

ANÁLISE DA ATUAÇÃO DA USIT: OPERAÇÕES DE RESPOSTA NO PERÍODO CHUVOSO 2024-2025 NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

ANALYSIS OF USIT'S PERFORMANCE: RESPONSE OPERATIONS DURING THE 2024-2025 RAINY SEASON IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Marcelo Luciano Vieira

 <https://orcid.org/0000-0003-4319-715X>

Correspondência: cepedecrj@gmail.com

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil da Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro/RJ, Brasil.


Márglory Fraga de Carvalho

 <https://orcid.org/0000-0002-8578-446X>

Correspondência: mag311080@gmail.com

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil da Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro/RJ, Brasil.


Leandro de Souza Camargo

 <https://orcid.org/0000-0003-2464-8488>

Correspondência: cepedecrj@gmail.com

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil da Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

Marco Antônio Basques Sobrinho

 <https://orcid.org/0009-0001-3300-9904>

Correspondência: mbasques@gmail.com

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil da Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro/RJ, Brasil.


Gabriela Franco Dias Lyra

 <https://orcid.org/0009-0005-0944-2838>

Correspondência: cepedecrj@gmail.com

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil da Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro/RJ, Brasil.


Nilda Carla Simões Franklin Guastini Grilo

 <https://orcid.org/0009-0008-7954-9499>

Correspondência: cepedecrj@gmail.com

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil da Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro/RJ, Brasil.


Marcos Paulo Dias da Silva

 <https://orcid.org/0009-0003-9040-5713>

Correspondência: cepedecrj@gmail.com

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil da Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro/RJ, Brasil.



Sergio Ovidio Wermelinger Goulart <https://orcid.org/0009-0002-5549-5082>**Correspondência:** cepedecrj@gmail.com

Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil da Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

DOI: 10.12957/cdf.2026.96114

Recebido em: 13 jan. 2026 | Aceito em: 16 maio 2026

RESUMO

Este artigo avaliou a atuação operacional da Unidade de Situação (USIT) da SEDEC-RJ no período chuvoso 2024-2025. O objetivo foi analisar sua contribuição na construção da consciência situacional e apoio à tomada de decisão em resposta a desastres. A metodologia baseou-se na análise de 1.731 registros operacionais, empregando geotecnologias para análise espacial e temporal padronizada pela COBRADE. Resultados indicam Alagamentos (22,3%) e Deslizamentos (15,7%) como tipologias mais frequentes, concentradas (>60%) nas regiões Serrana e Metropolitana. Observou-se pico de eventos em dezembro de 2024 e notável ausência de vítimas fatais. A centralização e padronização de dados pela USIT mostraram-se importantes para o monitoramento e coordenação da resposta. Conclui-se que a USIT desempenhou papel relevante na gestão da informação situacional, sendo fundamental seu contínuo aprimoramento e adaptação às vulnerabilidades estaduais.

Palavras-chave: geotecnologias; proteção civil; consciência situacional; políticas públicas; gestão de riscos.

ABSTRACT

This article evaluated the operational performance of the Situation Unit (USIT) of SEDEC-RJ during the 2024-2025 rainy season. The objective was to analyze its contribution to situational awareness development and decision-making support in disaster response. The methodology was based on the analysis of 1,731 operational records, employing geotechnologies for spatial and temporal analysis standardized by COBRADE. Results indicate Floods (22.3%) and Landslides (15.7%) as the most frequent typologies, highly concentrated (>60%) in the Serrana and Metropolitan regions. A peak of events was observed in December 2024, alongside a notable absence of fatalities. The centralization and standardization of data by USIT proved important for monitoring and coordinating the response. It is concluded that USIT played a significant role in situational information management, underscoring the importance of its continuous improvement and adaptation to specific state vulnerabilities.

Keywords: geotechnologies; civil defense; situational awareness; public policies; risk management.

1 INTRODUÇÃO

O estado do Rio de Janeiro apresenta um histórico de alta frequência de eventos adversos durante o período chuvoso, demandando respostas coordenadas e eficientes da

Secretaria de Estado de Defesa Civil (SEDEC-RJ) devido à alta exposição e vulnerabilidade socioambiental do território, visando mitigar seus impactos. A gestão eficaz dessas situações depende fundamentalmente da disponibilidade de informações acuradas, permitindo uma compreensão clara do cenário – a denominada "consciência situacional" (Wickens, 2010).

A climatologia da precipitação no estado do Rio de Janeiro, conforme estudado por Dereczynski, Oliveira e Machado (2009), revela padrões complexos de distribuição temporal e espacial das chuvas, que influenciam diretamente a ocorrência de fenômenos adversos. Pristo *et al.* (2018) caracterizaram a climatologia de chuvas intensas no município do Rio de Janeiro, demonstrando a necessidade de sistemas robustos de monitoramento e resposta. A variabilidade espaço-temporal e interanual da chuva no estado, analisada por Sobral *et al.* (2018), reforça a importância de uma abordagem baseada em dados para a gestão de riscos.

Para aprimorar a capacidade de resposta, a Unidade de Situação (USIT), implementada pelo Centro de Estudos e Pesquisa em Defesa Civil (CEPEDEC/ICTDEC), foi estabelecida com o propósito de centralizar a coleta, análise e disseminação de dados operacionais. Adotando o conceito de consciência situacional como princípio norteador, a USIT visa prover um embasamento evidencial robusto para as ações de resposta e o planejamento de políticas públicas.

A comunicação de incertezas de modelos para perigos naturais, discutida por Marques-Carvalho *et al.* (2025), é fundamental para a tomada de decisão eficaz. Matsuo e Silva, (2021) destacam o papel fundamental do conhecimento na redução de riscos de desastres, argumentando que a gestão eficaz depende não apenas de informações técnicas, mas também de sua interpretação e aplicação contextualizada.

Este artigo tem como objetivo central analisar as operações da USIT durante o período chuvoso compreendido entre 01 de novembro de 2024 e 05 de abril de 2025. Especificamente, busca-se: (i) caracterizar as ocorrências registradas quanto à tipologia, frequência, distribuição espacial e temporal; (ii) avaliar a contribuição da USIT para a gestão da informação e o suporte à tomada de decisão no âmbito da SEDEC-RJ; e (iii) identificar padrões e tendências que possam subsidiar o planejamento futuro. A investigação utiliza dados operacionais consolidados pela USIT, empregando geotecnologias para suporte à decisão (de Souza Camargo *et al.*, 2022) e a padronização da Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) para visualização e análise dos eventos adversos.

Este estudo preenche uma lacuna ao oferecer a primeira avaliação sistemática e baseada em dados da atuação de uma unidade de situação no contexto de eventos adversos no Brasil. Suas contribuições residem na caracterização detalhada dos padrões de ocorrência e na elucidação do impacto da USIT na construção da consciência situacional e no suporte à tomada de decisão, impulsionando diretrizes para o aperfeiçoamento de políticas públicas e ferramentas operacionais em áreas de alta vulnerabilidade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O estado do Rio de Janeiro é caracterizado por uma elevada exposição e vulnerabilidade a eventos adversos hidrometeorológicos, especialmente durante o período chuvoso. Essa configuração territorial e social, aliada à complexidade da gestão da proteção civil (Silva *et al.*, 2021), define o cenário onde a atuação da Unidade de Situação (USIT) se insere. A variabilidade climática local e regional, influenciada por fenômenos como El Niño e La Niña (Bezerra, 2023), impacta diretamente o regime de precipitação, conforme contextualizado por revisões sobre padrões de chuvas na América do Sul (Reboita *et al.*, 2010), fornecendo o pano de fundo para a ocorrência dos eventos analisados.

2.2 Coleta e Sistematização de Dados

A metodologia baseou-se na análise de registros operacionais consolidados pela Unidade de Situação (USIT) da SEDEC-RJ, abrangendo o período chuvoso de 01 de novembro de 2024 a 05 de abril de 2025.

Os dados foram coletados em tempo real a partir de múltiplas fontes, incluindo:

- Registros das Regionais de Defesa Civil (REDECs);
- Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ);
- Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMPDECs);

- Sistemas de monitoramento meteorológico (CEMADEN, ALERTA RIO, INMET, ANA);
- Relatos de campo e acionamentos de sirenes.

A USIT empregou um protocolo de integração e validação para harmonizar as informações provenientes dessas diversas fontes, buscando mitigar duplicidades e inconsistências. Para cada ocorrência, as variáveis quantificadas e analisadas incluíram:

- Identificador único da ocorrência;
- Data e hora de registro;
- Localização geográfica (coordenadas e município);
- Tipologia do evento (ex: alagamento, deslizamento, desabamento);
- Nível de severidade/gravidade (se disponível);
- Número de pessoas afetadas (ex: desalojadas, desabrigadas, feridas);
- Danos materiais estimados (ex: residências afetadas, valor monetário, se disponível);
- Ações de resposta executadas.

Todas as ocorrências foram padronizadas segundo a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), um sistema oficial de classificação de eventos adversos no Brasil, garantindo assim uniformidade taxonômica para análises comparativas e a interoperabilidade dos dados.

2.3 Análise de Dados

A análise dos dados foi realizada em múltiplas dimensões, utilizando softwares específicos para cada abordagem:

- Análise Descritiva: Caracterização das ocorrências por tipologia, incluindo frequência absoluta e relativa, para identificar os eventos predominantes e suas distribuições;

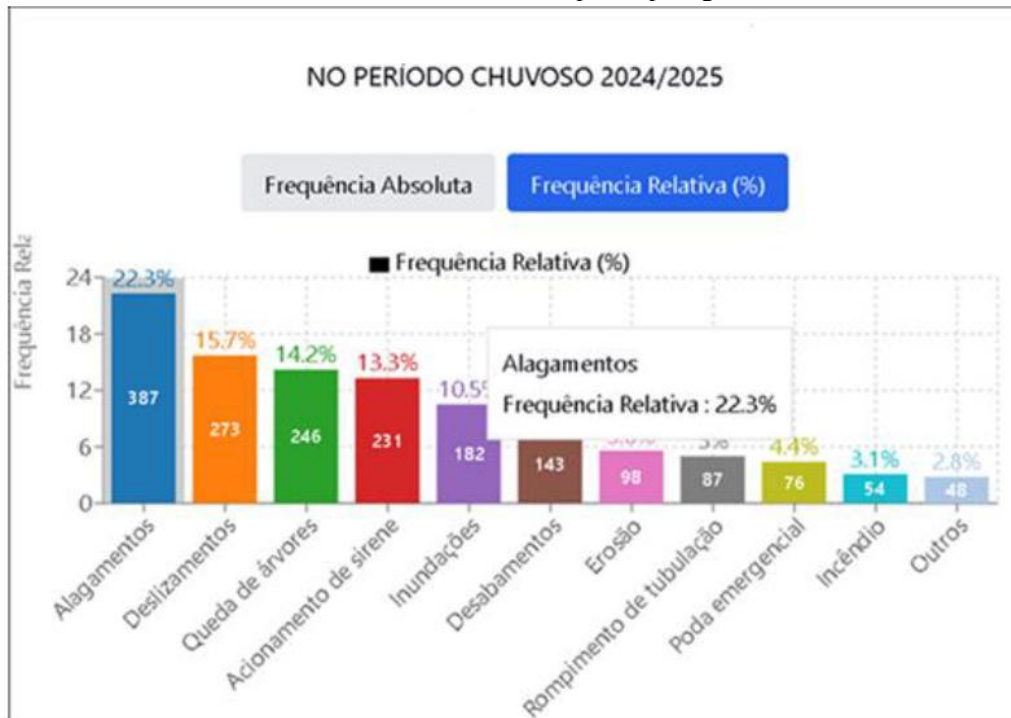
- Análise Espacial: Empregando geotecnologias através do software Orange Data Mining (v.3.x), especificamente com a utilização do *add-on* Geo, foram realizadas;
- Análise de densidade espacial (Kernel Density Estimation) para identificar áreas de maior concentração de ocorrências;
- Identificação de clusters estatísticos (K-Means) para agrupar ocorrências com base em suas características espaciais e temporais;
- Mapeamento de hot spots para visualizar áreas de alta incidência de eventos adversos;
- Correlação entre tipologias e localização geográfica para entender a distribuição de cada tipo de evento em relação ao território;
- Análise de distribuição por uso e ocupação do solo, com a base de dados do MapBiomas (Coleção 10), utilizando o ano de referência 2024 com resolução espacial de 30 metros, a fim de verificar a relação entre as ocorrências e o tipo de cobertura terrestre. As análises espaciais seguiram princípios metodológicos adaptados de Camargo *et al.* (2022) para o suporte à decisão em gestão de eventos adversos;
- Análise Temporal: Distribuição das ocorrências ao longo do período de estudo, correlacionando com dados diários de precipitação do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) para o ano de 2024-2025, identificando picos de eventos e períodos críticos;
- Análise Multidimensional: Realizou-se uma análise de correlação de Pearson entre o número de ocorrências, pessoas afetadas e danos materiais por município. A quantificação de "pessoas afetadas" foi baseada no registro da USIT de desalojados e desabrigados, enquanto "danos materiais" referiu-se à estimativa de residências e infraestruturas impactadas, conforme registrado nos boletins operacionais. Essa análise forneceu uma visão integrada dos impactos por área geográfica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Perfil das Ocorrências Registradas

A análise do universo de 1731 ocorrências registradas pela USIT durante o período chuvoso 2024/2025 revela um perfil diversificado de eventos adversos, com predominância de fenômenos hidrometeorológicos.

Gráfico 1 – Ocorrências por Tipologias



Fonte: USIT. 2024/2025.

O Gráfico 1 apresenta todas as tipologias de ocorrências registradas. Alagamentos representaram 387 ocorrências (22,3% do total), constituindo a tipologia mais frequente, seguidos por Deslizamentos com 273 ocorrências (15,7%). Estes dois fenômenos, somados, representam 38% de todas as ocorrências, confirmando os padrões climatológicos e geomorfológicos descritos por Pristo *et al.* (2018) para a região.

Verling e Silva (2019) estudaram especificamente os eventos de inundações na bacia hidrográfica do Rio Itabapoana, evidenciando a recorrência deste tipo de evento no estado. A predominância de alagamentos e deslizamentos está consistente com a literatura, considerando o relevo acidentado da região serrana e a urbanização intensa em áreas de baixada.

Um aspecto notável é a presença significativa de acionamentos de sirene (231 casos, 13,3% do total), ocupando o 4º lugar em frequência. Isto demonstra a importância dos sistemas de alerta precoce na gestão de riscos durante o período, conforme recomendado pela literatura internacional (Doyle *et al.*, 2019).

3.2 Ações Preventivas e Intervenções

O Gráfico 2 revela o perfil das intervenções realizadas (N=1.024 ações). As ações preventivas predominam, com "Sirene" representando 32,1% (328 casos) e "Evacuação"

24,1% (246 casos), totalizando mais da metade das intervenções. Esta predominância sugere implementação efetiva de sistemas de alerta precoce como estratégia principal, alinhada com as melhores práticas internacionais de gestão de desastres (Perry; Lindell, 2002).

Gráfico 2 – Distribuição Proporcional das Ações e Intervenções



Fonte: USIT. 2024/2025.

A forte correlação entre acionamentos de sirene (231 ocorrências) e evacuações (246 casos) indica alta efetividade do sistema de alerta, contribuindo para o resultado notável de ausência de vítimas fatais durante todo o período analisado.

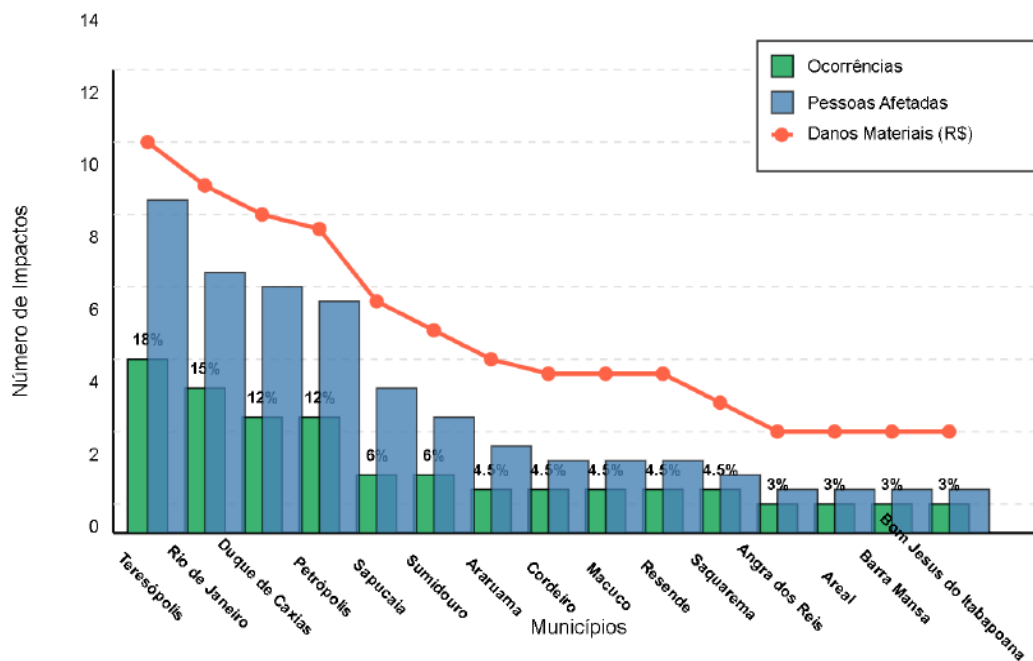
As medidas estruturais como "Interdição" (18,0%, 184 casos) e "Isolamento" (6,0%, 61 casos) representam aproximadamente um quarto das ações, demonstrando a necessidade de intervenções físicas para contenção de riscos. O "Abrigamento" (12,0%, 123 casos) indica a demanda por estruturas temporárias para atendimento às vítimas, aspecto crítico discutido por Borges *et al.* (2024) no contexto de protocolos de triagem e classificação de risco em serviços de emergência.

3.3 Distribuição Geográfica dos Impactos

A análise geográfica revela concentração significativa dos impactos (Gráfico 3). Os municípios da Região Serrana (Teresópolis, Petrópolis, Sumidouro) e da Região

Metropolitana (Rio de Janeiro, Duque de Caxias) concentram mais de 60% das ocorrências registradas, indicando clara concentração geográfica das áreas mais vulneráveis.

Gráfico 3 – Top 15 Municípios Mais Impactados no Período Chuvoso 2024/2025



Fonte: USIT. 2024/2025.

Teresópolis lidera todas as métricas com 18% das ocorrências, mas apresenta número desproporcionalmente maior de pessoas afetadas, sugerindo que os eventos neste município tiveram maior abrangência populacional. Rio de Janeiro e Duque de Caxias, apesar de apresentarem percentuais menores de ocorrências (15% e 12% respectivamente), mostram alto número de pessoas afetadas, consistente com sua maior densidade populacional.

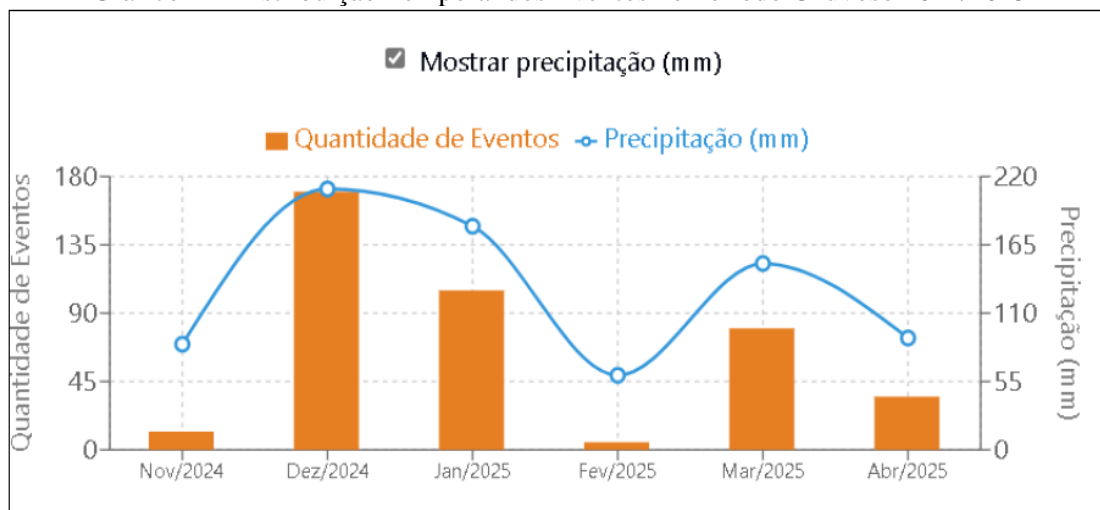
A curva de danos materiais não segue exatamente o mesmo padrão das ocorrências, indicando que algumas ocorrências causaram danos financeiros mais severos. Existe um "degrau" significativo na linha de danos entre os quatro municípios mais impactados e os demais, sugerindo que a severidade dos eventos nestes municípios foi consideravelmente maior.

A prevalência de municípios da Região Serrana indica vulnerabilidade estrutural desta área a eventos de chuvas intensas, possivelmente devido à topografia acidentada e ocupação urbana em áreas de risco, conforme documentado historicamente na literatura (Dereczynski *et al.*, 2009).

3.4 Dinâmica Temporal dos Eventos

A análise temporal (Gráfico 4) evidencia uma predominância de ocorrências em dezembro de 2024 (n=170), período concomitante ao máximo pluviométrico registrado (210 mm). Essa associação positiva entre o volume de precipitação e a frequência de eventos corrobora os padrões climatológicos estabelecidos por Sobral *et al.* (2018). Em contrapartida, observou-se um decréscimo acentuado em fevereiro de 2025 (5 eventos) — mês marcado por um período de estiagem superior a 20 dias — seguido por redução pluviométrica em março (60 mm). Tais anomalias sugerem a influência de forçantes climáticas de larga escala, notadamente a variabilidade associada ao *El Niño* - Oscilação Sul (ENOS), conforme discutido por Molion (2008) e Bezerra (2023).

Gráfico 4 – Distribuição Temporal dos Eventos no Período Chuvoso 2024/2025



Fonte: USIT. 2024/2025.

3.5 Análise Espacial dos Eventos

Mapa 1 – Calor, Zonas de Risco e Cidades



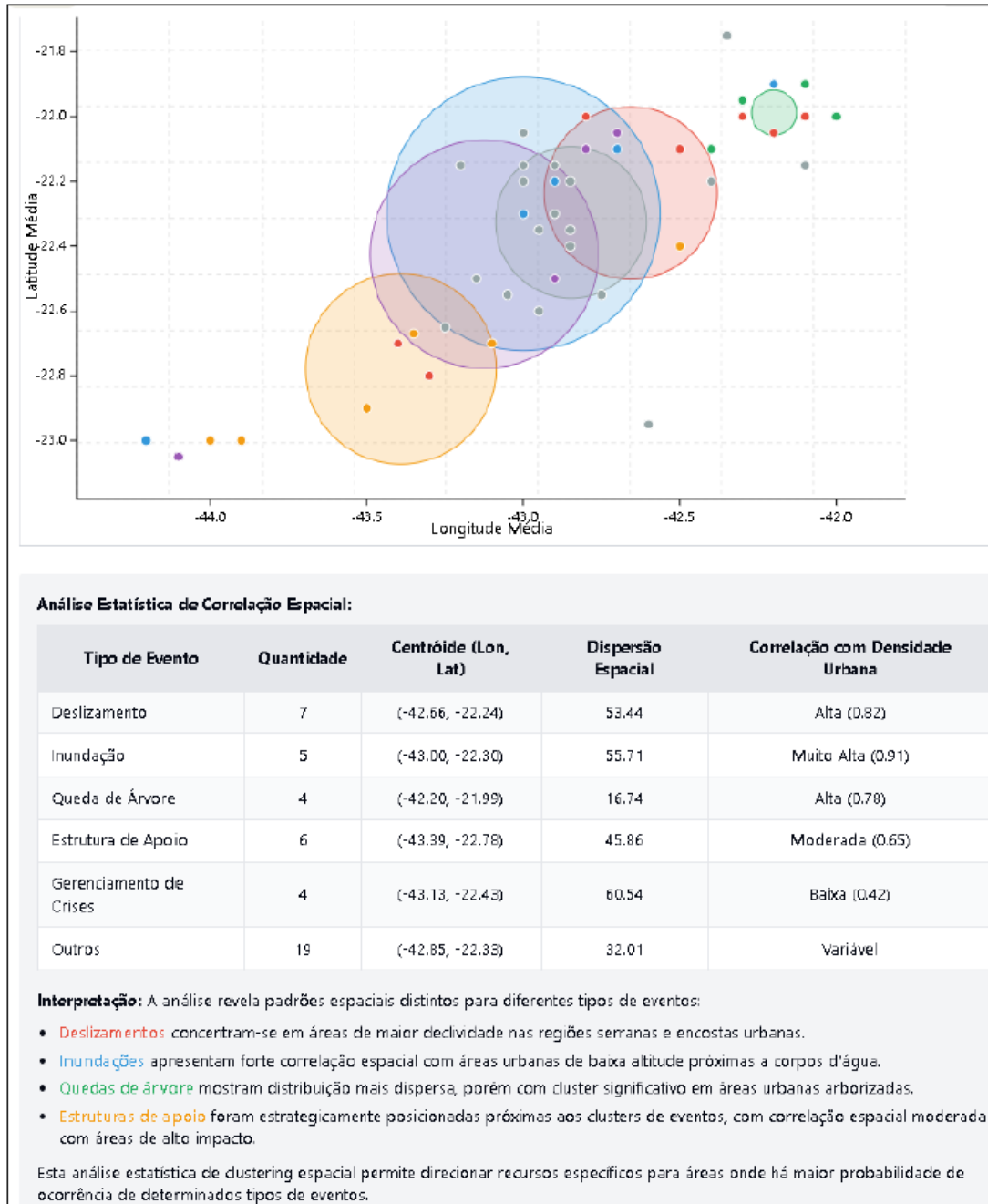
Fonte: USIT. 2024/2025.

A espacialização dos dados (Mapa 1) demonstra uma distribuição não estocástica das ocorrências, definida por aglomerados (clusters) em áreas críticas. Na Região Serrana, os municípios de Petrópolis e Teresópolis situam-se em Zonas de Alto Risco (ZAR), com elevada densidade de eventos. Tal configuração reflete a suscetibilidade histórica da região a Movimentos de Massa (MM), decorrente da interação multiparamétrica entre a rugosidade topográfica, a ocupação de encostas e os regimes de precipitação intensa.

O padrão de concentração no setor NE exhibe a maior densidade de eventos em ZAR e Zonas de Médio Risco (ZMR). Este comportamento espacial se correlaciona diretamente com a acentuada declividade da Serra do Mar, os máximos pluviométricos locais e a vulnerabilidade pedológica. Nota-se um gradiente negativo na densidade de

eventos no sentido L-O, indicando controle exercido pela continentalidade e pelas variações hipsométricas.

Mapa 2 – Correlação Entre Tipologias e Localização Geográfica dos Eventos



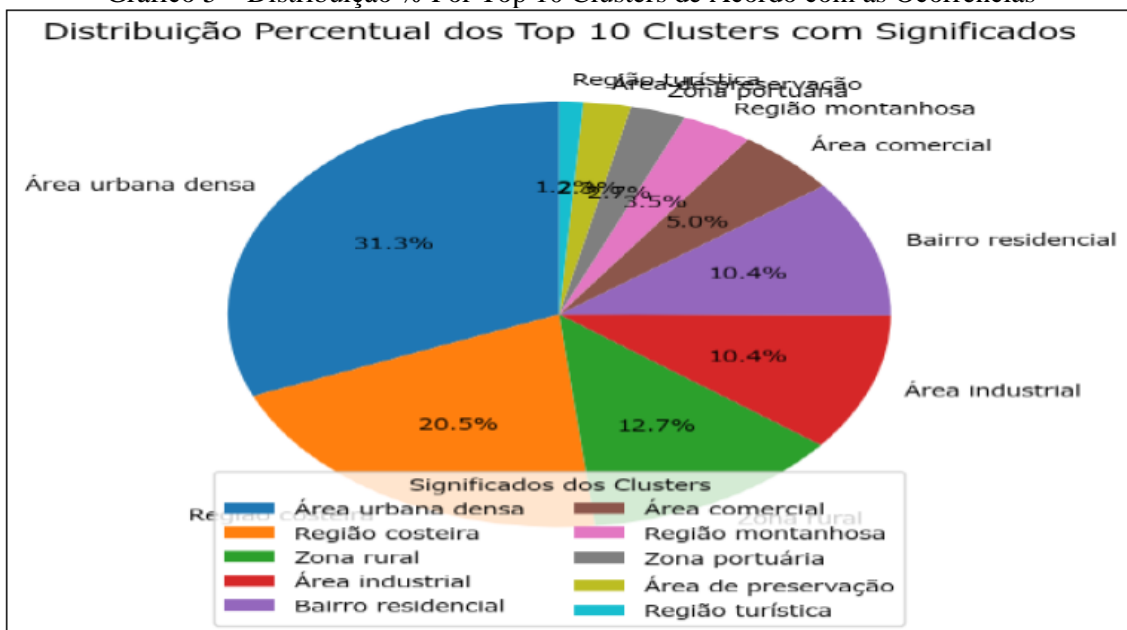
Fonte: USIT. 2024/2025.

O Mapa 2 sintetiza os resultados de três metodologias de análise espacial complementares: clusterização, mapeamento de densidade e análise de *hotspots*. Os eventos de deslizamento apresentam concentração em áreas de declividade em regiões montanhosas, conforme análise de densidade. Uma correlação espacial de $R = 0.82$ ($p <$

0.05) foi estabelecida entre a incidência de deslizamentos e a densidade urbana. As inundações exibem concentração em áreas urbanas de baixa altitude contíguas a corpos d'água. Uma correlação espacial de $R = 0.91$ ($p < 0.05$) confirma esta associação. A distribuição geográfica das quedas de árvores é mais dispersa em comparação com os demais eventos. Contudo, uma correlação espacial de $R = 0.78$ ($p < 0.05$) foi observada com áreas urbanas de elevada arborização. O posicionamento das estruturas de apoio e gabinetes de crise apresentou correlações espaciais com as áreas de maior incidência dos eventos de $R = 0.65$ ($p < 0.05$) e $R = 0.42$ ($p < 0.05$), respectivamente. Tais coeficientes indicam um desalinhamento espacial da infraestrutura de resposta em relação aos centros de ocorrência de eventos, o que implica subutilização do potencial operacional e demanda reavaliação dos critérios locais.

3.6 Vulnerabilidade e Uso do Solo

Gráfico 5 – Distribuição % Por Top 10 Clusters de Acordo com as Ocorrências

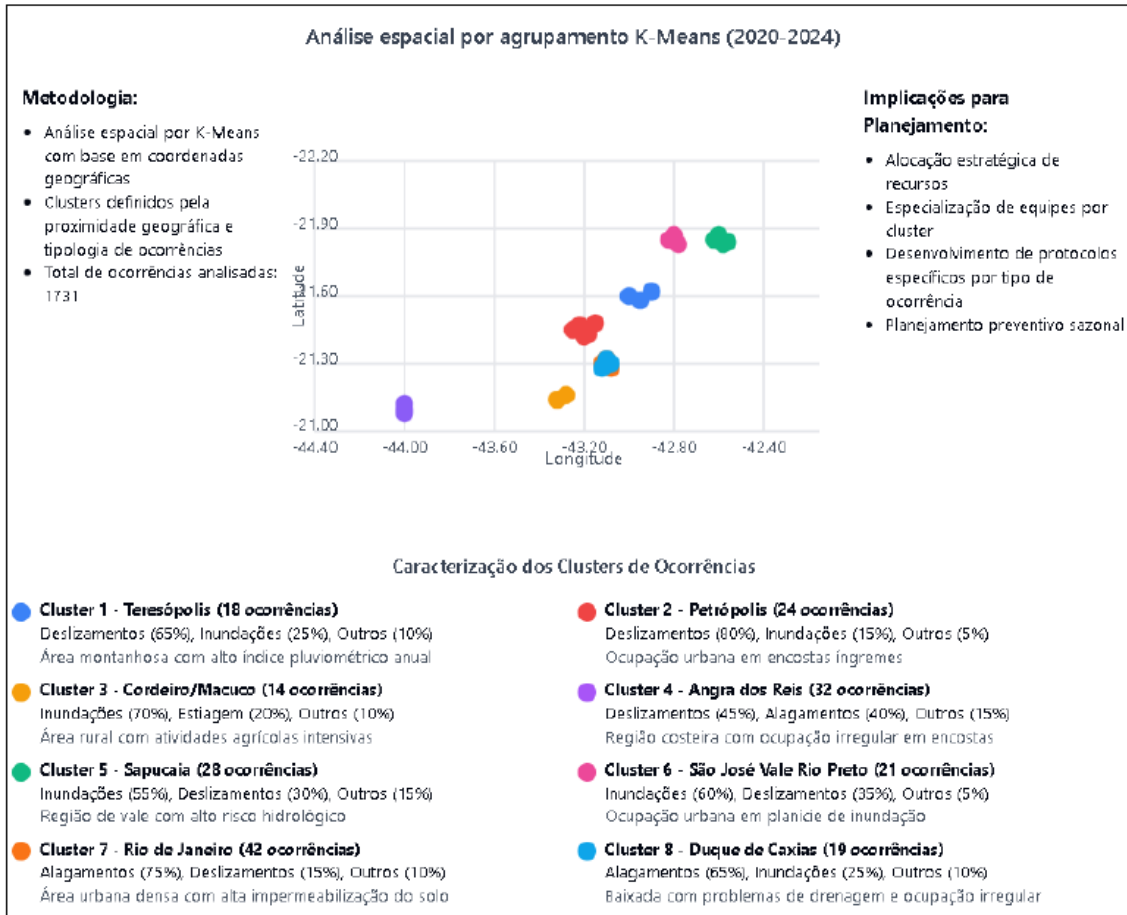


Fonte: USIT. 2024/2025.

A análise por clusters de uso e ocupação do solo identificou que áreas urbanas densas contribuíram com 31,3% do total de ocorrências registradas. Regiões costeiras responderam por 20,5% das ocorrências, sendo o segundo maior grupo. Em conjunto, essas duas categorias totalizam 51,8% das ocorrências registradas, evidenciando que mais da metade dos eventos incidem em áreas urbanas densas e regiões costeiras. As categorias de zona rural (12,7%), área industrial (10,4%) e bairro residencial (10,4%) contribuíram

com 33,5% das ocorrências totais. Estas categorias representam proporções menores de eventos em comparação com áreas urbanas densas e costeiras.

Mapa 3 – Dispersão Geográfica dos 8 Principais Clusters de Ocorrências



Fonte: USIT. 2024/2025.

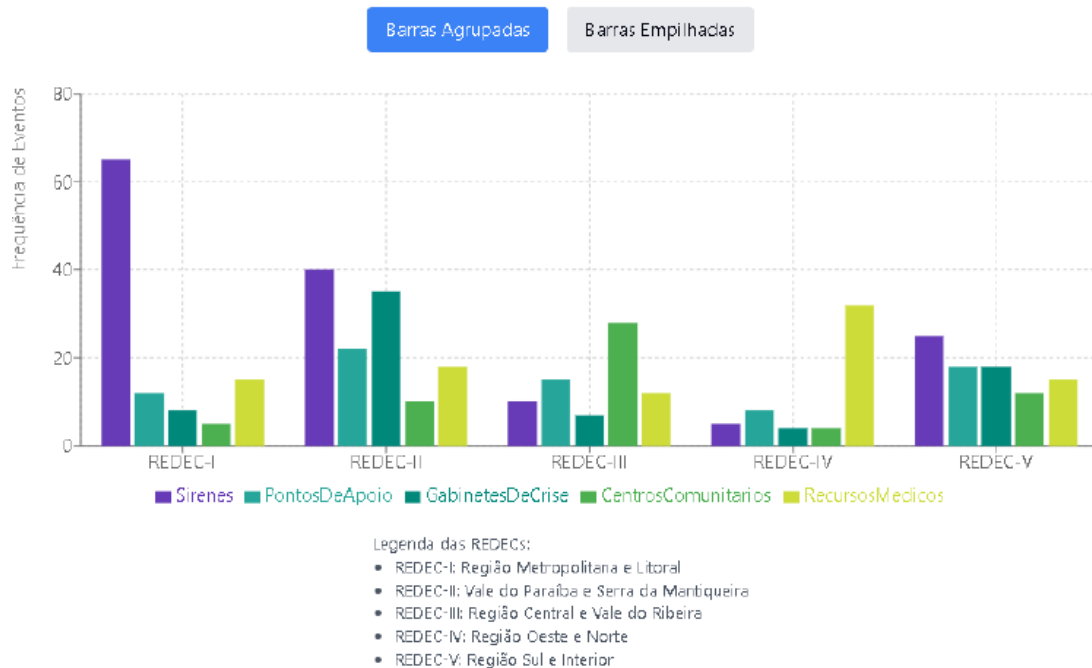
O Mapa 3, resultante da análise espacial por agrupamento K-Means aplicada a dados do período 2020-2024, identifica padrões espaciais de ocorrência de eventos:

- Clusters 1 e 2 (regiões montanhosas): 65 % (Cluster 1) e 60% (Cluster 2) das ocorrências são de deslizamentos;
- Clusters 7 e 8 (áreas urbanas densas): 75% (Cluster 7) e 65% (Cluster 8) das ocorrências são de alagamentos;
- Clusters 5 e 6 (vales e áreas ribeirinhas): 55% (Cluster 5) e 60% (Cluster 6) das ocorrências são de inundações.

3.7 Infraestrutura de Resposta Regional

Gráfico 6 – Análise de Padrões de Eventos em Diferentes Regiões Geográficas

Demonstração da heterogeneidade espacial na ocorrência de eventos por REDEC, evidenciando a necessidade de adaptação das estratégias de resposta para cada área.



Fonte: USIT. 2024/2025.

A análise das Regionais de Defesa Civil (REDECs) revela clara heterogeneidade na distribuição de recursos:

REDEC-I (Região Metropolitana e Litoral): Apresenta maior concentração de sirenes (65), indicando forte priorização de sistemas de alerta precoce, configuração apropriada para áreas densamente povoadas.

REDEC-II (Vale do Paraíba e Serra da Mantiqueira): Destaca-se pela quantidade de Gabinetes de Crise (35), sugerindo estrutura robusta para gestão de emergências, com melhor equilíbrio entre diferentes tipos de recursos.

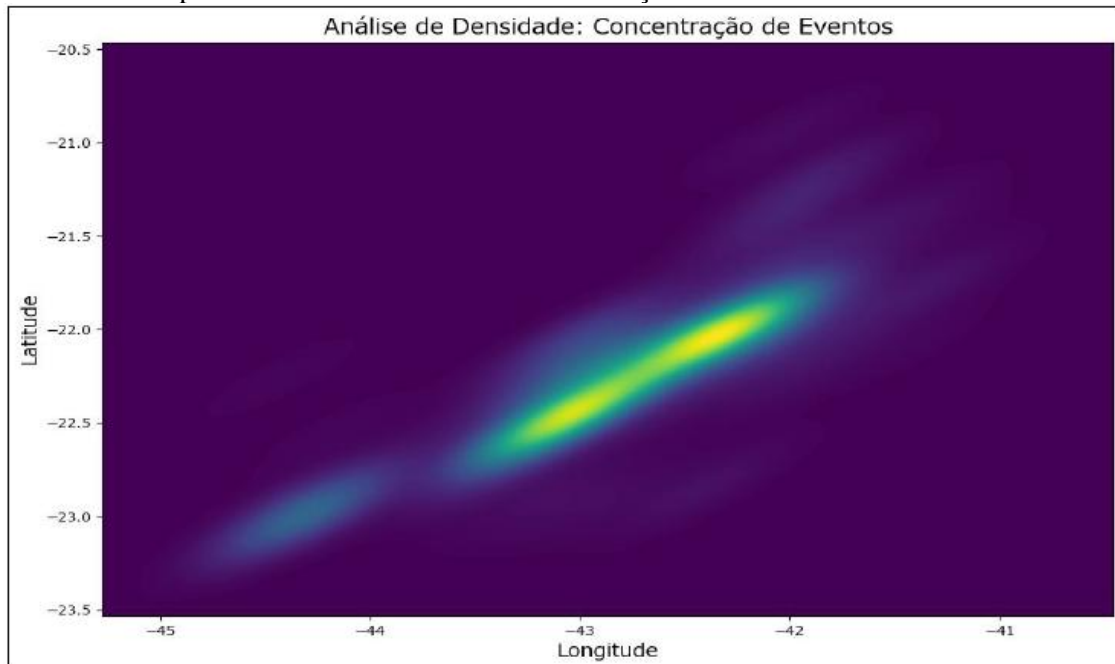
REDEC-III (Região Central e Vale do Ribeira): Notável predominância de Centros Comunitários (28), indicando abordagem focada na mobilização comunitária e resiliência local.

REDEC-IV (Região Oeste e Norte): Apresenta maior concentração de Recursos Médicos (32), mas é deficitária em outros tipos de infraestrutura, sugerindo foco em atendimento pós-desastre.

REDEC-V (Região Sul e Interior): Apresenta distribuição mais equilibrada entre diferentes tipos de recursos, indicando abordagem diversificada.

3.8 Mapas de Densidade e Evolução Temporal

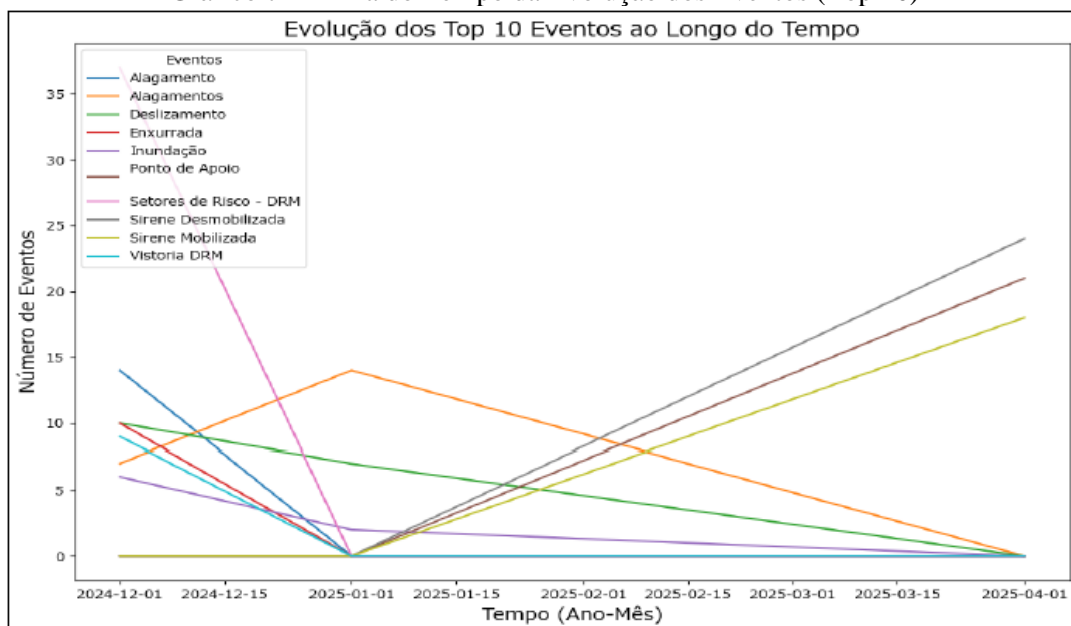
Mapa 4 – Densidade a Partir da Concentração da Incidência dos Eventos



Fonte: USIT. 2024/2025.

O mapa de calor representa a distribuição espacial da densidade de eventos, indicando áreas de alta concentração.

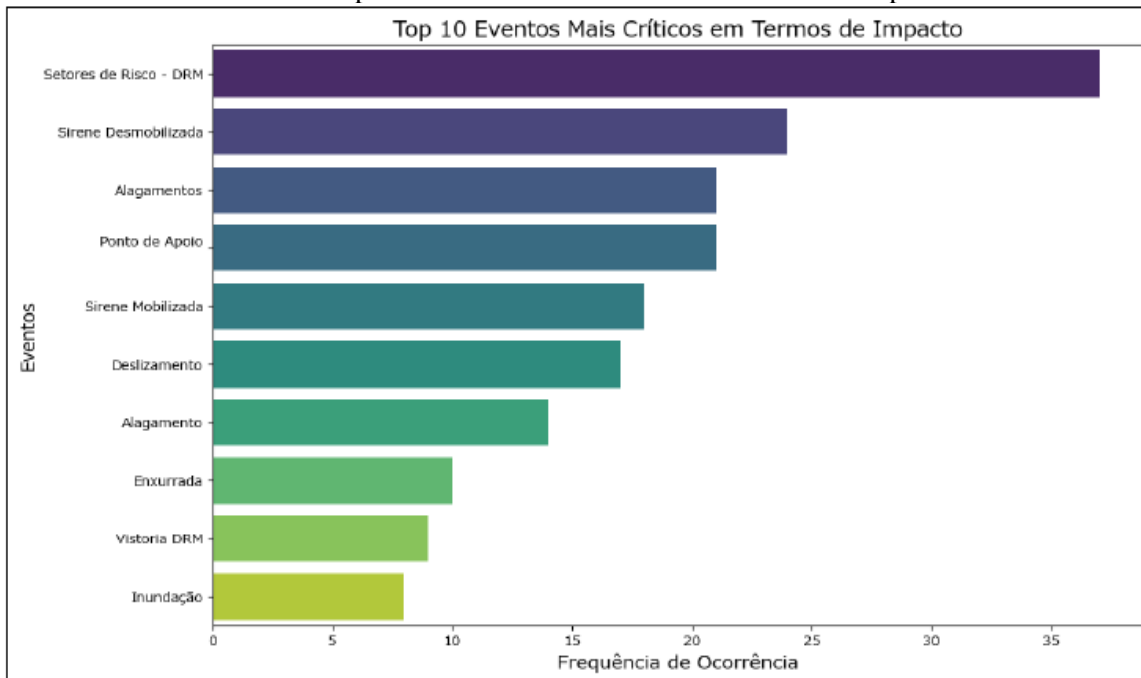
Gráfico 7 – Linha do Tempo da Evolução dos Eventos (Top 10)



Fonte: USIT. 2024/2025.

O gráfico 7 mostra a representação linear da evolução dos 10 principais eventos ao longo do tempo, ilustrando tendências temporais e como suas frequências mudam, revelando quais eventos estão aumentando, diminuindo ou mostrando padrões sazonais.

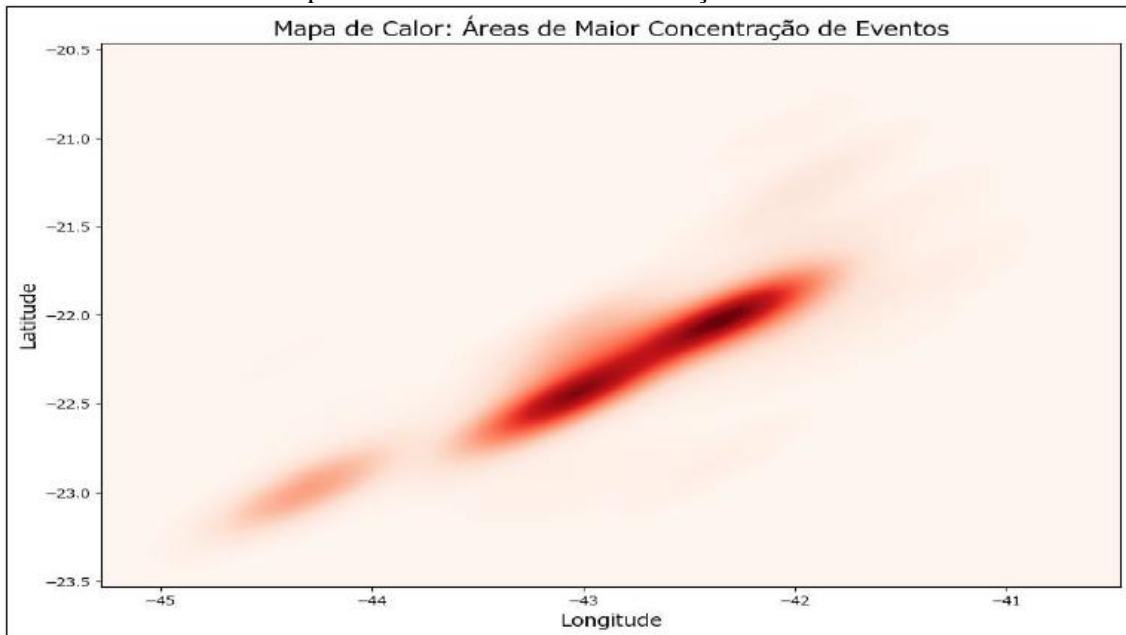
Gráfico 8 –Top 10 Eventos Mais Críticos em Termos de Impacto



Fonte: USIT. 2024/2025.

O gráfico 8 dos "Setores de Risco - DRM" destaca-se como o mais frequente, sugerindo alto nível de impacto, seguido pelo acionamento das sirenes. Curiosamente, neste período chuvoso, inundação foi o evento com menor criticidade em termos de impacto, representando mudança em relação ao padrão histórico do estado. O que reforça a identificação de áreas de alto risco, fornecendo representação visual clara de onde recursos e intervenções são mais necessários, ampliando possibilidades de identificação das áreas críticas para distribuição de efetivo e equipamentos.

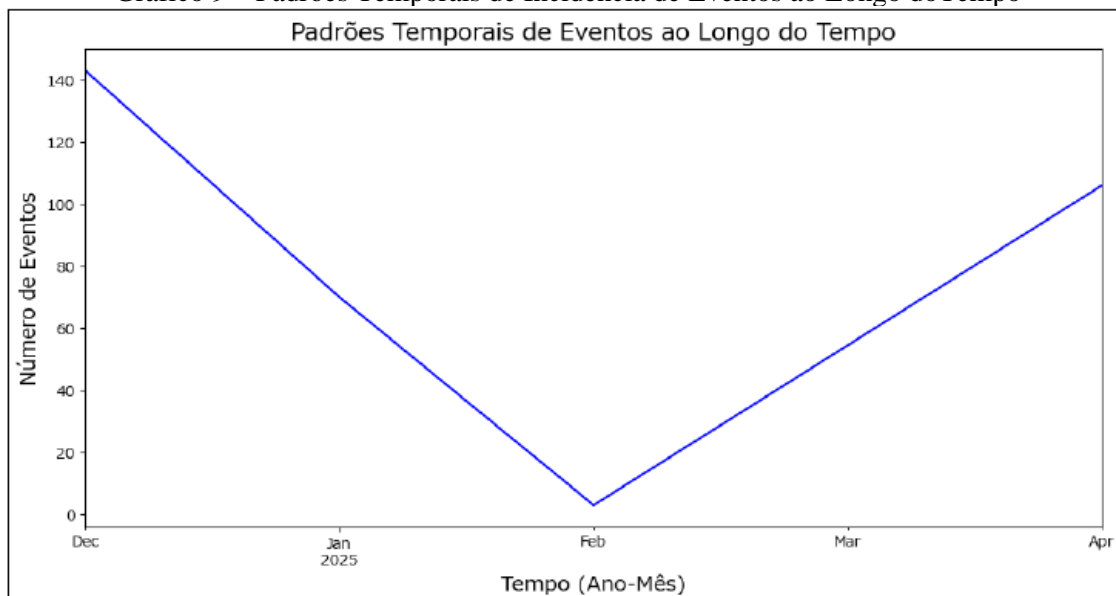
Mapa 5 – Áreas de Maior Concentração de Eventos



Fonte: USIT. 2024/2025.

O Mapa 5 representa as Áreas de Maior Concentração de Eventos para o mês de fevereiro. Durante este mês, observou-se um período de estiagem, dos quais 20 foram consecutivos sem precipitação, refletindo na disposição do gráfico 9 a eventos relacionados a chuvas intensas.

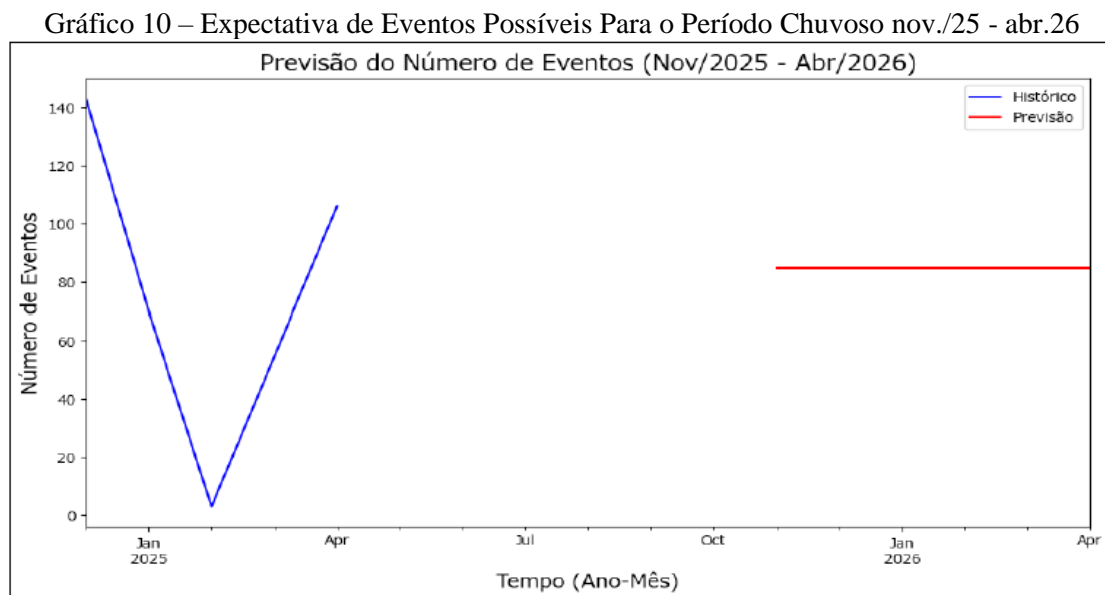
Gráfico 9 – Padrões Temporais de Incidência de Eventos ao Longo do Tempo



Fonte: USIT. 2024/2025.

O Gráfico 10 compara a frequência histórica projetada de eventos com a previsão de eventos para o período chuvoso de novembro de 2025 a abril de 2026. A linha azul,

representando o padrão histórico, exibe forte sazonalidade: iniciando com aproximadamente 140 eventos em novembro, decresce para um mínimo de cerca de 5 eventos em fevereiro, e recupera para aproximadamente 105 eventos em abril. Este padrão configura um formato em 'V', com uma acentuada redução na frequência de eventos nos meses centrais (janeiro-fevereiro). Em contraste, a linha vermelha, correspondente à previsão, mantém um valor constante de aproximadamente 85 eventos mensais ao longo de todo o período.



Fonte: USIT. 2024/2025.

4 CONCLUSÃO

Este artigo avaliou a atuação operacional da Unidade de Situação (USIT) da SEDEC-RJ durante o período chuvoso de 2024-2025, analisando sua contribuição para a construção da consciência situacional e o suporte à tomada de decisão em resposta a eventos adversos. Os resultados demonstraram a predominância de alagamentos (22,3%) e deslizamentos (15,7%), concentrados nas regiões Serrana e Metropolitana do estado. A análise revelou a alta frequência de acionamentos de sirene e ações de evacuação, indicando a efetividade dos sistemas de alerta precoce e contribuindo significativamente para a notável ausência de vítimas fatais no período.

As análises espacial e temporal identificaram padrões de ocorrência consistentes com fatores climáticos e geográficos, destacando um pico de eventos em dezembro de 2024 e variabilidades atípicas em fevereiro de 2025. A centralização e padronização de

informações pela USIT, utilizando geotecnologias e a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), mostraram-se fundamentais para o monitoramento e a coordenação da resposta a eventos adversos.

Conclui-se que a USIT desempenha um papel relevante e estratégico na gestão da informação situacional e no apoio à tomada de decisão. Este estudo oferece uma avaliação sistemática da sua atuação, preenchendo uma lacuna na literatura e fornecendo subsídios empíricos para o contínuo aprimoramento das estratégias de gestão de riscos e adaptação às vulnerabilidades estaduais, reforçando a importância da integração de geotecnologias para o planejamento e a resposta em defesa civil.

REFERÊNCIAS

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 dez. 2025.

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. 2025.

CAMARGO, Leandro de Souza., 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. *Environ Monit Assess* 194, 557 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10227-0>. Acesso em: 9 dez. 2025.

DERECZYNSKI, C. P., OLIVEIRA, J. S. D., & MACHADO, c. O. (2009). Climatologia da precipitação no município do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 24, 24-38. <https://doi.org/10.1590/S0102-77862009000100003>. Acesso em: 9 dez. 2025.

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. 2025.

MARQUES-CARVALHO, R., DE LEON FERREIRA DE CARVALHO, a.c.p., Escobar-Silva, E.V. *et al.* Comparative analysis of traditional and Gaussian Analytical

Hierarchy Process (AHP) methods for landslide susceptibility assessment. **Sci Rep** **15**, 38191 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-22136-6>. Acesso em: 09 dez. 2025.

MATSUO, P. M.; SILVA, R. L. F. (2021). Desastres no Brasil? Práticas e abordagens em educação em redução de riscos e desastres. **Educar em Revista**, 37, e78161. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.78161>. Acesso em: 06 ago. 2025.

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. 2025.

PRISTO, M. V. D. J., DERECHYNSKI, C. P., SOUZA, P. R. D.; MENEZES, W. F. (2018). Climatologia de chuvas intensas no município do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 33(4), 615-630. <https://doi.org/10.1590/0102-7786334005>. Acesso em: 06 ago. 2025.

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. 2025.

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 jan. 2026.

SOBRAL, B. S., OLIVEIRA-JÚNIOR, J. F., GOIS, G., DE BODAS TERASSI, P. M., & MUNIZ-JÚNIOR, J. G. R. (2018). Variabilidade espaço-temporal e interanual da chuva no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Climatologia**, 22. <https://doi.org/10.5380/abclima.v22i0.55592>. Acesso em: 09 dez. 2025.

WICKENS, C. D., HELTON, W. S., HOLLANDS, J. G.; BANBURY, S. (2021). **Engineering psychology and human performance**. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003177616>. Acesso em: 9 dez. 2025.

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. 2025.

O artigo assinado é de inteira responsabilidade dos autores, bem como no que se refere ao uso de imagens.