

Cidades inteligentes: panorama mundial da resiliência a desastres

Smart cities: global overview of disaster resilience

Ciudades inteligentes: visión global de la resistencia a las catástrofes

Recebido: 13/05/2022 | Revisado: 22/05/2022 | Aceito: 26/05/2022 | Publicado: 31/05/2022

Rosana Campos dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1640-5793>
Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
E-mail: campos.rosana@engenharia.ufjf.br

Mariana de Athayde Salomão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5908-9842>
Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
E-mail: mariana.salomao@engenharia.ufjf.br

Amanda Rodrigues da Silva Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9943-6813>
Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
E-mail: amanda.rodrigues@engenharia.ufjf.br

José Alberto Barroso Castañón

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9799-6857>
Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
E-mail: jose.castanon@engenharia.ufjf.br

Resumo

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), ocorreram 7.348 desastres no mundo nas últimas duas décadas, com 1,23 milhões de pessoas mortas, aproximadamente 60 mil pessoas anualmente. Destaca-se ainda, o alcance de mais de 4 bilhões de pessoas que foram afetadas por desastres. Desastres são fenômenos naturais severos, fortemente influenciados pelas características regionais, como, rocha, solo, topografia, vegetação e também condições meteorológicas. O presente artigo objetiva retratar o panorama da resiliência a desastres em nível mundial e a importância das cidades se tornarem inteligentes para mitigação de desastres e desenvolvimento sustentável. A pesquisa será de caráter exploratório e qualitativo e utilizou-se como metodologia a revisão de literaturas nacionais e internacionais, artigos científicos, órgãos nacionais e internacionais, teses de dissertações para estudo abrangente do tema. A ocorrência destes fenômenos em locais de habitação humana, resulta em diversos danos materiais e humanos, além de enormes prejuízos sócio econômicos sendo imprescindível sua correta gestão para mitigação dos mesmos. Com isto, faz-se necessário a importância na preparação das nações, melhor aderência para resolução destes problemas mundiais, ações urgentes para o gerenciamento de fatores de risco com o intuito de preservar a vida e o meio ambiente para as futuras gerações.

Palavras-chave: Cidades inteligentes; Desenvolvimento sustentável; Redução de riscos e desastres.

Abstract

According to the United Nations Organization (UNO), there have been 7,348 disasters worldwide in the last two decades, with 1.23 million people killed, approximately 60,000 people annually. More than 4 billion people have been affected by disasters. Disasters are severe natural phenomena, strongly influenced by regional characteristics, such as rock, soil, topography, vegetation, and also weather conditions. The present paper aims to portray the panorama of disaster resilience worldwide and the importance of cities becoming smart for disaster mitigation and sustainable development. The research will be of exploratory and qualitative nature and used as methodology the review of national and international literature, scientific articles, national and international agencies, dissertations theses for a comprehensive study of the subject. The occurrence of these phenomena in places of human habitation results in several material and human damages, in addition to enormous socio-economic losses, and its correct management for their mitigation is essential. With this, it is necessary the importance in the preparation of nations, better adherence to solve these global problems, urgent actions for the management of risk factors in order to preserve life and the environment for future generations.

Keywords: Smart cities; Sustainable development; Risk and disaster reduction.

Resumen

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en las dos últimas décadas se han producido 7.348 catástrofes en todo el mundo, con 1,23 millones de muertos, aproximadamente 60.000 personas al año. También cabe destacar que más de 4.000 millones de personas se han visto afectadas por las catástrofes. Las catástrofes son fenómenos naturales

graves, fuertemente influenciados por las características regionales como la roca, el suelo, la topografía, la vegetación y también por las condiciones meteorológicas. El objetivo de este documento es presentar una visión general de la resiliencia mundial ante las catástrofes y la importancia de que las ciudades se vuelvan inteligentes para la mitigación de los desastres y el desarrollo sostenible. La investigación será de carácter exploratorio y cualitativo y utilizará como metodología la revisión bibliográfica nacional e internacional, artículos científicos, organismos nacionales e internacionales, disertaciones y tesis para el estudio integral del tema. La ocurrencia de estos fenómenos en lugares de habitación humana resulta en varios daños materiales y humanos, además de enormes pérdidas socioeconómicas, siendo su correcta gestión esencial para su mitigación. Con esto, se necesita importancia en la preparación de las naciones, una mejor adhesión para resolver estos problemas globales, acciones urgentes para la gestión de los factores de riesgo con el fin de preservar la vida y el medio ambiente para las generaciones futuras.

Palabras clave: Ciudades inteligentes; Desarrollo sostenible; Riesgo y reducción de desastres.

1. Introdução

Desastres são fenômenos naturais severos como: inundações, escorregamentos, secas, furacões, entre outros, fortemente influenciados pelas características regionais, tais como, rocha, solo, topografia, vegetação e também condições meteorológicas. Com a ocorrência destes fenômenos em locais de habitação humana, resulta em diversos danos materiais e humanos, além de enormes prejuízos sócio econômicos (Kobiyama et al. ,2006).

De acordo com a Organização das Nações Unidas - ONU (2020), o Brasil aparece entre os 15 países do globo terrestre com o maior índice de população que se encontra exposta ao risco de inundações de rios. Aproximadamente cerca de 70 desastres prejudicaram a população brasileira entre os anos de 2000 e 2019. Considerando em termos proporcionais, a Guiana é o país com maior proporção de população afetada por desastres na América Latina e no Caribe.

Ainda segundo dados do relatório da ONU (2021) acerca da Redução de Riscos de Desastres, observou-se um aumento considerável de desastres climáticos: ocorreram 7.348 desastres no mundo nas últimas duas décadas, com 1,23 milhões de pessoas mortas, aproximadamente 60 mil pessoas por ano. O alcance foi de mais de 4 bilhões de pessoas afetadas pelos desastres. Nota-se uma perda de US \$2,97 trilhões para a economia mundial e também uma acentuada mortalidade quatro vezes maior nas nações desfavorecidas quando relacionadas com as detentoras de riqueza.

Ademais, nas duas últimas décadas as inundações foram responsáveis por mais de 40% dos desastres, impactando negativamente 1,65 bilhões de habitantes, seguidas por grandes tempestades representando 28%, incidência de terremotos 8% e ocorrências de temperaturas extremas 6% (ONU, 2021).

Efetivamente, faz-se necessário a importância do planejamento estratégico para os países atingidos por esses desastres, de forma a buscar soluções e ações urgentes para o gerenciamento de fatores de risco como extrema pobreza, poluição do ar, urbanização sem controle, prejuízos à biodiversidade, de forma a contribuir com o desenvolvimento social e sustentável das cidades.

Vale ressaltar que qualquer desastre requer a implementação de estratégia bem delimitada, tática e operacional que deve começar previamente à ocorrência do mesmo. A tomada de decisão engloba as fases importantes a fase de preparação e a fase de resposta (Samed & Gonçalves, 2017).

2. Metodologia

A pesquisa será realizada através de uma revisão bibliográfica, com abordagem de tipologia exploratória e qualitativa com as seguintes etapas: revisão de literatura, com busca de artigos, anais de congressos, notícias, relatórios, normas, livros que abrangem cidades resilientes, sustentabilidade, resiliência a desastres.

Segundo Severino (2017), a pesquisa exploratória é aquela que busca levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando-se um campo de trabalho. Para tanto, será realizada uma análise sobre os riscos de desastres nas cidades, buscando as ações relevantes no sentido do alcance das cidades resilientes e, destacando os principais pontos de melhoria, para cidades

Unidos para o Desenvolvimento Internacional, do Escritório de Assistência a Desastres no Exterior (USAID/OFDA), realiza a manutenção (EM-DAT) que constitui um importantíssimo banco de dados acerca de desastres que ocorreram mundialmente (SEDEC, 2017).

Conforme SEDEC (2017), baseado em dados do CRED considerando os anos de 2004 a 2013, da publicação Annual Disaster Statistical Review 2014 - The numbers and trends, percebe-se a segmentação de catástrofes naturais em todos os continentes, sendo a Ásia, o mais afetado com (44,4%), Américas (23,5%), África (12,0%), Oceania (3,4%) e Europa (16,7%). O ano de 2015 marcou-se por ocorrências de ondas de calor na Europa, com 3.275 pessoas mortas na França, que supera Índia com 2.248 mortes e Paquistão com 1.229 mortes. Também pode-se registrar 32 secas em decorrência do efeito El Niño, com 50,5 milhões de indivíduos impactados. Também percebeu-se 152 inundações que afetaram 27,5 milhões de indivíduos, com perda de 3.310 vidas (SEDEC, 2017).

De acordo com a Instrução Normativa nº1, de 24 de agosto de 2012, no Brasil, os desastres são classificados conforme sua intensidade, evolução e periodicidade,

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº1, DE 24 DE AGOSTO DE 2012

Art. 3º Quanto à intensidade os desastres são classificados em dois níveis:

nível I - desastres de média intensidade; e b) nível II - desastres de grande intensidade.

§ 2º São desastres de nível I aqueles em que os danos e prejuízos são suportáveis e superáveis pelos governos locais e a situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos mobilizados em nível local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais;

§ 3º São desastres de nível II aqueles em que os danos e prejuízos não são superáveis e suportáveis pelos governos locais, mesmo quando bem preparados, e o restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada das três esferas de atuação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil -SINPDEC e, em alguns casos, de ajuda internacional.

Art. 6º Quanto à evolução os desastres são classificados em:

I - Desastres súbitos ou de evolução aguda; e II - desastres graduais ou de evolução crônica.

§ 1º São desastres súbitos ou de evolução aguda os que se caracterizam pela velocidade com que o processo evolui e pela violência dos eventos adversos causadores dos mesmos, podendo ocorrer de forma inesperada e surpreendente ou ter características cíclicas e sazonais, sendo assim facilmente previsíveis.

§ 2º São desastres graduais ou de evolução crônica os que se caracterizam por evoluírem em etapas de agravamento progressivo.

§ 4º Os desastres de nível I ensejam a decretação de situação de emergência, enquanto os desastres de nível II a de estado de calamidade pública.

§ 1º Quanto à origem ou causa primária do agente causador, os desastres são classificados em:

I - Naturais; e II - Tecnológicos.

§ 2º São desastres naturais aqueles causados por processos ou fenômenos naturais que podem implicar em perdas humanas ou outros impactos à saúde, danos ao meio ambiente, à propriedade, interrupção dos serviços e distúrbios sociais e econômicos.

§ 3º São desastres tecnológicos aqueles originados de condições tecnológicas ou industriais, incluindo acidentes, procedimentos perigosos, falhas na infraestrutura ou atividades humanas específicas, que podem implicar em perdas humanas ou outros impactos à saúde, danos ao meio ambiente, à propriedade, interrupção dos serviços e distúrbios sociais e econômicos.

Art. 9º Quanto à periodicidade os desastres classificam-se em:

I - Esporádicos; e II - Cíclicos ou Sazonais.

§ 1º São desastres esporádicos aqueles que ocorrem raramente com possibilidade limitada de previsão.

§ 2º São desastres cíclicos ou sazonais aqueles que ocorrem periodicamente e guardam relação com as estações do ano e os fenômenos associados. (Brasil, 2012, secção 1 DOU, p. 30)

As principais causas dos desastres socioambientais, segundo Ferreira et al. (2011), são a ocupação incorreta do solo, a ineficácia política, a fraca organização dos serviços de defesa civil e a falta de envolvimento das comunidades com as atividades de prevenção.

Os principais desastres que ocorrem no Brasil são os escorregamentos e as inundações, que estão relacionados à utilização do solo para atividades humanas sem o necessário zelo em harmonizar desenvolvimento social, econômico e ambiental.

É preciso destacar ainda a vulnerabilidade das áreas de comunidades que se desenvolvem em encostas e/ou planícies costeiras, especialmente em períodos de chuvas intensas (Coutinho et. al, 2015).

Para a redução de ocorrência desses desastres é necessário que ocorra a inibição da ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e que haja a realocação da população que reside nessas áreas atualmente. Essas ações estão entre os objetivos da Lei Federal nº 12.608/12, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, reforçando a atuação dos estados e municípios nas suas respectivas competências.

Ainda segundo Coutinho et. al. (2015), os impactos causados pelos deslizamentos podem ser reduzidos ao impedir o surgimento ou crescimento das áreas de risco. Portanto, é essencial planejar o uso e a ocupação do território, levando-se em consideração as características e limitações do terreno, além de adotar medidas de intervenções complementares.

3.1 Cidades Inteligentes

Atualmente, não se pode dizer que não há cidades sustentáveis, mas sim, que existem cidades que estão na busca da sustentabilidade, através de um processo que demanda tempo e implementação de diversas atitudes e princípios nas esferas públicas e privadas e também individuais e coletivas da vida urbana. Esse movimento ganhou força a partir de 2016, devido a publicação do relatório da Conferência da ONU sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável, realizada no Equador, que definiu ações estratégicas para as cidades construírem um caminho para o desenvolvimento sustentável (Bento, 2018).

De acordo com Bento (2018), o desenvolvimento sustentável urbano deve conciliar três interesses conflitantes, que são o crescimento econômico, a justiça social e a proteção ao meio ambiente, de modo a garantir cidades mais inclusivas. Já para os autores Ferreira et al. (2018), definem cidades sustentáveis como aquelas capazes de preservar suas áreas verdes, sem alteração dos ecossistemas naturais, gerando maior qualidade de vida aos cidadãos devido à qualidade do ar, do clima e da água.

Conforme Silva et al. (2020), o planejamento urbano ambiental apresenta convergência focada na construção de cidades resilientes, com interseção da sociedade e do meio ambiente e também de parâmetros econômicos com delimitação de preservação e prevenção, objetivando alternativas para mitigação de questões relacionadas já existentes para o alcance da procura pela qualidade de vida nas condições de cada localidade.

No entanto, o termo de cidade sustentável vai além da conservação dos recursos naturais, pois trata-se da execução de um eficiente planejamento territorial, levando-se em consideração as peculiaridades de cada município. Neste sentido, uma variável importante para o desenvolvimento das cidades sustentáveis é o uso de tecnologias capazes de facilitar o planejamento urbano e outros planos estratégicos (Bento,2018).

Assim surge o conceito de cidades sustentáveis e inteligentes (no inglês, “smart cities”), que carrega o conceito de cidade sustentável aliado ao uso de tecnologias de informação e comunicação, as chamadas TIC’s, objetivando a criação de soluções para os problemas atuais das cidades e a melhoria e eficiência dos serviços. De acordo com a International Telecommunication Union (ITU) – (2018), cidades inteligentes e sustentáveis são cidades inovadoras que utilizam as TIC’s para melhorar a qualidade de vida e operação dos serviços urbanos, garantindo o atendimento das necessidades atuais e futuras relacionados aos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais.

Em setembro de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) juntamente com os Estados-membros de 193 países, reconheceram que o maior desafio global para o desenvolvimento sustentável é a erradicação da pobreza em todas suas esferas. Nesta conferência os países se comprometeram a adotar medidas para promover o desenvolvimento sustentável através do documento “Transformando o nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”.

Com isto, a chamada “Agenda 2030” é um plano de ações que visam promover a inclusão social, o desenvolvimento sustentável e a governança democrática em todo o mundo entre os anos de 2016 e 2030, por meio de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), vide Figura 2 abaixo, a serem atingidos pela erradicação da pobreza e promoção de vida digna para todos do planeta. O documento traz objetivos e metas claras para que os países adotem conforme suas principais

necessidades e atuem com um espírito de parceria global.

Figura 2: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.



Fonte: Agenda 2030 (2021).

No presente artigo, daremos enfoque ao objetivo número 11, que trata das “cidades e comunidades sustentáveis”. O mesmo explana sobre o aumento da população mundial nos centros urbanos, que gera desigualdades sociais e consequências como a violência. Dessa forma, a gestão dos espaços urbanos torna-se fundamental para o desenvolvimento sustentável. Temas como a urbanização, a mobilidade, a gestão de resíduos sólidos e saneamento, bem como o planejamento e aumento da resiliência nas cidades são tratados nas metas do objetivo 11, conforme mostra o Quadro 1 abaixo.

Quadro 1: Metas do Objetivo 11 da Agenda 2030.

Meta 1	Garantir o acesso de todos a habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas.
Meta 2	Proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos.
Meta 3	Aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e a capacidade para o planejamento e a gestão participativa, integrada e sustentável dos assentamentos humanos.
Meta 4	Proteger o patrimônio cultural e natural do mundo.
Meta 5	Reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e diminuir substancialmente as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade.
Meta 6	Reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.
Meta 7	Proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, em particular para as mulheres, crianças, idosos e pessoas com deficiência.
Meta a	Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais.
Meta b	Aumentar o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação à mudança do clima, a resiliência a desastres.
Meta c	Apoiar os países menos desenvolvidos, por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e robustas utilizando os materiais locais.

Fonte: Autores, Adaptado de Agenda 2030-ONU (2021).

A avaliação e Monitoramento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável é realizada pelo: United Nations High-level Political Forum on Sustainable Development (HLPF), é o órgão responsável pela supervisão a nível global (ONU, 2021). Cabe ressaltar que as metas propostas no documento elaborado pela ONU são de caráter generalista e não consideram fatores específicos de cada cidade. Portanto, o gestor de cada município deve realizar uma análise de quais metas são pertinentes diante os desafios individuais de cada região e, com isto, adequar as metas a cada tipo de realidade.

Entre outubro de 2019 e fevereiro de 2020, a ONU-Habitat em parceria com a Colab, lançou a segunda edição do Relatório “Consulta Cidades Sustentáveis”, que foi realizado através de um formulário digital disponível para a população de 785 cidades do país. Esta pesquisa teve seu início no final de 2018 e no começo de 2019 e teve como principal objetivo medir a percepção da população brasileira sobre o alcance do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável número 11, definido na Agenda 2030 da ONU, que trata sobre as cidades e comunidades sustentáveis. Este relatório visa gerar insumos para o planejamento de políticas públicas mais assertivas.

Os entrevistados responderam um questionário composto por 30 perguntas de “sim ou não” ou “concordo fortemente, concordo, não concordo nem discordo, discordo e discordo fortemente”. As perguntas eram divididas nas categorias seguintes: vida urbana, adaptação às mudanças climáticas, construções sustentáveis e resilientes, espaços públicos, habitação e serviços básicos, impacto ambiental das cidades, prestação de contas, percepção dos patrimônios, resiliência a catástrofes, transparência, urbanização inclusiva e sustentável e acesso ao transporte.

O resultado geral, considerando dados de todos os municípios brasileiros, trouxe um panorama geral da percepção da população a respeito do desenvolvimento sustentável no Brasil conforme Figura 3 abaixo.

Figura 3: Percepção dos participantes do Brasil em relação ao desenvolvimento sustentável do país.



Fonte: ONU-HABITAT (2020).

A partir da Figura 3 acima, pode-se concluir que os critérios que receberam as piores avaliações por parte da população estão relacionados a mudanças climáticas e o acesso à transportes. Com isto, de acordo com a percepção dos brasileiros, o país necessita ainda dar passos importantes rumo ao desenvolvimento sustentável, principalmente no que tange à melhoria da adaptação às mudanças climáticas.

Uma cidade resiliente é capaz de minimizar os desastres por possuir serviços básicos à população e infraestrutura organizados, sem ocupações irregulares em locais de risco; possui governo inclusivo e transparente que investe em uma

urbanização sustentável e na gestão dos desastres, antes, durante e após um evento adverso.

3.2 Gestão de Riscos

A inclusão da resiliência na gestão de riscos e desastres consolida as chances do município em alcançar um desenvolvimento contínuo e mais sustentável, através da constituição de novas metas, que considerem não apenas medidas para a resposta durante os desastres, mas que também permitam o planejamento prévio para prevenção de riscos e reconstrução das cidades (ONU, 2012). Para que uma cidade construa a resiliência é necessária a integração do governo, de instituições públicas e privadas, e também de cada cidadão. Isto ressalta que a gestão de riscos de desastres não é apenas de responsabilidade da Proteção e Defesa Civil, mas de todos que formam os municípios, sejam as universidades, a comunidade, os funcionários do setor público e privado (UNISDR; CEPED PR, 2010).

Segundo o Guia para Gestores Públicos, publicado pela ONU (2015), que possui o objetivo de auxiliar os gestores municipais a implementarem medidas que tornem suas cidades resilientes aos desastres, uma cidade resiliente possui algumas características importantes retratadas no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2: Características Essenciais de Cidades Resilientes.

Características	Descrição
1	Possui governo inclusivo e transparente que investe em uma urbanização sustentável e na gestão dos desastres, antes, durante e após um evento adverso.
2	Possui tecnologia de monitoramento, alerta e alarme, de forma a antecipar e mitigar os impactos dos desastres.
3	É capaz de responder rapidamente aos desastres, implantar estratégias de reconstrução e restabelecer os serviços básicos.
4	Preocupa-se em reduzir a poluição dos gases do efeito estufa, causadores das mudanças climáticas que geram o aumento dos desastres.
5	Possui autoridades locais e população que participam juntos das tomadas de decisão e estão cientes dos riscos e também preparados para lidar com o evento adverso.

Fonte: Autores, Adaptado de ONU (2015).

Conforme Gonçalves et al. (2016), o gerenciamento de riscos e desastres constitui um processo social que objetiva prever a redução e controlar permanentemente os principais fatores que originam os desastres da natureza na sociedade, aliado ao crescimento humano, da economia, do meio ambiente e construindo territórios sustentáveis.

O gerenciamento de riscos e desastres engloba ainda, um conjunto de decisões administrativas, das organizações e domínio das operações elaboradas por empresas e comunidades com o objetivo de implantação de políticas e estratégias elaboradas para a solidificação de capacidades, com finalidade de redução do impacto de ameaças da natureza e desastres ambientais e tecnológicos (Gonçalves et. al., 2016).

Nesse contexto Gonçalves et al. (2016), ressaltam que para a eficácia da gestão de riscos é primordial se implantar os processos descritos no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Processos Essenciais para Gestão de Riscos.

Processo	Descrição
1	Identificação da natureza, extensão, grau de intensidade e amplitude da ameaça.
2	Determinação da existência e o nível de vulnerabilidade presente.
3	Identificação das medidas e dos recursos livres.
4	Construção de cenários de possíveis riscos.
5	Determinação de grau aceitável de riscos, e ponderação de despesas e benefícios.
6	Estabelecimento de prioridades considerando-se tempo e deslocamento de recursos.
7	Traçar sistemas de gerenciamento eficientes para implantação e controle adequado.

Fonte: Autores, Adaptado de Gonçalves et al. (2016).

Cabe destacar ainda, conforme Vallejo et al. (2014), a definição das segmentações do controle de desastres conforme Quadro 4 abaixo.

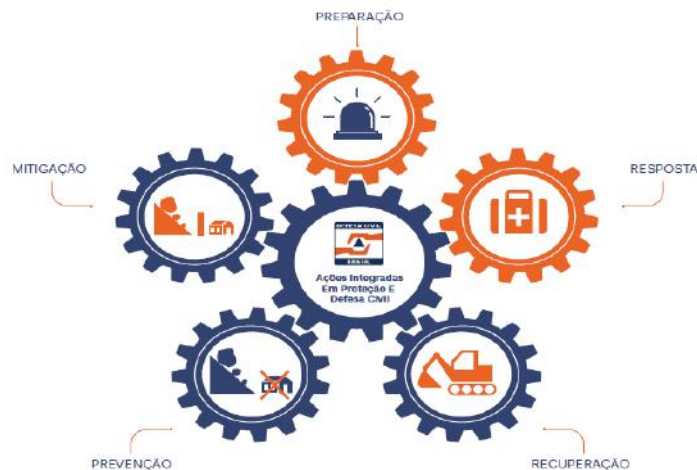
Quadro 4: Segmentações de Controle de Desastres.

Segmentação	Definição
Mitigação	Análise de ações primordiais para que se reduza possíveis desastres e minimize os impactos posteriormente à sua incidência.
Preparação	Planejamento das atividades quando existem desastres iminentes.
Resposta	Utilização de recursos de emergência para que se preserve a vida e infraestrutura, meio ambiente e estrutura social, economia e política da região instaurada.
Recuperação	Aplicação de medidas aderentes para que o local afetado volte ao estado normal.

Fonte: Autores, Adaptado de Vallejo et al. (2014).

Considerando dados da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil- SEDEC (2017), representado pela Figura 4 abaixo, tem-se as fases para o gerenciamento completo de riscos e desastres, baseado na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC que foi estabelecida por intermédio da Lei 12.608, a qual determina que todas as medidas e ações relacionadas a proteção e defesa civil sejam delimitadas pelas ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Ressalta-se que cada uma delas exige compromissos únicos, mas objetiva-se uma gestão integrativa e sistêmica de todas as ações com continuidade.

Figura 4: Gerenciamento Unificado de Proteção e Defesa Civil.



Fonte: SEDEC (2017).

As ações de resposta a desastres constituem a união de ações de socorro, atendimento aos afetados, e as ações para restabelecer serviços primordiais, que são determinadas pelo Decreto Federal nº 7.257, de 4 de agosto de 2010, descritas a seguir.

As Ações de Socorro são ações com imediatismo de resposta aos desastres com o intuito de socorro para a população afetada, inclusive à procura e salvamento, primeiros socorros, assistência pré hospitalar e o atendimento médico e de cirurgias emergenciais (Decreto Federal nº 7.257, de 4 de agosto de 2010).

As Ações de Assistência às Vítimas são ações imediatas com destino para a garantia de condições mínimas e cidadania aos afetados, fornecendo água potável, provisionamento e meios de preparo de alimentos, suprimentos de materiais necessários para abrigos, vestuário, higiene e limpeza, instaurações de lavanderias, banheiros, assistência logística das equipes com empenho no desenvolvimento das ações, atenção integrativa para a saúde e ao manejo adequado de vítimas (Decreto Federal nº 7.257, de 4 de agosto de 2010).

As ações de Restabelecimento de Serviços Essenciais são ações de natureza emergencial designadas para o restabelecimento das condições de segurança habitação do local afetado pelo desastre, inclusive desmontagem de edificações e obras de arte que se encontravam comprometidas, suprimento e distribuição de energia elétrica, água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana, drenagem das águas das chuvas, transporte público, condições de tráfego, sistemas de comunicação e retirada de destroços (Decreto Federal nº 7.257, de 4 de agosto de 2010).

O Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos de Catástrofes - UNDRR (2017), lançou uma ferramenta com a presença de dez indicadores para que os governantes possam realizar acompanhamento e revisão dos desafios presentes e progressos para se implementar o Quadro de Ação de Sendai para Redução de Riscos de Catástrofes de 2015 a 2030 e monitorar sua resiliência frente a catástrofes, baseia-se em dez princípios da UNDRR para que se construa cada vez mais Cidades Resilientes.

Segundo o Quadro de Ação de Sendai, constitui resiliência a capacidade de um determinado sistema ou localidade ou população que se encontra em exposição para resistência a perigos, absorção, acomodação, adaptação, transformação, recuperação das consequências de determinado risco, com atuação eficiente, com capacidade de preservar e restaurar as estruturas primordiais para vida e funções essenciais para gerenciamento de riscos (UNDRR, 2017).

A resiliência perante a catástrofes é imprescindível e a ferramenta para auto avaliação de localidade integra a capacidade para compreender os perigos, realizar a mitigação desses e capacidade de resposta eficiente aos eventos catastróficos para que se minimize as perdas atuais e perdas seguintes como destruição e danos de propriedades, infraestruturas, economia, meio ambiente. A seguir, tem-se os Dez Princípios para Construção de Cidades Resilientes apresentados na Figura 5 abaixo (UNDRR, 2017).

A continuidade crescente de atividades humanas, modificações no meio ambiente e nas condições climáticas, exploração desregrada de recursos naturais que interage com um maior número de pessoas expostas, tanto em termos sociais, como econômicos, com vulnerabilidade em cenários frágeis, desencadeiam em desastres com grandes danos humanos, ambientais e materiais. Esse contexto, que possui realidade complexa de ameaças e estados de vulnerabilidade com consequentes riscos e exposição, é o que justifica o plano e preparação da gestão de desastres, mesmo possuindo como primordial a prevenção. Assim, para que a resposta a desastre ocorra de forma efetiva, os órgãos de proteção e defesa civil, incluindo os municipais, necessitam estar estruturados e organizados atuando junto com os demais órgãos que integram o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil- SINPDEC (SEDEC, 2017).

4. Considerações Finais

O aumento do número de eventos catastróficos nos centros urbanos levou gestores públicos a olharem para o tema e buscarem medidas preventivas mais eficazes. Assim, surge o conceito da gestão do risco de desastres, que compreende ações destinadas à redução dos riscos em áreas de vulnerabilidade e redução da gravidade ou extensão dos desastres quando eles ocorrem. Neste sentido, a gestão do risco inclui a identificação dos riscos, a avaliação de regiões de cada município para prevenção e a preparação para lidar com a situação e atender rapidamente os necessitados em uma emergência. Quanto maior a capacidade em reagir positivamente diante um desastre, mais resiliente será a cidade.

Os objetivos do trabalho foram atingidos. Apresentou-se contribuições para o desenvolvimento de uma cidade resiliente, considerando-se como fator preponderante a gestão municipal e a participação da população na prevenção dos desastres, conforme o Guia para o desenvolvimento de cidades resilientes publicado pela ONU, através dos 10 passos para implantação nos municípios visando a redução ou a erradicação do risco e a preparação para respostas mais eficientes diante dos desastres.

Por fim, explanou-se sobre os principais pontos de implantação em cidades que visam o desenvolvimento sustentável e geram qualidade para a população. Com isto, pode-se concluir que é de extrema relevância a realização de investimentos do setor público para o desenvolvimento econômico e sustentável das cidades e da destinação de orçamentos para a melhoria da infraestrutura urbana, apoio a população de baixa renda que vive em áreas de risco, educação ambiental, entre outras medidas capazes de gerarem resultados positivos na eliminação ou diminuição dos desastres.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído - PROAC da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF.

Referências

- Agenda 2030. ODS 11. (2021). Dados e estatísticas. 2021. <https://www.agenda2030.org.br/ods/11/>
- BECK, U. (2011). Sociedade de Risco: Rumo a uma outra modernidade. trad. *Sebastião Nascimento*. São Paulo: Editora, 34.
- Bento, S. C., de Melo Conti, D., Baptista, R. M., & Ghobril, C. N. (2018). As novas diretrizes e a importância do planejamento urbano para o desenvolvimento de cidades sustentáveis. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade: GeAS*, 7(3), 469-488.
- Civil, C., Temer, M., Cardozo, J. E., Elias, L. A. R., Teixeira, I. M. V., Garcia, A. N., & Garcia, A. C. (2012). Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012.
- Camacho-Vallejo, J. F., González-Rodríguez, E., Almaguer, F. J., & González-Ramírez, R. G. (2015). A bi-level optimization model for aid distribution after the occurrence of a disaster. *Journal of Cleaner Production*, 105, 134-145.
- Coutinho, M. P., Londe, L. D. R., Santos, L. B. L., & Leal, P. J. V. (2015). Instrumentos de planejamento e preparo dos municípios brasileiros à Política de Proteção e Defesa Civil. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 7, 383-396.
- _____. Decreto n. 7.257, de 4 de agosto de 2010. (2010). Regulamenta a Medida Provisória n. 494, de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações

de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2010.

Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos de Catástrofes - UNDRR. (2017). Ferramenta de Auto Avaliação da Resiliência Face à Catástrofe a Nível Local. Nível Preliminar de Avaliação. 2017. [https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/toolkit/Scorecard/UNDRR_Disaster%20resilience%20scorecard%20for%20cities_Preliminary_Portuguese%20Version_Apr2019%20\(1\).pdf](https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/toolkit/Scorecard/UNDRR_Disaster%20resilience%20scorecard%20for%20cities_Preliminary_Portuguese%20Version_Apr2019%20(1).pdf)

Ferreira, D., Albino, L., & Freitas, M. J. C. C. (2011). Participação popular na prevenção e enfrentamento de desastres ambientais: resultado de um estudo piloto em Santa Catarina, Brasil. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 1-17.

Gonçalves, Luiz Cláudio et al. (2016). Uma Análise do Processo de Logística Humanitária Utilizado pela Cruz Vermelha nos Desastres Ambientais Ocorridos na Cidade de São Paulo. *REPAE - Revista de Ensino e Pesquisa em Administração e Engenharia*, v. 2, n. 2, p. 167-186, 2016.

Kobiyama, M., Mendonça, M., Moreno, D. A., Marcelino, I. P. V. O., Marcelino, E. V., Gonçalves, E. F., ... & Rudorff, F. D. M. (2006). *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos* (p. 109). Curitiba: Organic Trading.

Mattos, P. D. C. (2015). Tipos de revisão de literatura. *UNESP. São Paulo*, 2.

Organização das Nações Unidas - ONU. (2021). Emergências climáticas em 20 anos. Relatórios.2021. <https://news.un.org/pt/story/2020/10/1729332>

Organização das Nações Unidas - ONU. (2012). Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais. *Nações Unidas: Genebra*, 2012. 102 p.

Oficina de Naciones Unidas para La Reducción del Riesgo de Desastres - UNDRR. (2021). Desarrollando Ciudades Resilientes: Mi ciudad se está preparando. *Campaña Mundial Desarrollando Ciudades Resilientes*.2021. <https://www.eird.org/camp-10-15/>

Samed, M. M. A., & Gonçalves, M. B. (2017). Introdução à Logística Humanitária. *Logística Humanitária*, 27-37

Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil - SEDEC. (2017). Módulo de formação: resposta: gestão de desastres, decretação e reconhecimento federal e gestão de recursos federais em proteção em defesa civil para resposta :apostila do instrutor / Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Minimização de Desastres. - *Brasília: Ministério da Integração Nacional*, 2017.

Severino, A. J. (2017). *Metodologia do trabalho científico*. Cortez editora.

Silva, P. P., & Araújo, P. S. R. de. (2020). Sustainable urban actions in Salvador City, Bahia State, Brazil (2013-2016). *Research, Society and Development*, 9(8), e319984976. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.4976>

United Nations Office for Disaster Risk Reduction - UNDRR. (2021). *Participating Local Government*. 2021. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/cities>

Un Habitat. (2020). Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat) e Colab. Consulta Cidades Sustentáveis. Relatórios. *UN Habitat*. 2020. https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/11/livro_2o_edicao_da_consulta_cidades_sustentaveis_1.pdf

UNISDR e CEPED PR, 2010. (2010). Parcerias para a construção de cidades resilientes a desastres no estado do Paraná integrando setor público, academia e *UNISDR*, p. 1-388-416.

Valencio, N. (2010). Desastres, ordem social e planejamento em defesa civil: o contexto brasileiro. *Saúde e Sociedade*, 19, 748-762.