



OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ E OS SISTEMAS DE MONITORAMENTO E ALERTA DE DESASTRES PARA O COMBATE DE EVENTOS EXREMOS

FLOOD OCCURRENCES IN THE STATE OF PARANÁ AND DISASTERS MONITORING AND ALERT SYSTEMS TO COMBAT EXTREME EVENTS

Larissa Maria da Silva FERENTZ¹

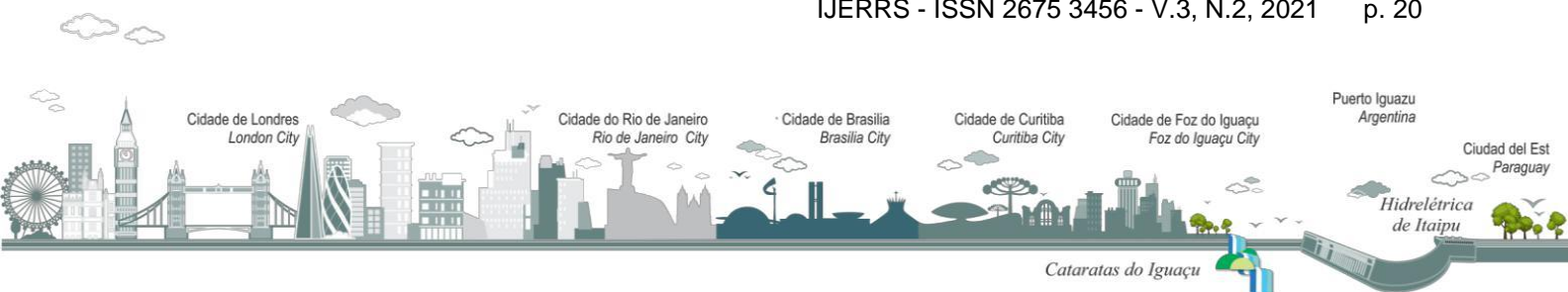
<http://orcid.org/0000-0001-5804-0361>

Resumo: O objetivo do presente artigo é analisar a incidência de inundações no estado do Paraná nos últimos 10 anos. Além disso, também se procura apresentar os sistemas de monitoramento e alerta de desastres brasileiros, utilizados no combate aos eventos extremos. Os dados das ocorrências foram coletados nos Sistemas da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Paraná, enquanto que a identificação dos alertas foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica. Como principais resultados, foi possível observar que existem 98 registros de inundações no período em análise, sendo mais frequentes nos municípios de Querência do Norte, União da Vitória e Rio Negro. Nos últimos 10 anos, quase 200 mil pessoas já foram afetadas, e os prejuízos econômicos no estado já passam de 260 milhões de reais. Para auxiliar no monitoramento desses eventos, o Brasil possui alguns sistemas importantes, tais como o Sistema de Alerta de Cheias e os Sistema de Monitoramento de Movimentos de Massa e Processos Hidrológicos. Conclui-se que é necessário maiores investimentos para monitoramento e alerta das comunidades, a fim de minimizar os prejuízos econômicos, e principalmente, os danos materiais e humanos.

Palavras Chave: gestão de riscos e desastres. alerta de ocorrências. inundação. eventos extremos. sistema de monitoramento.

Abstract: The purpose of this article is to analyze the incidence of flooding in the state of Paraná in the last 10 years. It also seeks to present the systems for monitoring and alerting Brazilian disasters, used to combat extreme events. The data of the occurrences were collected in the Systems of the State Coordination of Civil Protection and Defense of Paraná, while the identification of the alerts was carried out through bibliographic research. As the main results, it was possible to observe that there are 98 flood records in the period under analysis, being more frequent in the municipalities of Querência do Norte, União da Vitória, and Rio Negro. In the last 10 years, almost 200 thousand

¹ Doutoranda e Mestra em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Especialista em Gestão Ambiental de Empresas pela Faculdade Souza. Engenheira Ambiental pela PUCPR. ferentzengenharia@gmail.com.





people have been affected, and the economic losses in the state have already exceeded 260 million reais. To assist in monitoring these events, Brazil has some essential systems, such as the Flood Alert System and the Mass Movement and Hydrological Processes Monitoring System. In conclusion, more investments are needed for monitoring and alerting communities, to minimize economic losses, and mainly, material and human damages.

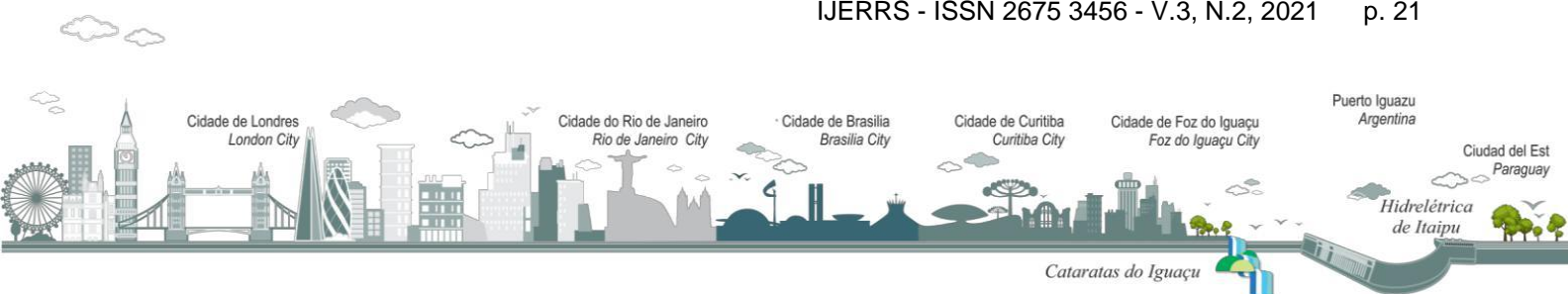
Key Words: risk and disaster management. occurrence alert. inundation. extreme events. monitoring system.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas têm sido um fator de grande preocupação em diversos países, devido as consequências negativas desse fenômeno na sociedade. O aumento das temperaturas e das precipitações, atrelados às características de cada região, tem intensificado a frequência de inundações e outros eventos adversos (ONU, 2012). A ocorrência de desastres, em especial aos de origem natural, tem resultado em grandes destruições por todo o planeta. Nos últimos anos alguns fenômenos estão se tornando mais recorrentes e assim ganhando mais destaque, principalmente em virtude do número de vidas que são perdidas, dos danos materiais e prejuízos econômicos.

No Brasil, os eventos extremos tendem a acontecer em períodos com maior índice pluviométrico, especialmente nas regiões Sul e Sudeste. O período de verão é o que registra as maiores ocorrências, com destaque aos escorregamentos e as inundações (REIS, SANTOS e LOPES, 2011). No entanto, em 2020, o país está vivendo um momento atípico em que os decretos de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP) são vigentes em quase todos os estados e municípios. Este fator ocorre devido ao desastre de origem biológica da Covid-19 e aos desastres de origem natural das queimadas e estiagem, ambos devido a falta de chuvas que tem assolado todo o Brasil.

No estado do Paraná, desde 1980 são mais de 9 mil ocorrências registradas.

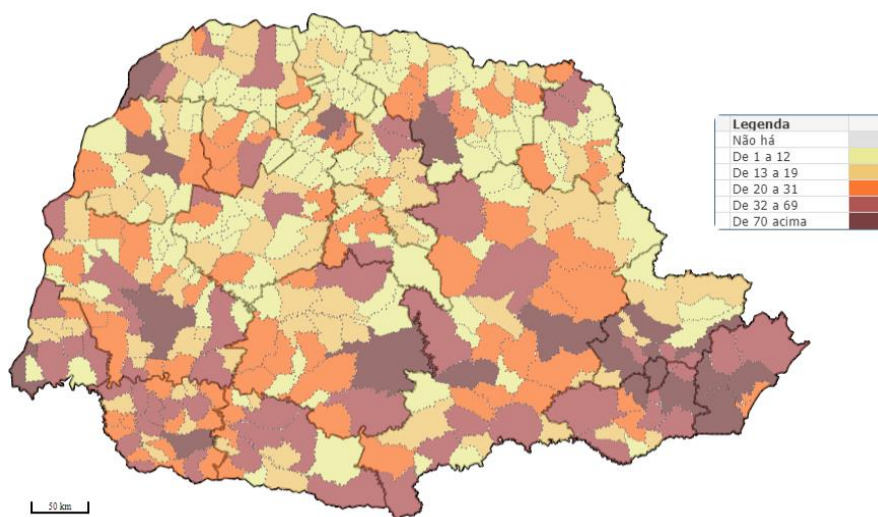




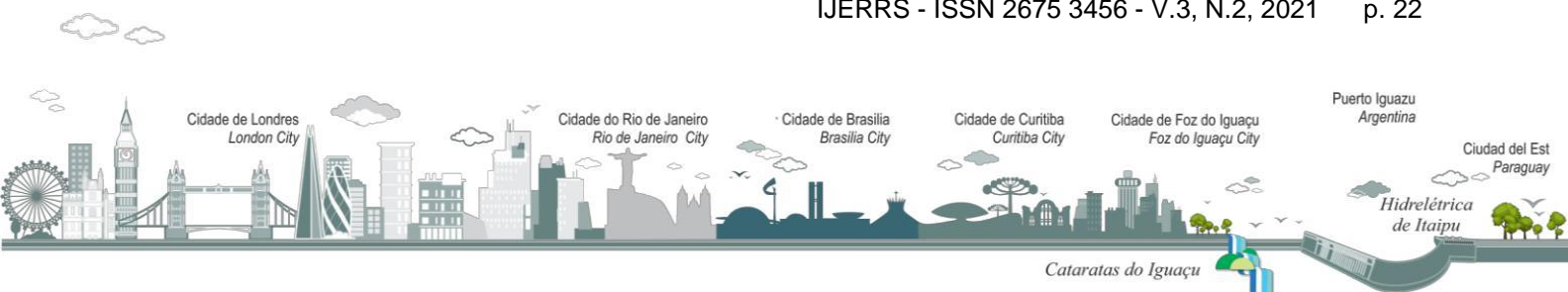
Todos os municípios paranaenses possuem pelo menos uma ocorrência de algum tipo de evento extremo. Destas, 12,5% resultaram em decretos de Situação de Emergência e 1,10% em Estado de Calamidade Pública. Os anos que possuem mais registros até o momento são 2015 e 2013 (com mais de 600 eventos cada) e 2017 (com mais de 500 eventos registrado). Esse perfil resultou em mais de 12 milhões de afetados, 360 mil desalojados, 260 mil desabrigados e 700 mortos. Os prejuízos econômicos também já passaram de 9,5 bilhões de reais.

Os tipos de eventos que mais ocorrem são os vendavais (30%); as enxurradas (13%); o granizo (11%), o transporte de produtos perigosos rodoviário (9%) e as inundações (7%). As regiões mais afetadas são as pertencentes às Coordenadorias Estaduais da Defesa Civil de Ponta Grossa (mais de mil ocorrências); Cascavel, Francisco Beltrão e Maringá (com mais de 800 ocorrências cada); e São José dos Pinhais (com mais de 700 ocorrências registradas) (Figura 1).

Figura 1 - Ocorrências no estado do Paraná



Fonte: os autores. Elaborado a partir de Business Intelligence/CEPDEC, 2020.





Como alternativa para solução destes problemas, a partir do monitoramento das áreas de risco, é possível antever determinados desastres e articular a preparação para os mesmos. Segundo Pinheiro (2017, p.28), a fase de preparação:

consiste em adotar medidas dimensionadas para as necessidades constatadas durante o processo de prevenção. Apesar de se ter conhecimento dos riscos e das tentativas de eliminá-lo ou reduzi-lo a patamares admissíveis, não se pode perder de vista a necessidade de reunir meios para que pessoas, instituições, materiais e diversos aspectos correlatos possam, considerando os riscos iminentes da ocorrência de eventos desastrosos, agir, reduzindo as perdas e os danos caso o indesejável evento se concretize.

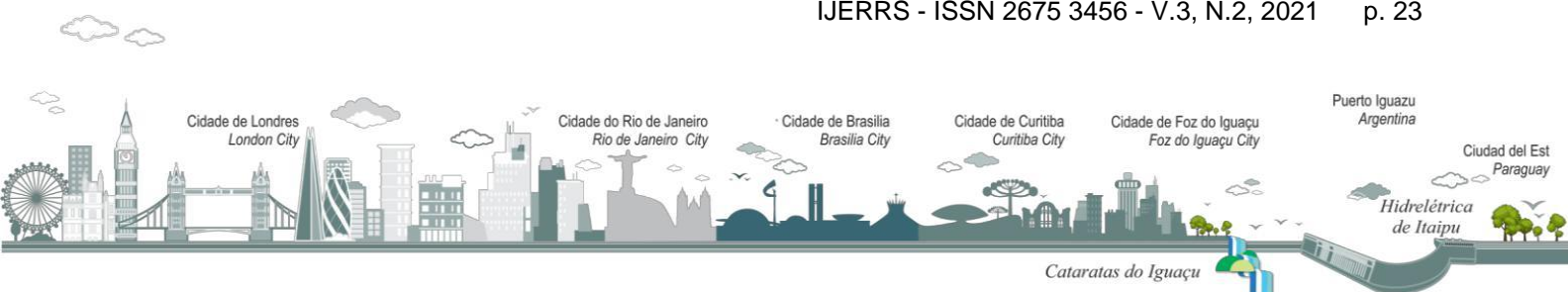
Neste contexto, observa-se que por meio do monitoramento das áreas de risco, torna-se possível prever os desastres de origem natural contando com um conjunto de dados meteorológicos fornecidos em tempo real por centros e institutos de monitoramento.

O objetivo do presente artigo é analisar a ocorrência de inundações no estado do Paraná entre 2010 e 2020 e compreender os sistemas de monitoramento disponíveis para a mitigação dos impactos negativos resultantes desses eventos extremos.

METODOLOGIA

Com base nos objetivos da Lei 12.608 de 2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), alterando as leis nos 12.340 de 2010, 10.257 de 2001, 6.766 de 1979, 8.239 de 1991 e 9.394 de 1996, destacam-se os artigos 5º e 6º quanto aos sistemas de monitoramento:

Art 5º, inciso IX - produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de





ocorrência de desastres naturais.

Art 6º, inciso IX - realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, bem como dos riscos biológicos, nucleares e químicos, e produzir alertas sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.

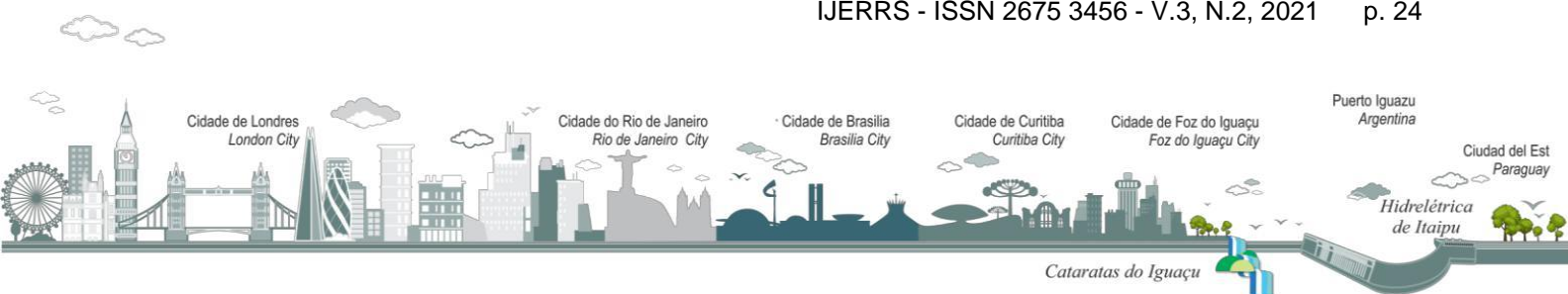
Deste modo, serão utilizadas as bases de dados da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Paraná, referente às informações de ocorrências de inundações disponíveis no Sistema de Defesa Civil (SISDC) e no Business Intelligence (BI). O intervalo de pesquisa se baseia nos últimos 10 anos, considerando o período de 2010 até 31 de outubro de 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorrência de Inundações

No estado do Paraná, o monitoramento das ocorrências de eventos extremos é realizado pela Proteção e Defesa Civil por meio dos Formulários de Informação do Desastre (FIDE). Os FIDE's são disponibilizados em formato de relatório de ocorrências no Sistema de Defesa Civil (SISDC). Por meio deles, é possível realizar a identificação das informações sobre a população afetada e os danos e prejuízos das infraestruturas. O registro de eventos e seu respectivo monitoramento, é muito importante para os municípios, pois desta forma, é possível obter um banco de dados histórico sobre a evolução dos fenômenos. Com este acompanhamento, os gestores locais podem caracterizar os riscos das comunidades e definir as medidas necessárias para a mitigação das vulnerabilidades (OLIVEIRA et al., 2013).

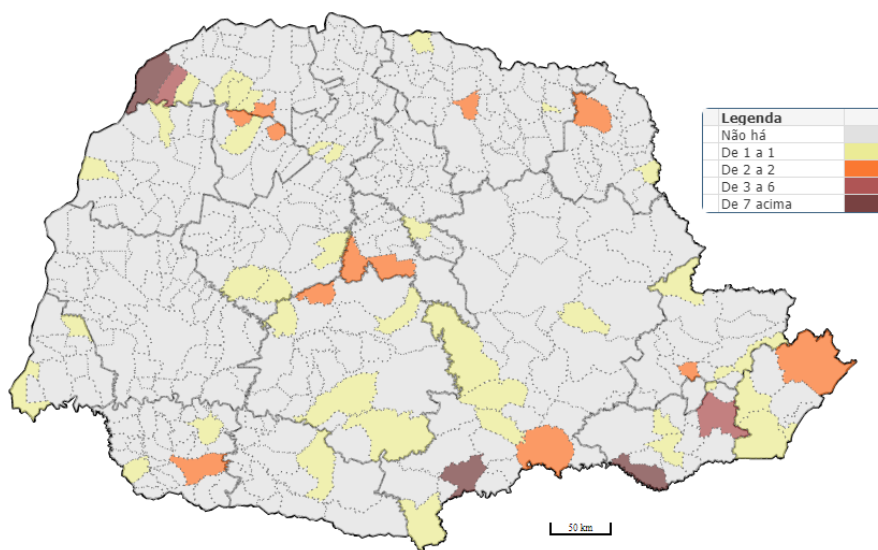
No período em estudo, de 2010 até 31 de outubro de 2020, ocorreram 98 inundações em 55 municípios do Estado do Paraná (Figura 2). Dentre estes, foram





38 declarações de Situação de Emergência (SE) e 3 registros de Estado de Calamidade Pública (ECP), sendo: União da Vitória (6), Rio Negro (4), Santa Cruz de Monte Castelo (3), Guaporema (2), Paraíso do Norte (2). Os demais municípios possuem apenas um registro com decreto cada (Figura 2).

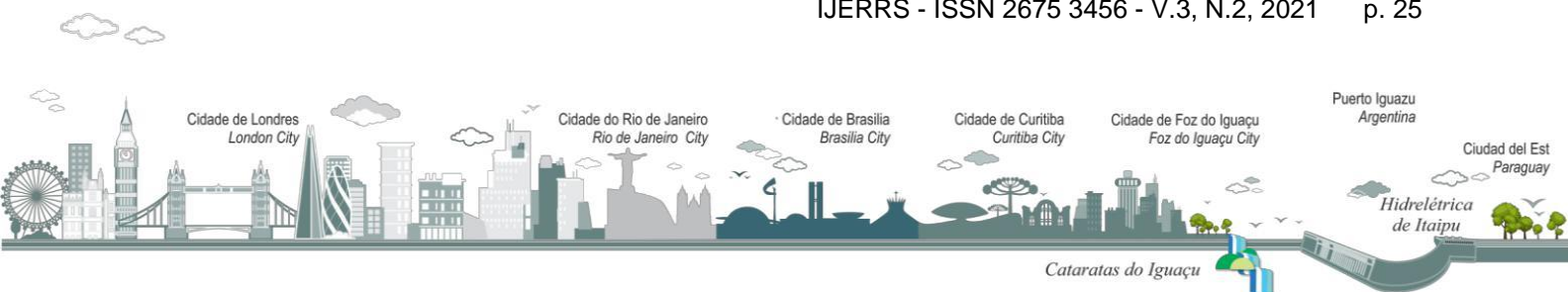
Figura 2 - Ocorrência de inundações no Paraná



Fonte: os autores. Elaborado a partir de Business Intelligence/CEPDEC, 2020.

Destaca-se que a decretação de Situação de Emergência (SE) e de Estado de Calamidade Pública (ECP), são indicadores para classificar o evento extremo como desastre. Deste modo, observa-se que 41,8% dos eventos ocorridos no estado foram considerados como desastres, sendo 38,8% atendidos pela Proteção e Defesa Civil estadual e 3 % atendidos pela Proteção e Defesa Civil nacional.

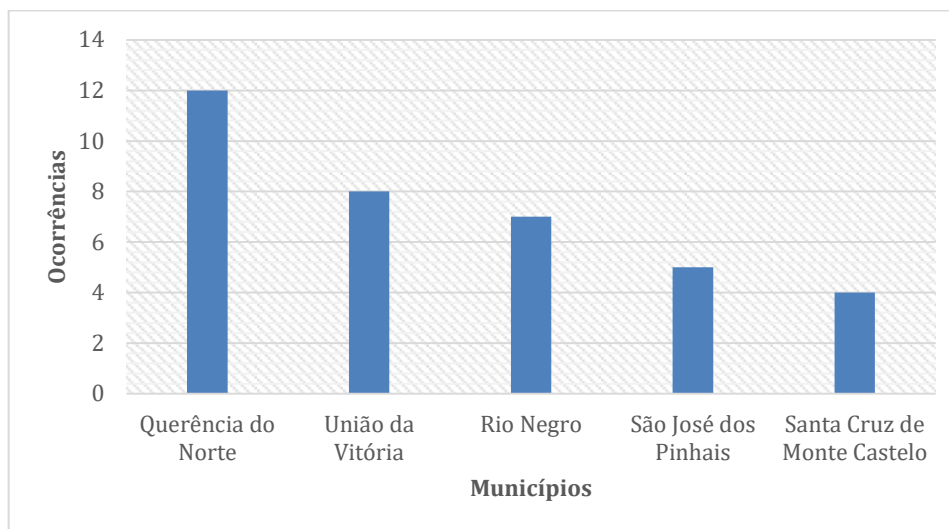
É possível observar também que os municípios mais afetados, encontram-se nas divisas com os estados de Santa Catarina e Mato Grosso do Sul. Nesses casos, os centros urbanos tiveram seu desenvolvimento nas proximidades dos rios Iguaçu e Paraná, o que acarreta em maiores incidências do evento, e conseqüentemente, em





maiores danos e prejuízos. O Gráfico 1 apresenta os municípios que possuem os registros mais recorrentes de inundações.

Gráfico 1 - Ocorrência de Eventos nos 10 municípios mais afetados do Paraná

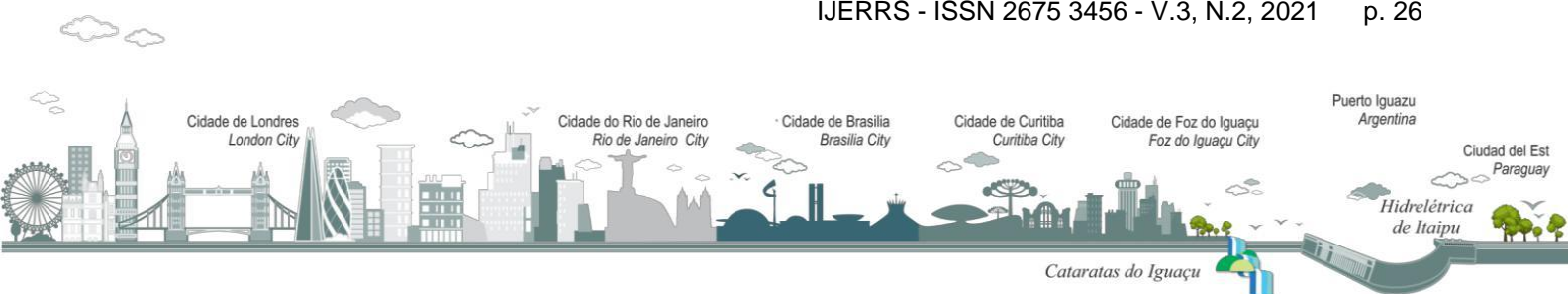


Fonte: os autores. Elaborado a partir de SISDC/CEPDEC, 2020.

Em relação aos danos humanos acumulados nos últimos 10 anos, até então foram registradas 199.422 pessoas afetadas, 26.283 desalojadas, 2.938 desabrigados, 92 feridos e 3 óbitos. A Tabela 1 apresenta os 10 municípios com maiores danos humanos acumulados no estado.

Tabela 1 - Danos humanos resultantes de inundações nos 10 municípios mais afetados do Paraná

Município	Afetados	Desalojados	Desabrigados	Feridos	Óbitos
União da Vitória	58.349	13.276	1.235	65	1
Matinhos	35.000	10	10	0	0
Prudentópolis	18.032	32	0	0	0
Rio Negro	14.436	9.152	1.182	25	0
Irati	13.067	600	15	0	0
Candói	8.000	0	0	0	0
Querência do Norte	5.211	2.108	146	0	1



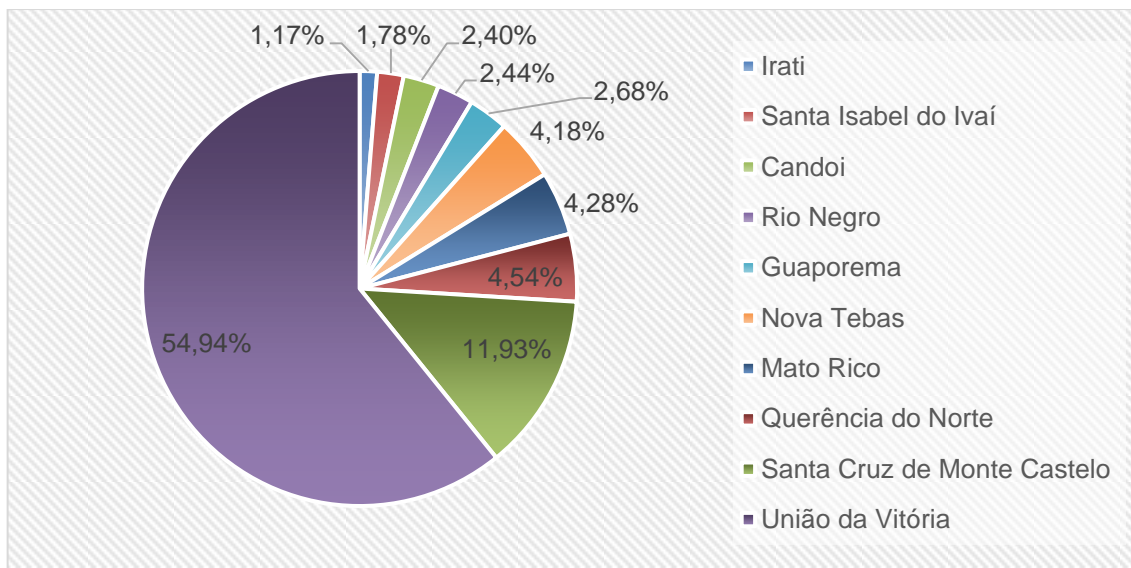


Pinhão	5.000	0	0	0	0
Quitandinha	3.592	80	12	0	0
Mato Rico	3.210	46	7	0	0
TOTAL	163.897	25.304	2.607	90	2

Fonte: os autores. Elaborado a partir de SISDC, 2020.

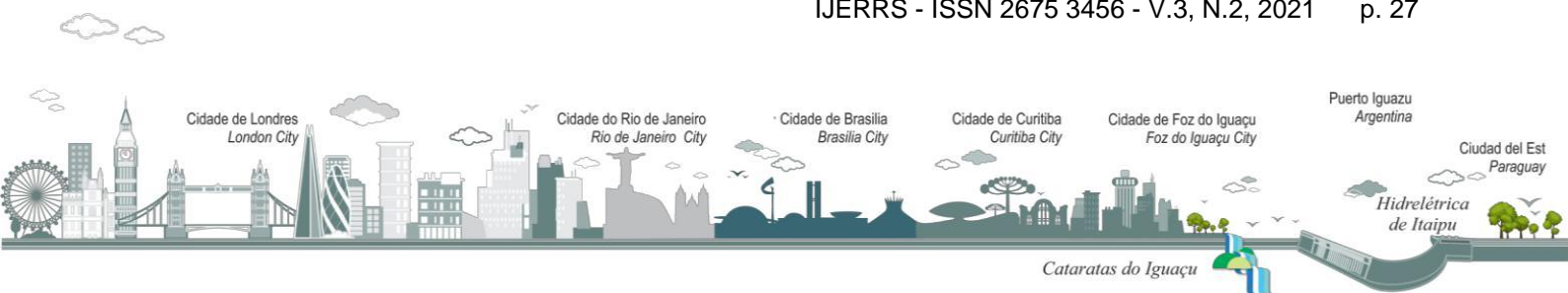
Ao todo, são mais de 264 milhões de reais em prejuízos nos 55 municípios atingidos por inundação no período em análise (Gráfico 2). Os mais afetados são União da Vitória (R\$ 145.306.780,00), Santa Cruz de Monte Castelo (R\$ 31.564.995,00) e Querência do Norte (12.000.000,00). Observa-se que esses três municípios também estão entre os que registraram as maiores ocorrências de eventos. Entretanto, cabe destacar que Rio Negro possui uma frequência elevada de inundações, mas os prejuízos econômicos representam apenas 2,44% (R\$ 6.455.800,00) do total.

Gráfico 2 - Prejuízos sofridos por inundações nos 10 municípios mais afetados do Paraná



Fonte: os autores. Elaborado a partir de SISDC, 2020.

A fim de minimizar os danos e prejuízos das comunidades, é importante que





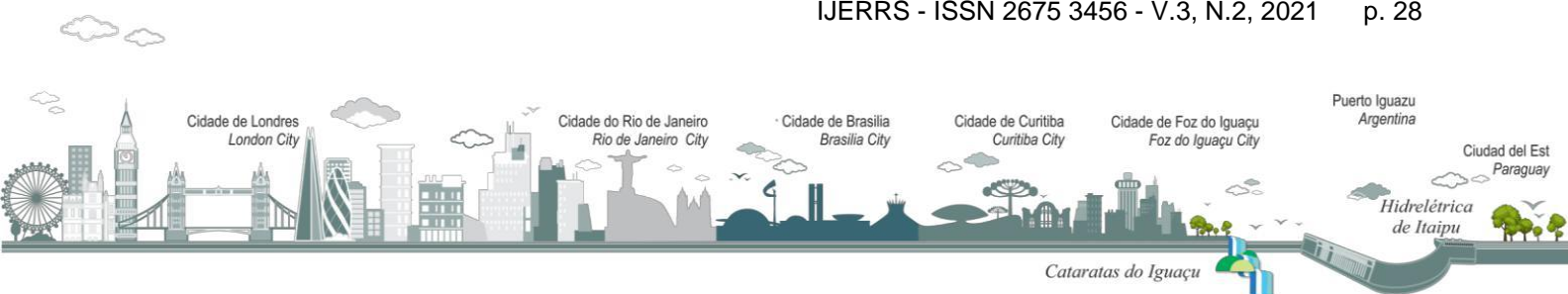
os gestores municipais invistam em sistemas de monitoramento, alerta e alarme, de modo a avisar a população com antecedência sobre a ocorrência de eventos (ONU, 2012).

Destaca-se também que, além de implementar sistemas de monitoramento, é necessário realizar a capacitação da população. As pessoas precisam saber quais ações tomar, logo que os alertas e alarmes são acionados, como identificar os pontos de encontro, voluntários e responsáveis por suprimentos. Quando as comunidades são treinadas sobre os riscos que estão submetidas e em como devem agir nestas situações emergenciais, a redução de danos será perceptível. Por isto, ressalta-se que com a implementação dos sistemas, um dos primeiros passos é a capacitação local (OLIVEIRA et al., 2013).

Sistemas de Alerta para controle de Inundações

Atualmente várias ferramentas de tecnologia da informação tem sendo empregadas em atividades de monitoramento e gestão de risco de desastres ambientais, sendo hoje, fundamentais para a organização e sistematização espacial e temporal do conhecimento, modelagem dinâmica de cenários de risco, aquisição e cruzamento automatizado de dados de sensores diversos em tempo real, para sistemas de monitoramento, controle e alerta precoce de risco iminente, entre outros (REIS, CORDEIRO e LOPES, 2011). Os sistemas de monitoramento e alerta buscam antecipar os avisos quanto ao risco de desastres a serem ocorridos em determinadas regiões, preparando assim a população local quanto uma melhor resposta ao evento.

No âmbito global existem diversos sistemas de alerta, como o *Global Disaster Alert and Coordination System* (GDACS). Este sistema é uma parceria entre as Nações Unidas e a Comissão Europeia, tendo como objetivo melhorar os alertas de





eventos extremos no mundo, realizar a troca de informações e a coordenação de ações quando ocorrem desastres. O GDACS alerta em tempo real os desastres que irão acontecer, além de estimar os impactos após grandes eventos. A coleta de dados ocorre pelo GIS data, redes sociais e dados de campo.

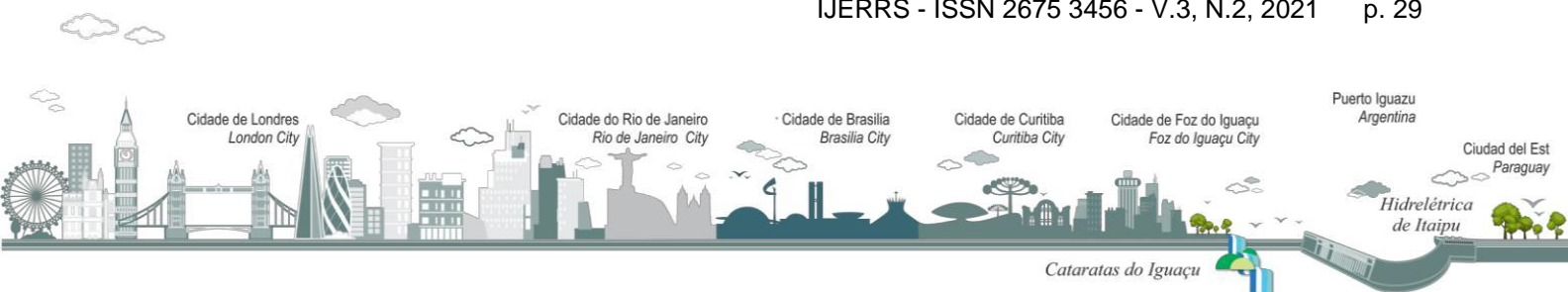
O GIS data provê dados de sensores, áreas prioritárias, imagens de satélite, dentre outros. As redes sociais são utilizadas para identificar eventos ou desastres que estão acontecendo em tempo real. Já os dados de campo são relatórios, fotos e/ou vídeos que podem gerar informações importantes quanto à existência de desastres. Na Figura 3 é possível observar os alertas emitidos na primeira semana de novembro de 2020.

Figura 3 - Mapa dos últimos alertas de desastres



Fonte: GDACS/ONU, 2020.

No Brasil, dentre os *softwares* de monitoramento e sensoriamento ambiental e apoio a decisões aos desastres naturais, destacam-se o Sistema de Monitoramento e Alerta a Desastres Naturais (SISMADEN) e a Plataforma de Monitoramento, Análise e Alerta a Extremos Ambientais (TerraMA²). Ambos fornecem um arcabouço de monitoramento com o objetivo de enviar alertas a múltiplos usuários. O



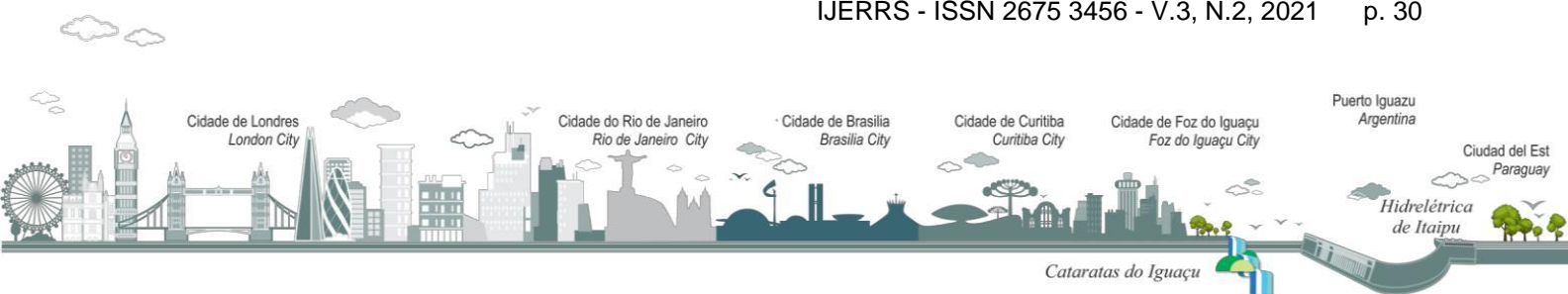


SISMADEN, por meio do monitoramento sensorial, busca as informações via satélite em tempo real somadas a mapas de previsões de precipitação e a um conjunto modelos de risco, conseguindo gerar diversos tipos de alertas (LOPES et al. 2011; REIS, CORDEIRO e LOPES, 2011).

Neste âmbito foram criados o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), com o objetivo de desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrência de desastres naturais em áreas suscetíveis de todo o Brasil. O CEMADEN é responsável pelo monitoramento das ameaças, podendo enviar alertas de risco de desastres de origem natural com até seis horas de antecedência. Já o CENAD, é responsável pelo gerenciamento das informações geradas pelo CEMADEN, a fim de preparar os gestores e a população para uma resposta mais eficaz frente aos eventos extremos (BRASIL, 2012).

Deste modo, observa-se que o CEMADEN busca aumentar a capacidade da sociedade na redução das catástrofes naturais, diminuindo o número de vítimas e os prejuízos decorrentes a partir do fornecimento de informações sobre risco iminente de desastres naturais. Para isso, desenvolve atividades e pesquisas em diversas áreas de conhecimento, como meteorologia, geologia e hidrologia. Neste âmbito o órgão tem a função, entre outras, de desenvolver modelos matemáticos, ferramentas de alerta de previsão de inundação, cheias e enxurradas em áreas urbanas e rurais. O monitoramento é realizado em 958 regiões do país, sendo 154 destes na região sul, onde está localizado o estado do Paraná (CEMADEN, 2020) (Figura 4).

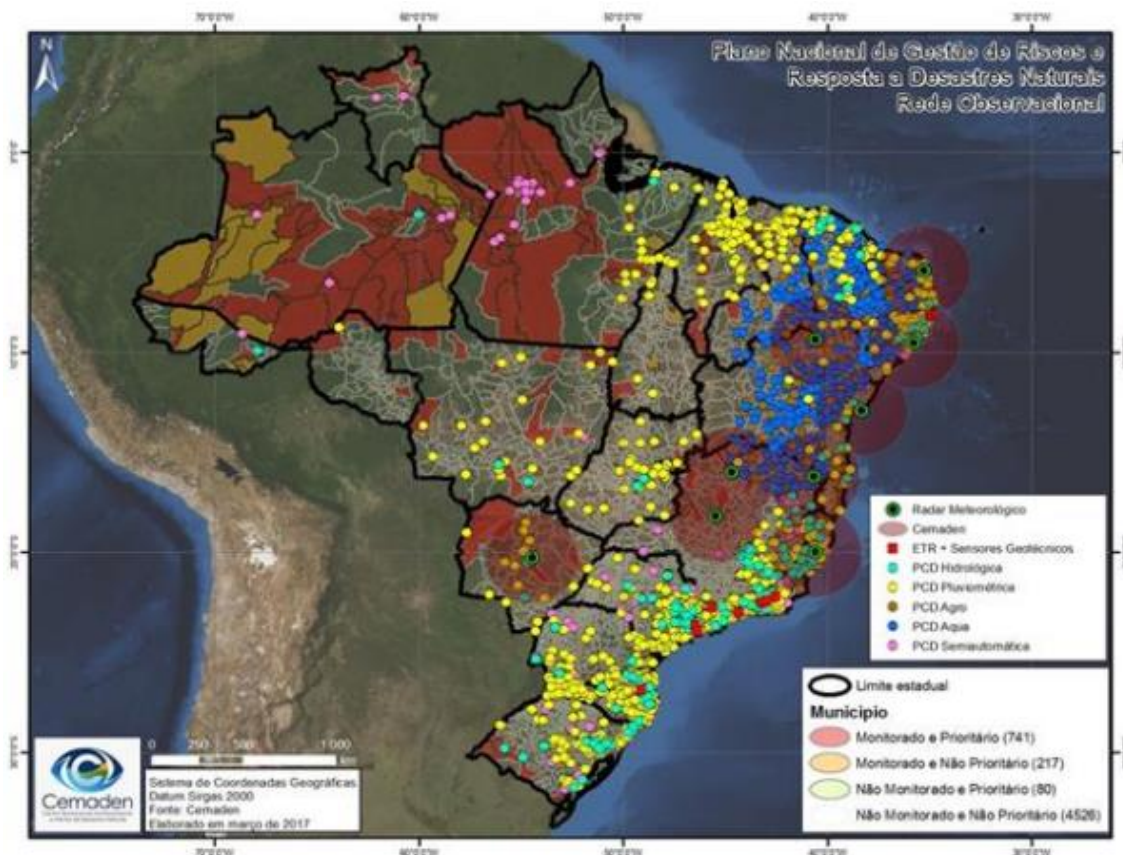
Outro exemplo de sistema implementado no país é o caso específico do Rio de Janeiro, onde foi criado o Sistema de Alerta de Cheias do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Sua função é o monitoramento das cheias no estado, em apoio às defesas civis na prevenção de





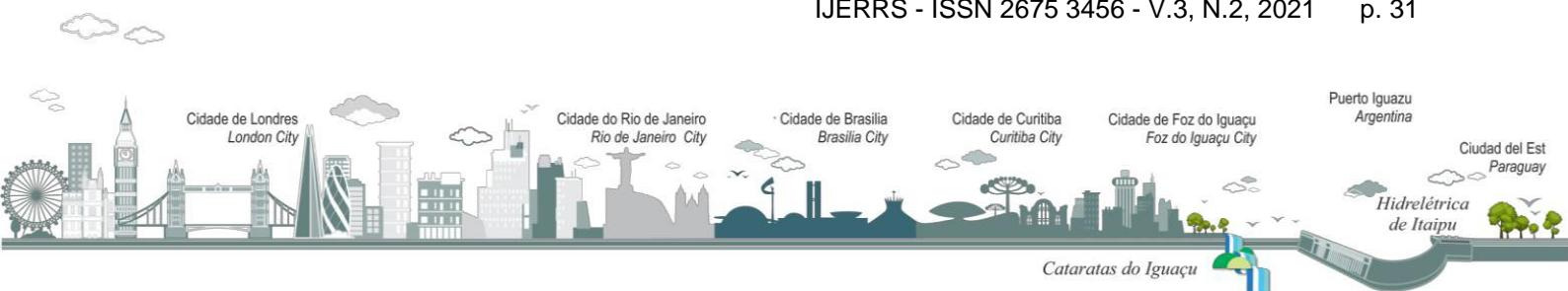
desastres. O sistema tem como objetivo informar as autoridades e a população quanto à possibilidade de chuvas intensas e de inundações graduais que possam causar perdas materiais e humanas.

Figura 4 – Distribuição dos Equipamentos do Cemaden pelo Brasil



Fonte: CEMADEN, 2019.

Primeiramente o Sistema de Alerta possui uma rede de estações telemétricas e de radares meteorológicos que enviam, em tempo real, dados de chuva e do nível dos rios monitorados. Então, na sala de situação do INEA, meteorologistas e técnicos fazem o acompanhamento das condições de tempo e do nível dos rios

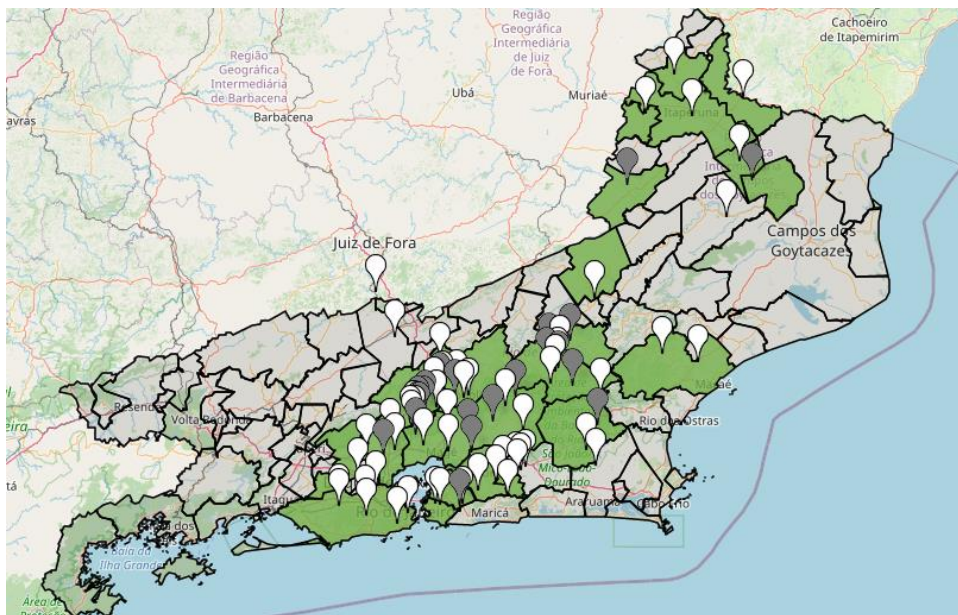




monitorados 24 horas por dia. Nos casos onde há previsão de chuvas fortes ou possibilidade de transbordamento dos rios para a região monitorada, o INEA envia alertas via SMS para agentes da Defesa Civil e parte da população interessada em recebê-los, uma vez feito o cadastro no sistema. Ainda é possível acompanhar as informações atualizadas nas redes sociais do INEA e, com antecedência por meio dos Boletins Diários que são enviados para e-mails cadastrados, quanto à previsão de mudança nos níveis dos rios (INEA, 2020).

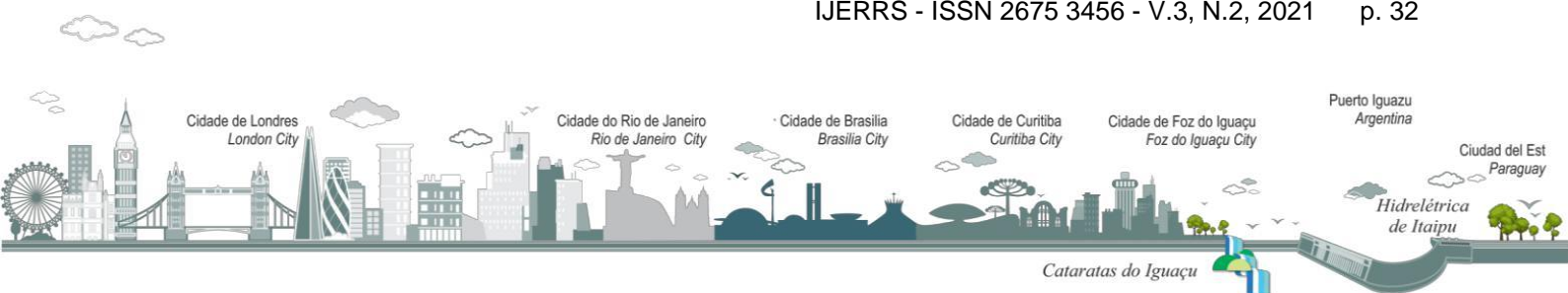
O INEA também divulga o mapa da região que apresenta as estações meteorológicas ativas, sendo possível analisar os dados em tempo real (Figura 5). As estações transmitem dados atualizados a cada 15 minutos.

Figura 5 - Mapa do Rio de Janeiro



Fonte: INEA, 2020.

As cores do mapa são subdivididas pelos estágios de atenção que os municípios precisam ter quanto ao monitoramento das estações meteorológicas.





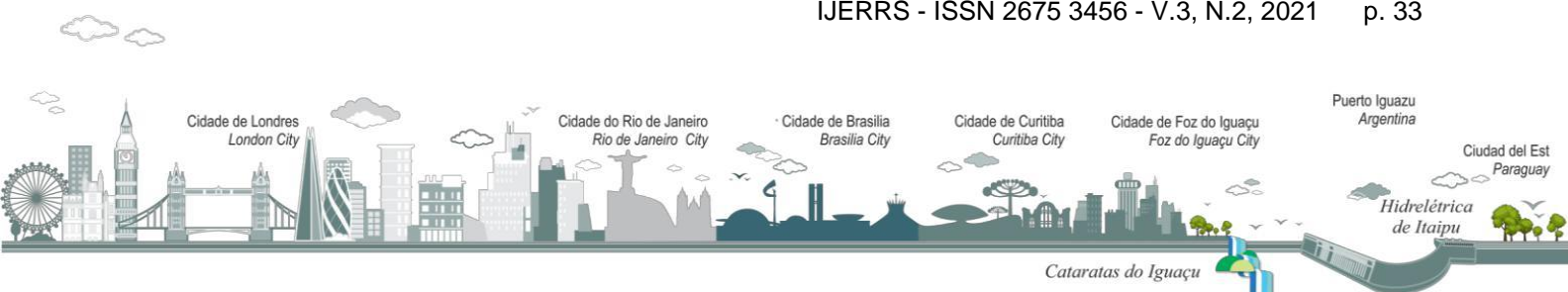
Esses estágios são conhecidos como status de monitoramento e variam desde a Vigilância, na cor verde, até o estágio máximo de Transbordamento, na cor roxo. Nesse sistema, ainda é possível coletar dados sobre os níveis pluviométricos (mm) e o nível do rio (m).

Por fim, no estado do Paraná, o sistema de monitoramento é realizado pela unificação das informações transmitidas pelo Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) e pelo CEMADEN. O Sistema de Defesa Civil (SISDC) recebe automaticamente os alertas do SIMEPAR, os quais são emitidos para os gestores e população por meio de envio de mensagens SMS e e-mails cadastrados (PINHEIRO e PEDROSO, 2016). O Centro de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CEGERD) armazena os registros históricos de recebimento e envio desses alertas, constituindo o banco de dados do estado. Destaca-se que o monitoramento das ocorrências é realizado 24 horas por dia, sendo as informações transmitidas em tempo real.

Em 2019, também foi inaugurado o Centro Municipal de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CMGERD), a fim de apoiar a Proteção e Defesa Civil Estadual no monitoramento de eventos extremos que atingem o município de Curitiba. Destaca-se que a capital paranaense possui altos índices de ocorrência de desastres, além de grandes danos e prejuízos. Deste modo, a implementação desse centro também auxilia nas análises de riscos e vulnerabilidades, resultando em ações preventivas e ações de resposta mais eficazes (CEPDEC, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cenário mostra que é possível investir em diferentes sistemas de monitoramento para evitar maiores danos e prejuízos em decorrência de desastres, em especial aos de origem natural. Entretanto, foi possível observar que as





tecnologias existentes ainda demandam de maiores investimentos por parte dos órgãos competentes, para uma maior eficácia. Paralelo a isso, podem ser feitas ações governamentais que conduzam os cidadãos a enfrentar os fenômenos naturais que vem acontecendo de formas mais intensas.

As comunidades estão sofrendo cada vez mais pelas catástrofes naturais, sendo necessário a implementação de medidas que reduzam os efeitos negativos. O investimento no monitoramento dos locais mais frágeis, a elaboração de mapas de risco em comunidades com alta vulnerabilidade social e ambiental, a disseminação de informações por parte dos gestores locais, a realização de capacitação e simulados para a população e o acesso aos dados públicos pelos centros de pesquisa, são exemplos de medidas que podem auxiliar a minimização de impactos.

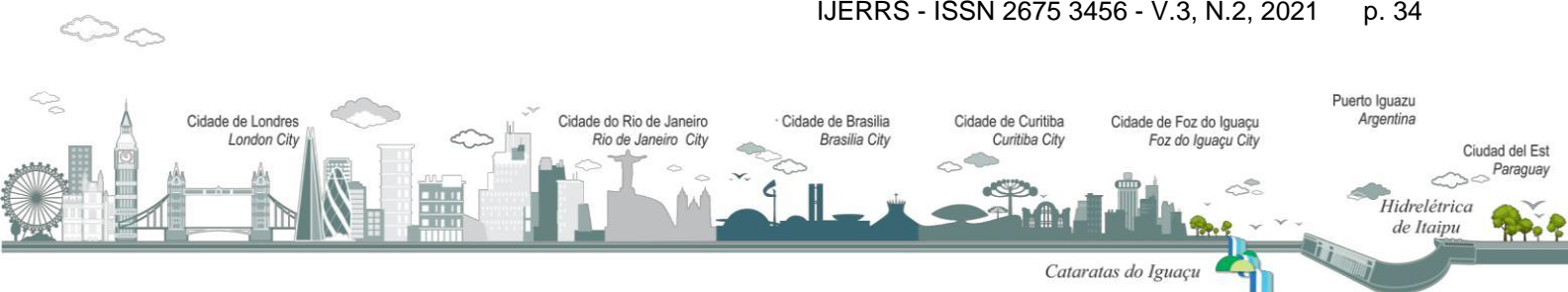
Por fim, ressalta-se não só a importância da utilização dos dados de alertas para a prevenção de acidentes naturais, mas também, para o papel das políticas públicas. Os planos e legislações precisam estar atentos às questões de risco, principalmente em se tratar das pessoas que vivem em locais suscetíveis a desastres. “A governança urbana tem um papel crucial no aumento da resiliência, na mitigação das mudanças climáticas, na eficiência do uso dos recursos e, assim sendo, em assegurar a sustentabilidade” (ONU, 2015, p.9).

AGRADECIMENTO: a Autora agradece à Coordenadoria Estadual da Defesa Civil, pela disponibilização de dados e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo financiamento (001).

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012.** Brasília, 10 de abril de 2012.

CEMADEN. **O Cemaden.** Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.





Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, 2020. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/>>. Acesso em: 07 nov. 2020.

CEMADEN. **Plano Diretor 2019-2022**. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, 2019. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/Plano_Diretor_CEMADEN_2019-2022.pdf>. Acesso em 07 nov. 2020.

CEPDEC. Business Intelligence. **Ocorrências no estado do Paraná**. Coordenadoria Estadual da Defesa Civil, 2020. Disponível em: <<https://bi.redeexecutiva.pr.gov.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2020.

CEPDEC. **CEGERD e CMGERD trabalhando de forma contínua para a proteção e monitoramento de Curitiba**. Coordenadoria Estadual da Defesa Civil, 2019. Disponível em: <<http://www.defesacivil.pr.gov.br/Noticia/CEGERD-e-CMGERD-trabalhando-de-forma-continua-para-protecao-e-monitoramento-de-Curitiba>>. Acesso em: 09 nov. 2020.

CEPDEC. Sistema Informatizado da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (SISDC). **Relatório de Ocorrências**. Coordenadoria Estadual da Defesa Civil, 2020. Disponível em: <http://www.sisdc.pr.gov.br/sdc/publico/relatorios/ocorrencias_geral.jsp>. Acesso em: 03 nov. 2020.

GDACS. **Global Disaster Alert and Coordination System**. Nações Unidas, 2020. Disponível em: <<http://www.gdacs.org/>>. Acesso em: 09 nov. 2020.

INEA. **Sistema de Alerta de cheias**. Instituto Estadual do Ambiente. Disponível em: <<http://alertadecheias.inea.rj.gov.br/>>. Acesso em: 09 nov. 2020.

LOPES, E. S. S.; NAMIKAWA, L. M.; REIS, J. B. C. Risco de escorregamento: monitoramento e alerta de áreas urbanas nos municípios no entorno de Angra dos Reis - Rio de Janeiro. In: 13º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2011. **Anais...** São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, M. de., et al. **Capacitação dos Gestores de Defesa Civil para uso do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD)**. 2 ed. Florianópolis: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, CEPED- UFSC, 2013.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais**. Genebra: Nações Unidas, 2012.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Documentos Temáticos da Habitat III**. n. 17. Cidades, Mudanças Climáticas e Gestão de Riscos de Desastres. Tradução de Barbara Rubin. ed. 2. Nova Iorque: Nações Unidas, 2015.

PINHEIRO, E. G.; PEDROSO, F. F. F. **Construindo um Estado Resiliente: o modelo paranaense para a gestão do risco de desastres**. Curitiba: CEPED/FUNESPAR, 2016.

PINHEIRO, E. G. **Orientações para o Planejamento em Proteção e Defesa Civil**: Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil. Curitiba: FUNESPAR, 2017.

REIS, J. B. C.; CORDEIRO, T. L.; LOPES, E. S. S. Utilização do Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais aplicado a situações de escorregamento - caso de Angra dos Reis. In: 14º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2011, Dourados, MS. **Anais...** 2011.

REIS, J. B. C.; SANTOS, T. B.; LOPES, E. S. S. Monitoramento em tempo real de eventos extremos na Região Metropolitana de São Paulo – uma aplicação com o SISMADEN". In: 14º Simpósio Brasileiro De Geografia Física Aplicada, 2011. **Anais...** Dourados, MS, **Anais...** 2011.

