias como essas é amplamente reconhecido como uma prática de ponta na gestão de desastres (DE SOUZA CAMARGO *et al.*, 2022).

Apesar das claras vantagens, a USIT também enfrentou desafios. A dependência de uma plataforma externa como o *Google Maps* levanta preocupações sobre a segurança e a confiabilidade a longo prazo e, também, sugere a aquisição de um sistema exclusivo para tal finalidade, podendo ser desenvolvido de forma customizada, ou outro Sistema de Informação Geográfica (SIG) que possua as funcionalidades necessárias ao desempenho das atividades da USIT. Além disso, a necessidade de treinamento contínuo para as equipes e a adaptação constante aos novos tipos de eventos adversos representam desafios operacionais significativos. A experiência no Rio de Janeiro também revelou a importância de fortalecer a coordenação multissetorial para garantir uma resposta abrangente e eficaz.

Durante os meses de janeiro e fevereiro de 2024, Angra dos Reis enfrentou um cenário crítico com um acumulado de 120 mm de chuva em apenas 24 horas. Esta precipitação foi intensificada pela proximidade com o Oceano Atlântico Sul e pela ocorrência de chuvas orográficas, que resultam quando o ar úmido é forçado a

subir sobre montanhas ou colinas, resfriando-se e condensando para formar nuvens de chuva. Louzada & Farias (2014) destacam que essas chuvas, quando associadas a sistemas receptores vulneráveis, como áreas densamente povoadas e com baixo padrão construtivo, podem causar danos significativos. Os bairros de Bracuí e adjacências sofreram inundações e alagamentos extensivos, levando à decretação de Situação de Emergência (SE). A alta densidade populacional e a infraestrutura inadequada exacerbam os impactos dessas chuvas, sublinhando a necessidade de estratégias de mitigação e planejamento urbano robustos

A baixada fluminense, principalmente os municípios de Mesquita, Nilópolis e São João de Meriti, enfrentaram chuvas extremas entre 260 mm e 275 mm em um período de apenas 6 horas nos dias 13 e 14 de janeiro de 2024. Esses valores excedem as médias mensais de precipitação para janeiro, que variam entre 220 mm e 260 mm, conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2024). A topografia plana e a densa urbanização dessas áreas, combinadas com sistemas de escoamento superficial altamente antropizados e influenciados pelas marés, agravam os efeitos das chuvas intensas, resultando em severas inundações (MOLION, 2008). São João de Meriti, o município mais populoso da região, sofreu os impactos mais graves, com o maior número de desalojados e desabrigados, devido à sua alta densidade demográfica e vulnerabilidade estrutural.

Em março de 2024, a região norte/noroeste do estado do Rio de Janeiro foi castigada por eventos climáticos extremos. Em Bom Jesus do Itabapoana, o volume de chuvas chegou a 300 mm em um curto período, afetando cerca de 20 mil pessoas, o que representa 60% da população local. A cidade já possui histórico de inundações e alagamentos (VERLING & SILVA, 2019). O cenário é agravado por outros desafios socioeconômicos. Dados oficiais do Censo de 2022 indicam que a população de Bom Jesus do Itabapoana diminuiu 0,6% em relação a 2010 (IBGE, 2022). Essa redução populacional limita a captação de recursos do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), dificultando investimentos em infraestrutura crítica e medidas de mitigação contra desastres climáticos.

Além disso, a região enfrenta um processo de envelhecimento populacional, especialmente acentuado a partir dos 45 anos (DIAS JÚNIOR *et al.*, 2019). Essa situação eleva as taxas de morbidade e mortalidade, aumentando significativamente os gastos com saúde, sobretudo para as faixas etárias mais avançadas. O crescimento exponencial desses custos, somado ao aumento da demanda por serviços de saúde, pode sobrecarregar o sistema e comprometer a capacidade de resposta a desastres. Diante desse cenário, é primordial que as estratégias de mitigação, resposta e recuperação sejam reforçadas com um planejamento urbano adaptativo, que considere tanto os episódios de chuvas intensas quanto as tendências demográficas. A adaptação às variações climatológicas locais deve incluir medidas de longo prazo, como a requalificação de áreas vulneráveis, o aumento da cobertura verde e o uso de materiais de construção de alta refletividade para reduzir os impactos das ilhas de calor e melhorar a capacidade das cidades de lidar com eventos climáticos extremos. Abordagens integradas que considerem os aspectos ambientais, demográficos e socioeconômicos

são essenciais para fortalecer a capacidade de resposta das comunidades vulneráveis diante de eventos climáticos adversos.

## 5 CONCLUSÃO

A análise das estratégias de gestão de desastres durante as chuvas intensas no estado do Rio de Janeiro evidencia a eficácia da centralização e padronização de informações implementadas pela USIT. A utilização de uma plataforma unificada para o monitoramento em tempo real e a integração de simbologias, como a COBRADE, mostraram-se essenciais para uma resposta rápida e coordenada. Isso permitiu que diversas equipes e agências acessassem dados críticos de forma eficiente, resultando em ações emergenciais mais coesas e impactantes. A abordagem geoespacial, viabilizada pelo uso do *Google Maps*, foi fundamental para a visualização e o planejamento das respostas aos eventos adversos. Apesar de sua dependência da confiabilidade de plataformas externas e da necessidade de treinamento contínuo das equipes, a capacidade de visualizar dados em um contexto geográfico auxiliou significativamente na alocação de recursos e na compreensão do impacto dos desastres. Conclui-se que a gestão eficaz de desastres em áreas propensas a chuvas intensas requer uma abordagem integrada que considere tanto aspectos tecnológicos quanto socioeconômicos. A centralização de informações, a padronização da comunicação e a visualização geoespacial no período de eventos adversos são fundamentais para a coordenação eficiente de respostas emergenciais a desastres. E diante disso, foram elencadas algumas recomendações, a saber: 1- Desenvolver uma plataforma de armazenamento e visualização própria da SEDEC para garantir a segurança e a continuidade operacional dos dados críticos; 2 - Fortalecer a Unidade através de programas de treinamento contínuo e capacitação para as equipes da USIT são essenciais para manter a prontidão e a eficácia operacional; 3 - Incentivar uma cultura de aprendizado contínuo, com treinamentos periódicos e atualizações regulares sobre novas tecnologias e melhores práticas, em complemento aos sistemas de capacitação da ESDEC; 4 - Construir de Método científico para apropriação do Gabinete Integrado de Gestão de Desastres na Tomada de Decisão Baseada em Dados, implementando um processo formal de coleta, análise e interpretação de dados para embasar as decisões tomadas no Gabinete; 5 - Estabelecer indicadores de desempenho e mecanismos de avaliação para monitorar a efetividade das ações tomadas e aprimorar continuamente o processo decisório; 6 - Promover uma cultura de pesquisa científica dentro do Gabinete, valorizando a análise de dados e a busca por soluções amparadas por evidências; 7 - Expandir a utilização de ferramentas geotecnológicas incluindo sistemas de informação geográfica mais avançados e outras tecnologias de previsão e monitoramento; 8 - Melhorar a comunicação e a coordenação entre diferentes entidades para fortalecer a resposta a futuros desastres; e, por último; 9 - Adaptar e desenvolver símbolos específicos para a realidade local para complementar a simbologia COBRADE. Essas recomendações visam não só aprimorar a resposta a desastres no Rio de Janeiro, mas também fornece um modelo de boas práticas para outras regiões e países enfrentando desafios semelhantes.

## REFERÊNCIAS

ALCASENA, F. J.; AGER, A. A.; BAILEY, J. D.; PINEDA, N.; VEGA-GARCÍA, C. **Towards a comprehensive wildfire management strategy for Mediterranean areas: Framework development and implementation in Catalonia, Spain.** *Journal of Environmental Management*, v. 231, p. 303-320, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.027> . Acesso em: 24 ago. 2023.

ALSHOUBAKI, W. Compreensão da gestão de crises: **Uma revisão teórica da literatura.** *Revista Internacional de Conceitos e Filosofia de Gestão*, v. 13, n. 3, p. 236-246, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJMCP.2020.111025>. Acesso em: 06 ago. 2024.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC.** Autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2012/lei12608-10-abril-2012-612681-publicacaooriginal-135740-pl.html>. Acesso em: 06 ago. 2024.

BARNES, B.; DUNN, S.; WILKINSON, S. Riscos naturais, gestão de desastres e simulação: uma análise bibliométrica de pesquisas por palavras-chave. **Riscos Naturais**, v. 97, p. 813-840, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11069-019-03677-2>. Acesso em: 07 ago. 2024.

BEZERRA, B. P. de S. **Impactos dos eventos de El Niño e La Niña fortes no regime de precipitação no Nordeste brasileiro: uma revisão.** TCC (Graduação em Meteorologia), Departamento de Ciências Atmosféricas e Climáticas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/53528>. Acesso em: 23 out. 2024.

BORGES, L. P.; NOGUEIRA, V. O. C.; LIMA, M. M.; OLIVEIRA, J. de C.; BORGES, J. A. B.; MEDEIROS, H. M.; SIQUEIRA, L. B. de; JÚNIOR, J. L. de O.; LOPES, P. H. de S.; SANTOS, S. R.; JESUS, M. L. M. de; REIS, T. A. B.; TOLEDO, L. da S. Protocolos de triagem e classificação de risco em serviços de urgência e emergência: uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 3, p. 1680–1687, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n3p1680-1687> . Acesso em: 23 out. 2024.

DE SOUZA CAMARGO, L.; SILVA, C.; PIMENTEL, L.C.G.; et al. Geotechnologies as decision support strategies for the identification of fire-susceptible areas in Rio de Janeiro State. **Environmental Monitoring**

**and Assessment**, v. 194, p. 557, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10227-0>. Acesso em: 23 out. 2024.

DERECZYNSKI, C. P.; OLIVEIRA, J. S. D.; MACHADO, C. O. Climatologia da precipitação no município do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 24, p. 24-38, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-77862009000100003>. Acesso em: 23 out. 2024.

DIAS JÚNIOR, C. S.; COSTA, C. S.; LACERDA, M. A. **O envelhecimento da população brasileira: uma análise de conteúdo das páginas da REBEP**. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 9, p. 7-24, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2006.09022>. Acesso em: 23 set. 2024.

DOYLE, E. E.; JOHNSTON, D. M.; SMITH, R.; PATON, D. Communicating model uncertainty for natural hazards: A qualitative systematic thematic review. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 33, p. 449-476, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.10.023>. Acesso em: 23 set. 2024.

FUSE, A.; YOKOTA, H. Lessons learned from the Japan earthquake and tsunami, 2011. **Journal of Nippon Medical School**, v. 79, n. 4, p. 312-315, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1272/jnms.79.312>. Acesso em: 23 set. 2024.

GOODCHILD, M. F.; GLENNON, J. A. Crowdsourcing geographic information for disaster response: a research frontier. **International Journal of Digital Earth**, v. 3, n. 3, p. 231–241, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17538941003759255>. Acesso em: Acesso em: 06 ago. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022**. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 06 ago. 2024.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas. INMET. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais> . Acesso em: 01 jul. 2024.

LOUSADA, G.; FARIAS, H. S. Desastres Ambientais, Prevenção e Mitigação. **Continentes**, v. 5, n. 2, p. 131-149, 2014. Disponível em: <https://revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/57>. Acesso em: 01 jul. 2024.

LÜDKE, M.; CRUZ, G. B. da. Contribuições ao debate sobre a pesquisa do professor da educação básica. Formação Docente – **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 2, n. 3, p. 86-107, 2010. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/20/18>. Acesso em: 20 ago. 2024.

MOLION, L. C. B. **Aquecimento global: uma visão crítica.** Revista Brasileira de Climatologia, v. 3, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/abclima.v3i0.25404>. Acesso em: 06 ago. 2024.

PERRY, R. W.; LINDELL, M. K. **Disaster preparedness: A conceptual and empirical reevaluation.** International Journal of Mass Emergencies and Disasters, v. 20, n. 1, p. 5-28, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/028072700202000101>. Acesso em: 06 ago. 2024.

PRISTO, M. V. D. J.; DEREZYNSKI, C. P.; SOUZA, P. R. D.; MENEZES, W. F. Climatologia de chuvas intensas no município do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 33, p. 615-630, 2018. disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-7786334005>. Acesso em: 06 ago. 2024.

REBOITA, M. S.; GAN, M. A.; ROCHA, R. P. D.; AMBRIZZI, T. Regimes de precipitação na América do Sul: uma revisão bibliográfica. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 25, p. 185-204, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-77862010000200004>. Acesso em: 06 ago. 2024.

Secretaria de Estado de Defesa Civil – SEDEC. **Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro para Chuvas Intensas Verão 2023/2024 (versão 2.0) Nível: Tático-Operacional Plano de Emergência.** Decreto nº 46.935, de 12 de fevereiro de 2020. Rio de Janeiro: SEDEC-RJ. Disponível em: <https://www.defesacivil.rj.gov.br/index.php/para-municipios/plano-de-contingencias-2023-2024>. Acesso em: 13 jun. 2024.

SILVA, M. P. D.; SOUZA, A. S. de; SILVA, R. W. da; AMARAL, S. S. do; SALLES, K. C. N.; CAMARGO, L. S. **Proposta para redistribuição das coordenadorias regionais de defesa civil ajustadas às regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro.** Revista Flammae, v. 7, n. 19, p. 145, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17648/2359-4837/flammae.v7n19.p145-176>. Acesso em: 13 jun. 2024.

SOBRAL, B. S.; OLIVEIRA-JÚNIOR, J. F.; GOIS, G.; de BODAS TERASSI, P. M.; MUNIZ-JÚNIOR, J. G. R. **Variabilidade espaço-temporal e interanual da chuva no estado do Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Climatologia, v. 22, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/abclima.v22i0.55592>. Acesso em: 13 jun. 2024.

SULAIMAN, N. N. GIRD+10. **Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres.** Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2021.

U.S. Department of Homeland Security. **National incident management system.** Washington, DC: DHS/FEMA, 2004. Disponível em: <http://www.fema.gov/emergency/nims/>. Acesso em 15 de jun. 2024.

VERLING, Y. de S.; SILVA, V. de A. **Os eventos de inundações na bacia hidrográfica do Rio Itabapoana – Rio de Janeiro, Brasil.** Conflitos e Convergências da Geografia, v. 2, p. 202-214, 2019. Atena Editora. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.33019150420>. Acesso em 15 de jun. 2024.

WEICHSELGARTNER, J.; PIGEON, P. **The role of knowledge in disaster risk reduction.** International Journal of Disaster Risk Science, v. 6, p. 107-116, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13753-015-0052-7>. Acesso em 15 de jun. 2024.