

Redução de Riscos de Desastres Métodos e Práticas

Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2019

Jéssica Aparecida Prandel

(Organizadora)

Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas

**Atena Editora
2019**

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

R321 Redução de riscos de desastres [recurso eletrônico] : métodos e práticas / Organizadora Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-259-3

DOI 10.22533/at.ed.593191504

1. Conservação da natureza. 2. Impacto ambiental. I. Prandel, Jéssica Aparecida.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas” possui um conteúdo abrangente sobre o tema, cujos aspectos são abordados de maneira magistral. O mesmo contempla 16 capítulos com discussões sobre os principais processos responsáveis que auxiliam a reduzir os riscos de acidentes ambientais.

A palavra “desastre” é considerada um evento de causa natural ou não, que afeta a normalidade do funcionamento social, provocando danos e prejuízos à sociedade, afetando diretamente os ecossistemas, a economia e por consequência o desenvolvimento humano.

A noção de “riscos” pode ser considerada um conceito atual, aparecendo apenas no século XIX, com as transformações advindas da Revolução Industrial. O risco de desastre é explicado a partir de uma fórmula matemática ($RISCO = \text{ameaças} \times \text{vulnerabilidade}$), onde temos duas variáveis: as ameaças e a vulnerabilidade.

Entende-se como “riscos de desastres” a probabilidade da ocorrência de um evento adverso, que pode causar danos e prejuízos a toda uma comunidade e a um ecossistema, ou seja, para que haja a redução dos riscos de desastres é necessário um trabalho relacionando as ameaças e as vulnerabilidades.

Nos últimos anos o acentuado crescimento populacional associado com o uso desordenado nos grandes centros urbanos representa uma das principais ameaça a conservação dos ecossistemas e da própria humanidade. Esse crescimento explosivo da população urbana se caracteriza por não obedecer a qualquer critério de planejamento voltado aos recursos naturais.

Ao longo do tempo o ser humano ocupou e transformou o meio ambiente, utilizando-se da natureza. A relação entre homem e o ambiente, como o homem percebe este ambiente e como ele se comporta, se expressa na utilização do solo e da terra em determinado espaço. Desta forma, estes usos se tornam pontos de ligações decisivos entre os processos naturais e sociais.

A expansão das atividades humanas contribui diretamente na alteração das paisagens. Sendo assim, é necessário que haja um planejamento adequado que possa contribuir para a elaboração de propostas visando à redução de riscos de desastres ambientais.

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados a métodos e práticas que possam auxiliar na redução de riscos de desastres. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora entendem que um trabalho como este não é uma tarefa solitária. Os autores e autoras presentes neste volume vieram contribuir e valorizar o conhecimento científico. Agradecemos e parabenizamos a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática

apresentada.

Por fim, a Editora Atena publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, propondo medidas de caráter preventivo e corretivo para subsidiar as ações de gestão e planejamento urbano. Desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Jéssica Aparecida Prandel

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A PARTICIPAÇÃO POPULAR E A ESTRUTURA POLÍTICO-INSTITUCIONAL COMO VARIÁVEIS-CHAVE NA RECUPERAÇÃO APÓS DESASTRES SOCIO-NATURAIS	
Leandro Torres Di Gregorio	
DOI 10.22533/at.ed.5931915041	
CAPÍTULO 2	9
AÇÕES ANTRÓPICAS NA COMUNIDADE DA BOA VISTA, NITERÓI-RJ: UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA SOBRE A OCUPAÇÃO INFORMAL	
Alexandre Diniz Breder	
Amanda Almeida Fernandes Lobosco	
Cristiane Tinoco dos Santos	
Regina Fernandes Flauzino	
Marcia Magalhães de Arruda	
DOI 10.22533/at.ed.5931915042	
CAPÍTULO 3	22
ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO E DAS MUDANÇAS DE ESTÁGIO DE ALERTA ENTRE 2015 E 2017 EM BLUMENAU-SC	
Tatiane Reis Martins	
Francine Gomes Sacco	
DOI 10.22533/at.ed.5931915043	
CAPÍTULO 4	32
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA ONDA DIFUSIVA SOBRE UMA ABORDAGEM FUZZY	
Maria Patricia Sales Castro	
Patrícia Freire Chagas	
Karyna Oliveira Chaves de Lucena	
Alice Rocha de Souza	
Silvia Helena Lima dos Santos	
Rejane Félix Pereira	
Fernando José Araújo da Silva	
Raimundo Oliveira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.5931915044	
CAPÍTULO 5	40
ANÁLISE DOS PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS VOLTADOS PARA A REDUÇÃO DE RISCOS E RECUPERAÇÃO PÓS-DESASTRES NA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Cláudia Gonçalves Thaumaturgo da Silva	
José Antonio Baptista Neto	
Carlos Machado de Freitas	
Márcia Pinheiro dos Santos	
Marília Teresa Lima do Nascimento	
Ana Dalva de Oliveira Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5931915045	

CAPÍTULO 6	57
CARACTERIZAÇÃO E CUSTOS DOS DESASTRES NATURAIS EM SANTA CRUZ DO SUL – RS	
Markus Erwin Brose Valéria Borges Vaz Bruno Deprá	
DOI 10.22533/at.ed.5931915046	
CAPÍTULO 7	66
DESASTRES POLÍTICOS APÓS DESASTRES NATURAIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DA GOVERNANÇA EM DESASTRES ENTRE AS CIDADES DE TERESÓPOLIS- BRASIL E ÁQUILA - ITÁLIA	
Luis Carlos Martins Mestrinho de Medeiros Raposo	
DOI 10.22533/at.ed.5931915047	
CAPÍTULO 8	77
ELABORAÇÃO DE UMA ESCALA DE IMPACTOS DE EVENTOS METEOROLÓGICOS: CASO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	
Marcelo Abelheira Ivana Soares de Aguiar Kátia Regina Alves Nunes Orlando Sodré Gomes Alexander de Araújo Lima Leandro Vianna Chagas Luis André Moreira Alves Pedro Martins	
DOI 10.22533/at.ed.5931915048	
CAPÍTULO 9	88
GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES E RESILIÊNCIA, MUNICÍPIO DE ENCANTADO - RS	
Renata Pacheco Quevedo Laurindo Antonio Guasselli Alexandra Cruz Passuello Eloisa Maria Adami Giazzon	
DOI 10.22533/at.ed.5931915049	
CAPÍTULO 10	104
MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC	
Simone Malutta Renata Cavion Rafael Bernardo Silveira Amanara Potykytã de Sousa Dias Vieira Dieter Klostermann Nádia Bernardi Bonuma	
DOI 10.22533/at.ed.59319150410	

CAPÍTULO 11	114
MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC	
Simone Malutta Renata Cavion Rafael Bernardo Silveira Amanara Potykytã de Sousa Dias Vieira Dieter Klostermann Nádia Bernardi Bonumá	
DOI 10.22533/at.ed.59319150411	
CAPÍTULO 12	124
MITIGAR E PREVENIR OCUPAÇÕES EM ÁREAS COSTEIRAS VULNERÁVEIS A ALAGAMENTOS: A NECESSIDADE DE UMA ABORDAGEM ECONÔMICA	
Fabiana Salvador Galesi, Tatiana Maria Cecy Gadda,	
DOI 10.22533/at.ed.59319150412	
CAPÍTULO 13	139
O PROGRAMA DEFESA CIVIL NA ESCOLA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA EXITOSA NO ESTADO DE SANTA CATARINA – UMA AÇÃO NO PRESENTE PREPARANDO O FUTURO DAS COMUNIDADES	
Rosinei da Silveira Regina Panceri	
DOI 10.22533/at.ed.59319150413	
CAPÍTULO 14	150
PLANEJAMENTO URBANO E DEFESA CIVIL: UMA ANÁLISE HORIZONTAL E PERFUNCTÓRIA	
Sílvia Santana do Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.59319150414	
CAPÍTULO 15	166
PROPOSTA DE MODELO DE ELABORAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA DE REFERÊNCIA	
Marcio José de Macêdo Dertoni Airton Bodstein de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.59319150415	
CAPÍTULO 16	183
QUANTIFICAÇÃO DE ÁREA, EDIFICAÇÕES E POPULAÇÃO EM ÁREAS DE RISCO NO MUNICÍPIO DE IBIRAMA/SC	
Emanuel Fusinato Juliana Gaspar Fernando Jost	
DOI 10.22533/at.ed.59319150416	
SOBRE A ORGANIZADORA	191

ELABORAÇÃO DE UMA ESCALA DE IMPACTOS DE EVENTOS METEOROLÓGICOS: CASO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Marcelo Abelheira

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro –
Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil – R.
Visc. de Santa Isabel, 32 – Vila Isabel – CEP
20560-120

E-mail: marceloabelheira@gmail.com

Tel. (21) 2258-8475

Ivana Soares de Aguiar

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro –
Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil – R.
Visc. de Santa Isabel, 32 – Vila Isabel – CEP
20560-120

E-mail: ivana.soares01@gmail.com

Kátia Regina Alves Nunes

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro –
Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil – R.
Visc. de Santa Isabel, 32 – Vila Isabel – CEP
20560-120

E-mail: kranunes@yahoo.com.br

Orlando Sodré Gomes

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro –
Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil – R.
Visc. de Santa Isabel, 32 – Vila Isabel – CEP
20560-120

E-mail: gomessalinas@gmail.com

Alexander de Araújo Lima

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro –
Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil – R.
Visc. de Santa Isabel, 32 – Vila Isabel – CEP
20560-120

E-mail: araujo.dcrj@gmail.com

Leandro Vianna Chagas

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro –
Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil – R.
Visc. de Santa Isabel, 32 – Vila Isabel – CEP
20560-120

E-mail: araujo.dcrj@gmail.com

Luis André Moreira Alves

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro –
Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil – R.
Visc. de Santa Isabel, 32 – Vila Isabel – CEP
20560-120

E-mail: luisandremoreira@gmail.com

Pedro Martins

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro – Centro
de Operações Rio – Rua Ulysses Guimarães, 300
– Cidade Nova – CEP 20211-225

E-mail: pedro.martins@centrodeoperacoesrio.
com.br

RESUMO: A região geográfica onde a cidade do Rio de Janeiro está localizada apresenta elevada variabilidade espacial e temporal de eventos meteorológicos. A cidade tem uma história de desastres naturais recorrentes, que são em parte resultado da expansão urbana, o que favoreceu a alta concentração de pessoas e edifícios entre as colinas e o mar, lagoas e baía. Parte dessa expansão urbana concentra-se em áreas de risco de inundações e deslizamentos de terra. O presente trabalho visa criar uma escala de impactos que permita medir os impactos causados por eventos meteorológicos

na cidade. Essa escala tem o potencial de apoiar significativamente a compreensão de quando, como e por que a cidade foi impactada, promovendo a busca pela resiliência municipal e a redução do risco de desastres. Este estudo foi focado nas particularidades da cidade analisada, mas pode apoiar a formulação de propostas semelhantes em outras cidades, tanto no Brasil como em outros países.

PALAVRAS-CHAVE: Escala de impactos; chuva forte; desastres naturais.

ABSTRACT: The geographic region where the City of Rio de Janeiro is located presents high spatial and temporal variability of meteorological events. The city has a history of recurrent natural disasters, which are in part a result of the urban sprawl, which favored the high concentration of people and buildings between the hills and the sea, lagoons and bay. Part of this urban sprawl is in areas at risk of flooding and landslide. The present work aims to create a scale of impacts that allows the measurement of the impacts caused by meteorological events in the city. This scale has the potential to significantly support the understanding of when, how and why the city was impacted, promoting the search for municipal resilience and disaster risk reduction. This study was focused on the particularities of the analyzed city but could support the formulation of similar proposals in other cities, both in Brazil and in other countries.

1 | INTRODUÇÃO

A Cidade do Rio de Janeiro (CRJ), com cerca de 6,5 milhões de habitantes (população estimada para 2017), é um grande centro econômico e polo turístico. A região geográfica onde está localizada apresenta elevada variabilidade espacial e temporal de elementos meteorológicos. Os maciços florestais influenciam o comportamento regional da temperatura, ventos, evaporação e nebulosidade, mas, principalmente, da precipitação.

ACRJ possui um histórico de desastres naturais recorrentes que são indissociáveis da forma como se processou a expansão da malha urbana, que favoreceu a elevada concentração de pessoas e edificações entre os morros e o mar, lagoas e baías, frequentemente em áreas de risco de inundação e escorregamento de massa (COPPE/UFRJ, 2016). Desde a década de 60 do século passado, temos diversos relatos de desastres relacionados a precipitações pluviométricas intensas, podemos citar o evento de 11/01/66 ou, mais recentemente, o de 04/04/2010. (D'orsi et al., 2015).

A peculiar topografia carioca condicionou a expansão urbana, incluindo a malha viária, que, por seu turno, orientou o espraiamento radial da cidade, a partir do litoral. O processo de produção do espaço urbano tornou frequente a prática de desmonte de morros, ocupação das encostas, drenagem de áreas úmidas e redefinição do contorno da orla por sucessivos aterramentos, o que contribuiu para o aumento da exposição de pessoas e do patrimônio público e privado aos eventos climáticos. Nesse contexto, ao promover a extensiva alteração dos espaços naturais e a não priorização da

implantação de espaços livres/verdes, veio a comprometer uma gama de serviços ecossistêmicos, prejudicando a preservação dos recursos hídricos, comprometendo a estabilidade de encostas e o arrefecimento do microclima urbano. (COPPE/UFRJ, 2016).

O presente trabalho visa criar uma escala que possibilite a mensuração dos impactos na cidade causados por eventos meteorológicos, a fim de fornecer, além dos dados históricos, conhecimento e outros subsídios para investimentos e planejamentos futuros de preparação da cidade. UNISDR (2015) define quatro Prioridades de Ação (PA) para a Redução do Risco de Desastres (RRD), e um dos requisitos para atendimento da PA nº 1 é desenvolver, atualizar e divulgar periodicamente, informações sobre o risco de desastres, para os tomadores de decisão e demais envolvidos.

2 | INSTITUIÇÕES DA PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

A Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (PCRJ) conta com diversos órgãos e instituições que possuem atuação específica em questões relacionadas às chuvas na cidade. Além da Defesa Civil municipal, instituição presente quase sempre (senão na totalidade) das grandes cidades brasileiras, a PCRJ possui a Fundação Instituto de Geotécnica (Geo-Rio) e a Fundação Rio-Águas, bem como o Centro de Operações Rio (COR), entre muitas outras instituições com atuação e/ou atribuição direta ou indireta com a prevenção ou mitigação dos impactos das chuvas.

A Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro (Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil - Subpdec), criada em abril de 1978, tem o objetivo de reduzir o risco de desastres na cidade. Entre diversas outras ações operacionais cotidianas, tanto na resposta como na prevenção de desastres, a Subpdec vem desenvolvendo o Programa de Proteção Comunitária desde 2009. (Motta, 2014).

O COR foi criado em dezembro de 2010 como resposta ao desastre de abril daquele mesmo ano, que causou a morte de 67 pessoas. Tem como finalidade, coordenar de forma integrada as operações diárias no município, bem como gerenciar crises em casos de catástrofes ou episódios graves. Também atua, juntamente com a Subpdec, no planejamento e elaboração de planos e protocolos de atuação integrada no enfrentamento dos eventos meteorológicos.

A PCRJ possui também um sistema de previsão e monitoramento de chuvas (Sistema Alerta Rio), que foi criado em 1996 e é vinculado à Geo-Rio. O sistema possui um radar meteorológico próprio e conta com 33 estações pluviométricas espalhadas pela cidade que enviam dados em tempo real, a cada 15 minutos, para a central que fica sediada no COR.

Vale ressaltar, que a cidade foi selecionada e faz parte do 100RC (*One hundred Resilient Cities*), da Fundação Rockfeller, com isso traçou a estratégia de resiliência da cidade. (RIO RESILIENTE, 2016).

3 | PLANEJAMENTO PARA O VERÃO 2017/2018

O planejamento dos órgãos públicos municipais cariocas para atuação integrada nas chuvas fortes e/ou prolongadas do verão 2017/2018 envolveu o desenvolvimento de um plano de ação que contemplou algumas novidades em relação ao ano anterior. Técnicos e especialistas da Subpdec e do COR elaboraram documentos que descrevem a metodologia de ação integrada da PCRJ para o enfrentamento de desastres: Plano de Ações Integrado, Matriz de Atividades x Responsabilidades, Protocolo Integrado de Ações, Protocolos ou Planos de Ações Específicos de cada atividade e/ou de cada órgão. As interrelações entre estes documentos está apresentada na figura 1.

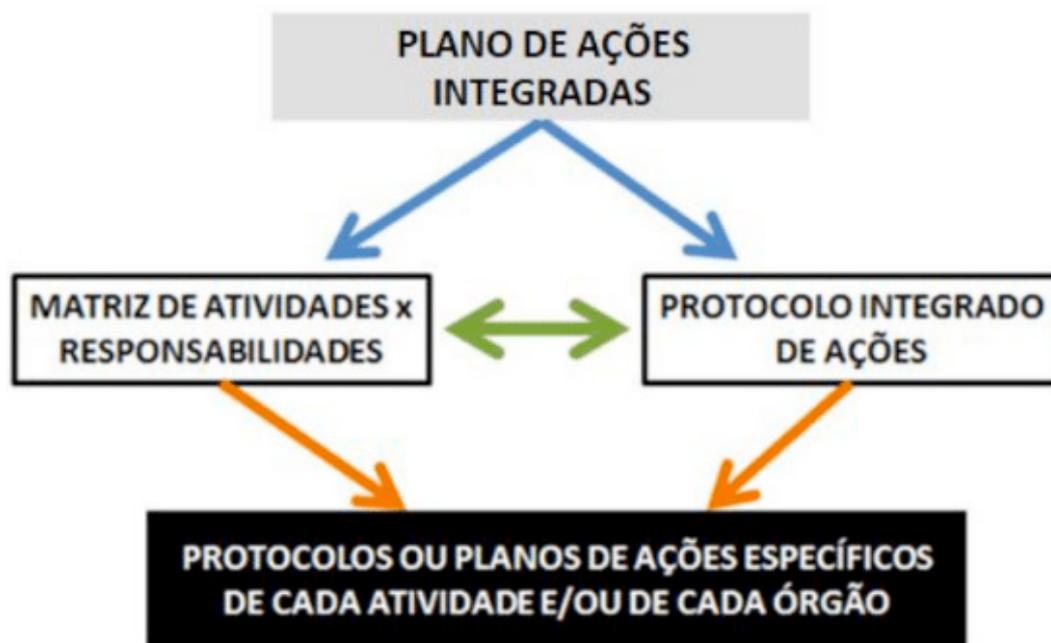


Fig. 1: Metodologia de atuação integrada dos órgãos da PCRJ no verão 2017/2018

Para a formulação destes documentos, foram realizadas diversas reuniões de integração e alinhamento, que também serviram para a obtenção de informações (tais como recursos disponíveis, limitações operacionais e profissionais responsáveis com respectivos contatos) sobre cada uma das instituições contempladas na Matriz de Atividades x Responsabilidades (MAR). Estes encontros também foram fundamentais para a definição dos pontos críticos da cidade e as estratégias de ação conjunta.

Vale mencionar que, além de doze instituições públicas municipais mais diretamente envolvidas na atuação, estão incluídas na MAR, as concessionárias de serviços públicos, as concessionárias de transporte público e o Corpo de Bombeiros Militar (que é da esfera estadual).

Entre uma das principais definições do planejamento foi a criação da “Equipe Gestão de Crise” (EGC), um grupo de pessoas de médio e/ou alto escalão das instituições envolvidas no Plano de Ações que atuam de forma integrada no enfrentamento dos impactos decorrentes das chuvas. Foram acordados marcos de acionamento e mobilização deste grupo, tanto de forma virtual (via mensagens instantâneas) como

presencial (no COR).

4 | ATUAÇÃO INTEGRADA DOS ÓRGÃOS DA PCRJ NO VERÃO 2017/2018

A troca de informações no grupo de mensagens instantâneas (pelo aplicativo “Whatsapp”) mostrou-se uma das principais estratégias de atuação integrada. O grupo EGC, foi fundamental em todas as etapas: previsão meteorológica, mobilização inicial dos órgãos públicos, monitoramento da chuva, informação e difusão sobre as ocorrências, acompanhamento e divulgação da atuação operacional, comunicação social (seja com a mídia ou diretamente com a população via canais próprios, principalmente redes sociais). Ou seja, todos os participantes do grupo poderiam ter acesso a todas as informações, inclusive com fotos e/ou vídeos, de forma integrada e em tempo real (bem como difundir isto dentro de suas intuições).

Baseado nesta intensa troca de dados e informações, foi possível registrar todos os eventos pluviométricos que mobilizaram o grupo durante o período do verão 2017/2018.

Foram 18 eventos em que houve mobilização do grupo EGC para acompanhamento e/ou atuação. Obviamente, a intensidade das chuvas, assim como, mais relevante para todos os envolvidos, o impacto das mesmas na cidade, variou bastante em cada um destes eventos.

Notoriamente, três destes eventos, causaram muitas e significativas consequências negativas para a cidade em vários aspectos, tais como: bolsões e/ou alagamentos em muitos lugares, muitas quedas de árvores, deslizamentos de encostas, vias interditadas, regiões sem energia elétrica, ligações emergenciais para a Subpdec (pelos telefones 199 e 1746), imóveis atingidos deixando moradores desalojados ou desabrigados, cidadãos feridos ou mortos, além de sirenes de alarme acionadas e uma grande cobertura da mídia sobre o evento.

Enfim, foram eventos com “Alto” ou “Muito Alto” Impacto, em que podemos dizer que a cidade foi significativamente impactada de forma negativa com a magnitude da chuva e seus efeitos.

5 | PROPOSTA PARA ADOÇÃO DE UMA ESCALA DE IMPACTOS PARA EVENTOS METEOROLÓGICOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Visando melhor compreender o nível de impacto de cada um dos eventos mencionados anteriormente, principalmente por meio de uma classificação sistematizada, iniciou-se um estudo para criação de uma escala de impactos.

Destaca-se que para cada evento, foram elaborados relatórios, organizados tanto por instituição, como integrados, descrevendo em todo o decorrer do evento, todas as intervenções e interações realizadas, inclusive com acesso a fotos e vídeos enviados.

Desta forma, foi possível analisar: “O que ocorreu”, “quando ocorreu”, “onde ocorreu”, “quem atuou” e “como atuou”.

Após investigações destes eventos, realizadas pelos autores deste trabalho, foram definidos dez critérios de análise e três níveis de impactos, sendo que cada um dos critérios teria parâmetros específicos correspondente a cada um dos níveis de impacto.

5.1 Critérios e os respectivos parâmetros para cada nível de impacto

	Nível 1 <u>MÉDIO</u> IMPACTO	Nível 2 <u>ALTO</u> IMPACTO	Nível 3 <u>MUITO ALTO</u> IMPACTO
CHUVA ou VENTO	10mm/15min em pelo me-nos 3 leituras (no mesmo pluviômetro ou em diferentes) OU 40mm/h em pelo menos 1 pluviômetro OU vento forte em pelos menos 2 leituras.	15mm/15min em pelo menos 3 leituras (no mesmo pluviômetro ou em diferentes) OU 40mm/h em pelo menos 3 pluviômetros OU vento forte em pelos menos 4 leituras.	25mm/15min em pelo menos 5 leituras (no mesmo pluviômetro ou em diferentes) OU 50mm/h em pelo menos 5 pluviômetros OU vento forte em pelos menos 8 leituras.

Tabela 1: Critério 1 – CHUVA ou VENTO

	Nível 1 <u>MÉDIO</u> IMPACTO	Nível 2 <u>ALTO</u> IMPACTO	Nível 3 <u>MUITO ALTO</u> IMPACTO
BOLSÕES, ALAGA- MENTOS ou EN- CHENTE	5 bolsões/alagamentos ou 1 extravasamento de rio ou 1 reservatório em 100%	10 bolsões/alagamentos ou 1 extravasamento de rio ou 1 reservatório em 100%	30 bolsões/alagamentos ou 2 extravasamentos de rios ou 2 reservatórios em 100%

Tabela 2: Critério 2 – BOLSÕES, ALAGAMENTOS ou ENCHENTES

	Nível 1 <u>MÉDIO</u> IMPACTO	Nível 2 <u>ALTO</u> IMPACTO	Nível 3 <u>MUITO ALTO</u> IMPACTO
QUEDAS DE ÁRVORES	3 quedas de árvores	10 quedas de árvores	100 quedas de árvores

Tabela 3: Critério 3 – QUEDAS DE ÁRVORES

	Nível 1 <u>MÉDIO</u> IMPACTO	Nível 2 <u>ALTO</u> IMPACTO	Nível 3 <u>MUITO ALTO</u> IMPACTO
MOVIMENTO DE MASSA	1 movimentos de massa (mesmo que de pequeno porte)	3 movimentos de massa (mesmo que de pequeno porte)	10 movimentos de massa OU 1 movimento de massa de grande porte (com desabamento de residência)

Tabela 4: Critério 4 – MOVIMENTO DE MASSA

	Nível 1 <u>MÉDIO</u> IMPACTO	Nível 2 <u>ALTO</u> IMPACTO	Nível 3 <u>MUITO ALTO</u> IMPACTO
VIAS INTRAN-SITÁVEIS	1 via (de qualquer porte)	3 vias locais/coletoras ou 1 via arterial/expressa	10 vias locais/coletoras ou 5 vias arteriais ou 1 via expressa

Tabela 5: Critério 5 – VIAS INTRANSITÁVEIS

	Nível 1 <u>MÉDIO</u> IMPACTO	Nível 2 <u>ALTO</u> IMPACTO	Nível 3 <u>MUITO ALTO</u> IMPACTO
FALTA DE ENERGIA ELÉTRICA	1 região sem luz	1 bairro ou 5 pequenas áreas sem luz	3 bairros ou 15 pequenas áreas sem luz

Tabela 6: Critério 6 – FALTA DE ENERGIA ELÉTRICA

	Nível 1 <u>MÉDIO</u> IMPACTO	Nível 2 <u>ALTO</u> IMPACTO	Nível 3 <u>MUITO ALTO</u> IMPACTO
ACIONAMENTO DE SIRENES	1 sirene acionada (comunidade)	5 sirenes acionadas (comunidades)	15 sirenes acionadas (comunidades)

Tabela 7: Critério 7 – ACIONAMENTO DE SIRENES

	Nível 1 MÉDIO IMPACTO	Nível 2 ALTO IMPACTO	Nível 3 MUITO ALTO IMPACTO
SOLICITAÇÕES EMERGENCIAIS À SUBPDEC	3 solicitações emergenciais	15 solicitações emergenciais	50 solicitações emergenciais

Tabela 8: Critério 8 – SOLICITAÇÕES EMERGENCIAIS À SUBPDEC

	Nível 1 MÉDIO IMPACTO	Nível 2 ALTO IMPACTO	Nível 3 MUITO ALTO IMPACTO
DEMANDA DE INFORMAÇÕES DA MÍDIA	1 pedido de entrevista ao vivo	3 pedidos de entrevista ao vivo	10 pedidos de entrevista ao vivo

Tabela 9: Critério 9 – DEMANDA DE INFORMAÇÕES DA MÍDIA

	Nível 1 MÉDIO IMPACTO	Nível 2 ALTO IMPACTO	Nível 3 MUITO ALTO IMPACTO
DANOS HUMANOS	1 vítima (ferido ou óbito) ou 1 família desalojada	5 feridos em situações distintas ou 1 óbito ou 10 famílias desalojadas	3 óbitos em pelo menos 2 situações distintas ou 100 famílias desalojadas

Tabela 10: Critério 10 – DANOS HUMANOS

Cada um dos critérios mostrados nas tabelas 1 a 10 possuem, em uma versão que engloba muitos outros detalhamentos sobre estes dez critérios, explicações e esclarecimentos específicos do que significa, bem como a definição de qual instituição é a responsável por fornecer os dados. O COR é a instituição responsável pelo recebimento e organização de todas as informações.

5.2 Classificação em cada nível de impacto

Para cada nível de impacto, há um quantitativo mínimo de critérios a serem alcançados:

- Nível 1 (Médio Impacto): mínimo de 3 critérios (nos respectivos parâmetros);
- Nível 2 (Alto Impacto): mínimo de 5 critérios (nos respectivos parâmetros);
- Nível 3 (Muito Alto Impacto): mínimo de 7 critérios (nos respectivos parâ-

metros);

Com base nisto, foi feita a classificação dos 18 eventos já mencionados no item 4.

Nº	INÍCIO		TÉRMINO		ESCALA DE IMPACTO
	data	período	data	período	
1	23/12/2017 - sábado	início da noite	26/12/2017 - terça	madrugada	nível 1
2	29/12/2017 - sexta	meio da tarde	30/12/2017 - sábado	final da tarde	nível 1
3	02/01/2018 - terça	final da tarde	03/01/2018 - quarta	manhã	nível 1
4	03/01/2018 - quarta	final da tarde	04/01/2018 - quinta	início da tarde	nível 1
5	07/01/2018 - domingo	madrugada	09/01/2018 - terça	final da manhã	nível 2
6	12/01/2018 - sexta	meio da tarde	13/01/2018 - sábado	noite	nível 1
7	20/01/2018 - sábado	final da tarde	20/01/2018 - sábado	noite	NENHUM
8	22/01/2018 - segunda	início da noite	23/01/2018 - terça	final da manhã	nível 1
9	26/01/2018 - sexta	meio da manhã	27/01/2018 - sábado	início da noite	nível 1
10	30/01/2018 - terça	meio da manhã	30/01/2018 - terça	início da noite	NENHUM
11	07/02/2018 - quarta	final da manhã	07/02/2018 - quarta	final da tarde	nível 1
12	14/02/2018 - quarta	noite	19/02/2018 - segunda	tarde	nível 3
13	21/02/2018 - quarta	tarde	24/02/2018 - sábado	manhã	nível 2
14	27/02/2018 - terça	final da tarde	27/02/2018 - terça	noite	nível 1
15	03/03/2018 - sábado	final da manhã	03/03/2018 - sábado	meio da tarde	NENHUM
16	08/03/2018 - quinta	início da manhã	08/03/2018 - quinta	final da manhã	NENHUM
17	15/03/2018 - quinta	madrugada	15/03/2018 - quinta	início da manhã	NENHUM
18	16/03/2018 - sexta	início da noite	16/03/2018 - quinta	noite	NENHUM

Tabela 11 – Classificação dos 18 eventos na escala de impactos

Esta classificação e metodologia foi, primeiramente, enviada por e-mail para técnicos experientes de diversas instituições da Prefeitura, representantes dos órgãos mencionados no item 2 e a iniciativa teve uma ótima aceitação. Em seguida foi agendada uma reunião.

Em 05/04/2018 foi realizada a primeira reunião de apresentação, discussão, avaliação e análise deste estudo. A receptividade à ideia continuou ótima e algumas críticas e sugestões foram feitas. Visando o atendimento destas, foram feitas as correções/adaptações solicitadas e, principalmente, foi desenvolvida uma tabela complementar que visasse a identificação da “Magnitude do Evento Pluviométrico”, ou seja, este índice, que não é o foco do presente artigo e pode ser detalhado em outro trabalho, visa analisar única e exclusivamente a precipitação da chuva, não avaliando os impactos e/ou consequências da mesma. Desta forma, posteriormente,

será possível fazer uma correlação entre a Escala de Impactos e a Magnitude do Evento para avaliar a resiliência da cidade.

5.3 Aprimoramento dos parâmetros

Os quantitativos definidos para cada parâmetro se mostraram adequados para este verão 2017/2018, no qual esta escala foi utilizada de maneira experimental estimulando, inclusive, a presente proposta de criação definitiva da “Escala de Impactos Meteorológicos” para nossa cidade.

O aprimoramento e/ou adaptação dos parâmetros ou mesmo de eventuais pequenas mudanças de critérios, podem ser feitas com o passar do tempo, seja em função de lições aprendidas, por sugestões de técnicos experientes ou devido a colaboração acadêmica.

De qualquer forma, a intenção desta proposta é que a metodologia e as definições gerais sejam consolidadas, validadas e implementadas.

6 | CONCLUSÃO

A criação de uma Escala de Impactos causada por eventos meteorológicos tem potencial de auxiliar bastante no entendimento de “quando”, “como” e “porque” a cidade foi impactada, promovendo a busca pela resiliência e a Redução do Risco de Desastres.

Além disso, UNISDR (2015) menciona que realizar coleta, análise, gestão e uso de dados e informações práticas relevantes, constitui um requisito na RRD. Sendo assim, esta proposta torna-se importante e pertinente.

Este estudo foi focado para as particularidades da CRJ, porém poderá embasar a formulação de propostas similares em outras cidades, tanto no Brasil, quanto em outros países.

REFERÊNCIAS

COPPE/UFRJ (2016). *Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro*. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA_PORT.> Acesso em 21/05/2018.

D'ORSI, R.N.; MAGALHÃES, M. A.; COELHO, R. S.; JUNIOR, L. R.S.; CARNEIRO, T. S.; PAES, N. M. (2015). “Breve análise da evolução da resistência/resiliência da cidade do Rio de Janeiro em relação a eventos pluviométricos intensos no período 1966-2013”, in Anais do 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, Bento Gonçalves/RS. Disponível em: <<http://cbge2015.hospedagemdesites.ws/trabalhos/trabalhos/143.pdf>>. Acesso em 21/05/2018.

MOTTA, M.; ABELHEIRA, M.; GOMES, O.; FONSECA, W; BESEN, D. (2014). “Rio de Janeiro Community Protection Program” in Anais of 4th International Conference on Building Resilience. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114009228>>. Acesso em 21/05/2018.

RIO RESILIENTE (2016). *Estratégia de Resiliência da Cidade do Rio de Janeiro*. Disponível em: <https://www.100resilientcities.org/wp-content/uploads/2017/07/estra_res_rio_port-1.pdf>. Acesso em 21/05/2018.

UNISDR (Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres) (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Disponível em: <<https://www.unisdr.org/we/inform/publications/43291>>. Acesso em 21/05/2018.

SOBRE A ORGANIZADORA

Jéssica Aparecida Prandel - Mestre em Ecologia (2016-2018) pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Erechim, com projeto de pesquisa Fragmentação Florestal no Norte do Rio Grande do Sul: Avaliação da Trajetória temporal como estratégias a conservação da biodiversidade. Fez parte do laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI. Formada em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG, 2014). Em 2011 aluna de Iniciação científica com o projeto de pesquisa Caracterização de Geoparques da rede global como subsídio para implantação de um Geoparque nos Campos Gerais. Em 2012 aluna de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com projeto de pesquisa Zoneamento Ambiental de áreas degradadas no perímetro urbano de Palmeira e Carambeí (2012-2013). Atuou como estagiária administrativa do laboratório de geologia (2011-2013). Participou do projeto de extensão Geodiversidade na Educação (2011-2014) e do projeto de extensão Síntese histórico-geográfica do Município de Ponta Grossa. Em 2014 aluna de iniciação científica com projeto de pesquisa Patrimônio Geológico-Mineiro e Geodiversidade-Mineração e Sociedade no município de Ponta Grossa, foi estagiária na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa no Departamento de Patrimônio (2013-2014), com trabalho de regularização fundiária. Estágio obrigatório no Laboratório de Fertilidade do Solo do curso de Agronomia da UEPG. Atualmente é professora da disciplina de Geografia da Rede Marista de ensino, do Ensino Fundamental II, de 6º ao 9º ano, e da Rede pública de ensino com o curso técnico em Meio Ambiente. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Educação, Geoprocessamento, Geotecnologias e Ecologia.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-259-3

