

Gustavo Henrique Cepolini Ferreira  
(Organizador)



# Geografia: Desenvolvimento Científico e Tecnológico 2

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

Gustavo Henrique Cepolini Ferreira  
(Organizador)



# Geografia: Desenvolvimento Científico e Tecnológico 2

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Lorena Prestes

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná



Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco



Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

G345 Geografia [recurso eletrônico] : desenvolvimento científico e tecnológico 2 / Organizador Gustavo Henrique Cepolini Ferreira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-999-8

DOI 10.22533/at.ed.998201102

1. Geografia – Pesquisa – Brasil. I. Ferreira, Gustavo Henrique Cepolini.

CDD 910.03

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

É com imensa satisfação que apresento a Coletânea “Geografia: Desenvolvimento Científico e Tecnológico 2”, cuja diversidade teórica e metodológica está assegurada nos capítulos que a compõem. Trata-se de uma representação da ordem de sete capítulos a partir de análises, ensaios, relatos profissionais e pesquisas de professores, técnicos e pesquisadores oriundos de instituições da Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Paraná e Goiás.

Nesse sentido, ressalta-se a importância da pesquisa científica e os desafios hodiernos para o fomento na área de Geografia, Geociências, Ciências Ambientais Engenharia Ambiental, entre outras áreas afins para debater a função social e territorial da ciência geográfica e o avanço científico e tecnológico no cotidiano de um país marcado por inúmeras contradições e desigualdades sob a égide de práticas que violam a democracia.

A Coletânea inicia-se com o capítulo: “A atividade comercial em Feira de Santana (BA) e as repercussões do comércio de rua” de autoria de Alessandra Oliveira Teles da Universidade Estadual de Feira de Santana, cujo objetivo é relacionar a apropriação do espaço público com a atuação do comércio informal existente em Feira e Santana – Bahia.

O Capítulo 2 “Acessibilidade urbana em parte da cidade de Senhor do Bonfim – BA: um olhar da Geografia a partir da condição dos velhos da cidade” dos pesquisadores Jessica Auanne Farias Silva e Pedro Ricardo da Cunha Nóbrega da Universidade Federal do Vale do São Francisco tem como finalidade analisar a acessibilidade urbana em partes da cidade de Senhor do Bonfim – BA em associação com o processo de envelhecimento humano, bem como os elementos urbanos e demais diretrizes advindas da OMS.

Na sequência os capítulos 3, 4 e 5 trazem uma abordagem pertinente à atuação profissional e demais pesquisas e estratégias para prevenção e atuação em desastres naturais. Assim, o Capítulo 3 intitulado “Localização do Batalhão de Ajuda Humanitária do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina em desastres naturais” de autoria de André Felipe Nunes Da Silva do Centro de Ensino Bombeiro Militar de Florianópolis, apresenta-se a criação do Batalhão de Ajuda Humanitária (BAjH) que atua no território catarinense a partir do conceito de Logística Humanitária e o papel das Centrais de Distribuição para a Assistência Humanitária.

No capítulo 4 – “Parcerias para a construção de cidades resilientes a desastres no estado do Paraná integrando setor público, academia e UNISDR” os autores Eduardo Gomes Pinheiro, Larissa Maria da Silva Ferentz, Murilo Noli da Fonseca e Fernanda Enko dos Santos Batista vinculados ao Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná, a Pontifícia Universidade Católica do Paraná e Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná apresentam os procedimentos desenvolvidos e os resultados alcançados no apoio dos municípios paranaenses quanto à construção de cidades mais resilientes,

cuja metodologia baseia-se em cinco etapas e envolveu a participação de 321 municípios.

Já no capítulo 5 – “Sistema de alarme por sirenes para deslizamentos de encostas: Relato de experiência inovadora na cidade do Rio de Janeiro” de Alexander de Araújo Lima, Ivana Soares de Aguiar, Marcelo Abranches Abelheira e Orlando Sodré Gomes oriundos das instituições: Centro Universitário Unicarioca, Centro Universitário Celso Lisboa e Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, abordam a instalação de um Sistema de Alarme por Sirenes em comunidades da cidade do Rio de Janeiro, visando reduzir ou mesmo evitar a perda de vidas humanas decorrentes de deslizamentos de encostas causados pelas chuvas fortes e/ou prolongadas, cuja criação ocorreu em 2011. Dessa maneira, os autores relatam a experiência das “sirenes cariocas” que pode ser estendido para outras áreas do país.

Por fim, os capítulos 6 e 7 apresentam uma abordagem sobre o Ensino de Geografia e suas múltiplas aplicações da sala de aula ao desenvolvimento regional. Assim, o capítulo 6 – “O uso de metodologias ativas no ensino de Geografia na Educação Básica” dos pesquisadores Elciane Arantes Peixoto Lunarti e Cinthia Maria Felício do Instituto Federal Goiano apresentam uma breve imersão sobre as construções teóricas que fundamentam a pesquisa sobre a utilização de metodologias ativas no Ensino de Geografia no âmbito da Educação Básica.

No Capítulo 7 – “A Unimontes no Norte de Minas Gerais: uma leitura a partir da formação de professores de Geografia em Pirapora” os autores Angélica Natali Pereira Afonso e Gustavo Henrique Cepolini Ferreira vinculados à Universidade Estadual de Montes Claros apresentam algumas considerações sobre a origem da Unimontes, lançando um olhar sobre a formação de professores de Geografia no Campus Pirapora-MG, bem como sobre os desafios dessa trajetória, tendo como plano de fundo a tríade: desenvolvimento regional, Educação Superior Pública e o Ensino de Geografia.

Esperamos que as análises e contribuições publicadas nessa Coletânea da Atena Editora propiciem uma leitura crítica e prazerosa, assim como despertem novos e frutíferos debates para compreensão da Geografia e a função social e territorial do desenvolvimento científico e tecnológico.

Gustavo Henrique Cepolini Ferreira



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A ATIVIDADE COMERCIAL EM FEIRA DE SANTANA(BA) E AS REPERCUSSÕES DO COMÉRCIO DE RUA	
Alessandra Oliveira Teles	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9982011021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>20</b>
ACESSIBILIDADE URBANA EM PARTE DA CIDADE DE SENHOR DO BONFIM – BA: UM OLHAR DA GEOGRAFIA A PARTIR DA CONDIÇÃO DOS VELHOS DA CIDADE	
Jessica Auanne Farias Silva	
Pedro Ricardo Da Cunha Nóbrega	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9982011022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>34</b>
LOCALIZAÇÃO DO BATALHÃO DE AJUDA HUMANITÁRIA DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA EM DESASTRES NATURAIS	
André Felipe Nunes da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9982011023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>47</b>
PARCERIAS PARA A CONSTRUÇÃO DE CIDADES RESILIENTES A DESASTRES NO ESTADO DO PARANÁ INTEGRANDO SETOR PÚBLICO, ACADEMIA E UNISDR	
Eduardo Gomes Pinheiro	
Larissa Maria da Silva Ferentz	
Murilo Noli da Fonseca	
Fernanda Enko dos Santos Batista	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9982011024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>54</b>
SISTEMA DE ALARME POR SIRENES PARA DESLIZAMENTOS DE ENCOSTAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA INOVADORA NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	
Alexander de Araújo Lima	
Orlando Sodré Gomes	
Ivana Soares de Aguiar	
Marcelo Abranches Abelheira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9982011025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>71</b>
O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Elciane Arantes Peixoto Lunarti	
Cinthia Maria Felicio	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9982011026</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>83</b>
A UNIMONTES NO NORTE DE MINAS GERAIS: UMA LEITURA A PARTIR DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE GEOGRAFIA EM PIRAPORA	
Angélica Natali Pereira Afonso	
Gustavo Henrique Cepolini Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9982011027</b>	

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>99</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>100</b>

## SISTEMA DE ALARME POR SIRENES PARA DESLIZAMENTOS DE ENCOSTAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA INOVADORA NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Data de aceite: 06/02/2020

### **Alexander de Araújo Lima**

Mestrando em Novas Tecnologias Digitais na Educação, Centro Universitário Unicarioca; Professor de Graduação, Centro Universitário Celso Lisboa, Aux. Técnico de Defesa Civil, Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, araujo.dcrj@gmail.com. Rio de Janeiro - RJ  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2429551137349395>  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6998-1324>

### **Orlando Sodré Gomes**

Engenheiro Civil, M.Sc., Professor de Graduação, Centro Universitário Celso Lisboa, Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, gomessalinas@gmail.com. Rio de Janeiro - RJ  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5197006270528336>

### **Ivana Soares de Aguiar**

Aux. Técnico de Defesa Civil, Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, ivana.soares01@gmail.com. Rio de Janeiro - RJ  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2581022959621468>

### **Marcelo Abranches Abelheira**

Engenheiro Civil, Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, marceloabelheira@gmail.com  
Rio de Janeiro - RJ  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7628303227986201>

**RESUMO:** No primeiro semestre de 2011, foi instalado um Sistema de Alarme por Sirenes em comunidades da cidade do Rio de Janeiro, visando reduzir ou mesmo evitar a perda de vidas humanas decorrentes de deslizamentos de encostas causados pelas chuvas fortes e/ou prolongadas. Os recorrentes óbitos causados pelas chuvas ao longo da história da cidade, resultado de características geográficas e, principalmente, do uso inadequado do solo, justificavam uma ação mais incisiva visando alertar, sobre os riscos, os moradores de comunidades localizadas em encostas. Neste sentido, cabe ressaltar que o Sistema de Alarme por Sirenes tem foco nas pessoas. Este trabalho tem o objetivo de relatar a experiência da Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro na instalação e operação deste sistema, enfatizando que as “sirenes cariocas” representam uma iniciativa de grande relevância e sucesso, não apenas pelo equipamento de alarme em si, mas também por ter potencializado uma série de outras ações de percepção de risco e mobilização dos moradores, em especial pela realização de diversos exercícios simulados de desocupação. Portanto, até por ter sido um projeto inovador e ter estimulado a instalação deste tipo de sistema em várias outras localidades, pode ser considerado um marco nas ações de redução



do risco de desastres em nosso país.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema. Alarme. Sirenes. Simulado. Desocupação.

## SIREN ALARM SYSTEM FOR LANDSLIDING:

### REPORT OF INNOVATIVE EXPERIENCE IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO

**ABSTRACT:** In the first half of 2011, a siren alarm system was installed in communities in the city of Rio de Janeiro, aiming to reduce or even prevent the loss of human life resulting from slope slips caused by heavy and / or prolonged rains. The recurrent deaths caused by rainfall throughout the city's history, as a result of geographical characteristics and, mainly, of inadequate soil use, justified a more incisive action aimed at alerting, about the risks, the residents of communities located in the hills. In this sense, it should be noted that this system has a focus on people. This article aims to report the Rio de Janeiro's Civil Defense experience in the installation and operation of this system, focusing that the "carioca's sirens" represent an initiative of great relevance and success, not only because of the alarm system itself, but also because it has potentiated a series of other actions of risk perception and mobilization of the residents, especially through the performance of several evacuation simulated exercises. Therefore, as it was a innovative project and stimulated the installation of this type of system in several other locations, it can be considered a milestone in the actions of disaster Risk Reduction in our country.

**KEYWORD:** System. Alarm. Sirens. Simulation. Evacuation.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Cidade do Rio de Janeiro, com cerca de 6,7 milhões de habitantes (IBGE, 2019), é um grande centro econômico e turístico do país.

A região de inserção da cidade do Rio de Janeiro 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. Sua topografia é delineada por três maciços: Gericinó-Mendanha ao norte, maciço da Tijuca a leste e o maciço da Pedra Branca a oeste. As demais áreas da cidade são planícies, com uma altitude média de 20 m. Ao Sul é banhado pelo Oceano Atlântico, a Leste a Baía de Guanabara e a Oeste a Baía de Sepetiba (FASURA, 2014).

O crescimento desordenado e as construções em áreas de risco como morros e encostas contribuem para a ocorrência de deslizamentos, fatores que normalmente contribuem para haja mortos e feridos. As mudanças climáticas também têm ajudado a aumentar a frequência e a intensidade das chuvas fortes e/ou prolongadas no

município (PEM-Rio, 2012; LUCENA, 2012; DEREZYNSKI *et al.*, 2013).

A cidade do Rio de Janeiro 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. Não são incomuns eventos que causaram prejuízos materiais e econômicos em grande escala e que, da mesma forma, predisuseram a população a surtos de doenças e, em casos extremos, vitimaram pessoas (COPPE/UFRJ, 2016).

Desde a década de 60 do século passado, foram diversos os relatos de desastres relacionados às precipitações pluviométricas intensas, cabe citar o evento de 11/01/66 ou, mais recentemente, o de 04/04/2010 (D'orsi, 2015). A Figura 1 mostra uma comunidade impactada.



Figura 1 – Morro dos Prazeres após as chuvas de 2010

Fonte: Fundação GEO-RIO

No desastre de abril de 2010, em que a cidade do Rio de Janeiro foi acometida por uma intensa e severa precipitação pluviométrica durante seguidas horas, o resultado foi uma das maiores tragédias na história da cidade, certamente a maior do tipo em várias décadas. Foram 67 óbitos, todos causados por deslizamentos de encostas em comunidades carentes (Motta, 2014a).

Em função deste episódio, e vários outros regulares, no primeiro semestre de 2011 foi instalado um sistema de alarme por sirenes em 102 comunidades da cidade do Rio de Janeiro (Figura 2). O objetivo era claro e direto: reduzir ou mesmo evitar a perda de vidas humanas decorrentes de deslizamentos de encostas causados pelas chuvas fortes e/ou prolongadas.



Figura 2 – Sirene de Alarme com comunidade ao fundo

Fonte: Defesa Civil

A Redução do Risco de Desastres (RRD), de uma forma ampla, envolve uma série de outras ações e projetos, estruturais ou estruturantes, de maior ou menor complexidade, algumas envolvendo diversas instituições, outras praticamente de atuação exclusiva da Defesa Civil Municipal.

Os morros da cidade não deveriam ter sido ocupados por construções, pois trata-se de área de risco e/ou proteção ambiental. Contudo, esta é a realidade de centenas de milhares de moradores, resultado de um déficit social e habitacional que ocorre há muitas décadas e em várias regiões da cidade do Rio de Janeiro e em muitas outras cidades de nosso país. Assim sendo, um eventual reassentamento de algumas famílias de áreas de maior risco e, principalmente, a contenção do aumento da ocupação destas áreas, são ações fundamentais que devem sempre ser realizadas, independentemente da instalação de um sistema de alarme.

O órgão de defesa civil, entretanto, não pode deixar de agir no sentido de proteger vidas, o que motivou a idealização e aplicação do sistema de alarme por sirenes, com o propósito de avisar aos moradores das áreas de alto risco geológico sobre o risco de deslizamentos de encostas em períodos de chuva forte e/ou prolongada.

O Acordo de Paris (UNFCCC, 2015) enfatiza a necessidade de se aumentar a capacidade adaptativa aos impactos adversos das mudanças climáticas e fomentar a resiliência ao clima.

O presente trabalho tem o objetivo principal relatar a experiência da Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro na instalação e operação do Sistema de Alarme por Sirenes nos morros da cidade, cumprindo como objetivos específicos: descrever os desafios e a complexidade de todo o processo, e medir a eficácia desta iniciativa, cuja relevância é o ineditismo no país como sistema de alarme para este tipo de desastre, o que marcou as ações de RRD na cidade do Rio de Janeiro e em todo país.



## 2 | DISCUSSÃO E RESULTADOS

### Viabilidade para implantação do sistema

A viabilidade de implantação foi facilitada e potencializada por várias outras questões, sendo que duas merecem especial destaque:

- Mapeamento de risco geológico-geotécnico, ou seja, entender onde o risco era maior e onde seria necessária a instalação do sistema de alarme por sirenes;
- Monitoramento das precipitações pluviométricas, ou seja, medir a quantidade de chuva para possibilitar a tomada de decisão do acionamento do sistema de alarme por sirenes.

A realização de um detalhado “*mapeamento geológico-geotécnico de risco*” pela Fundação GEO-RIO no segundo semestre de 2010 foi um grande propulsor e estimulador do fortalecimento da ideia do sistema de alarme por sirenes. Este estudo feito em cerca de 200 comunidades localizadas em morros no Maciço da Tijuca e seu entorno, identificou 117 comunidades com residências localizadas em áreas de alto risco geológico. A estimativa era de cerca de 18.000 residências nestas áreas (Motta, 2014a). A Figura 3 mostra um mapa de apenas uma parte da cidade, mesmo assim é possível verificar a grande quantidade de comunidades mapeadas, bem como pode-se identificar as áreas de alto, médio e baixo risco (em vermelho as áreas de alto risco, em amarelo as áreas de médio risco e em verde as áreas de baixo risco).

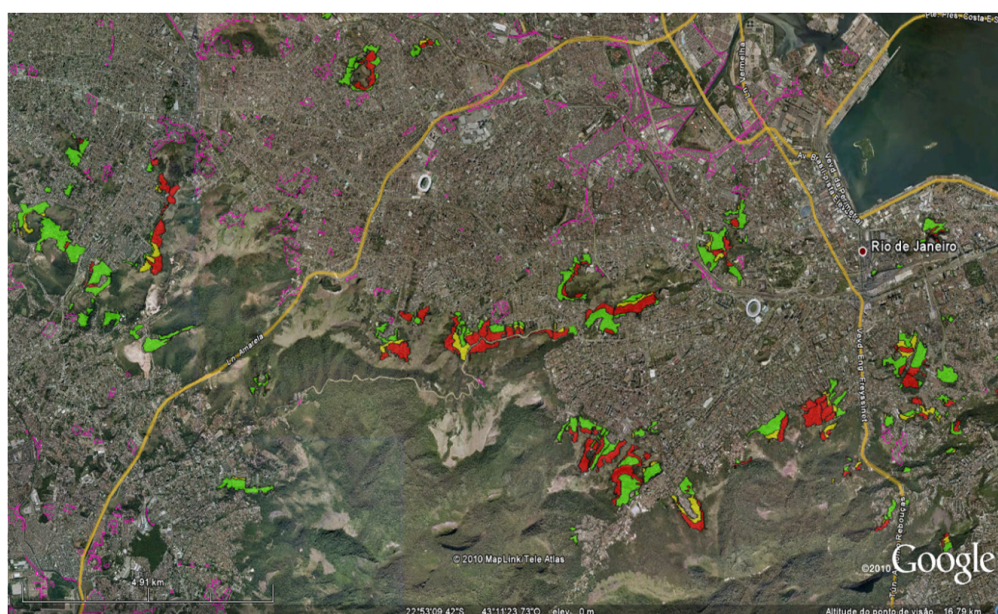


Figura 3 – Mapa com áreas de risco geológico

Fonte: Fundação GEO-RIO

Até a década de 1970, a cidade do Rio de Janeiro tinha uma rede composta por vinte postos de estações pluviométricas distribuídos em sua maior parte ao norte da cidade. Não havia postos na baixada de Jacarepaguá ou nos maciços e, somente a

zona sul da cidade possuía estações no litoral. No ano de 2006 já havia espalhadas pelo município 32 estações pluviométricas sendo sua maior área de concentração no Maciço da Tijuca. Esta nova distribuição auxiliou no atendimento ao sistema de alerta por sirenes (DERECZYNSKI *et al.*, 2009).

O Sistema Alerta Rio possui uma ampla rede de pluviômetros automáticos, que enviam, de 15 em 15 minutos, informações atualizadas sobre quanto está chovendo em cada um dos locais onde estes equipamentos estão instalados. O Sistema Alerta Rio, que já contava com uma equipe de meteorologistas 24h por dia nos sete dias da semana, ganhou um significativo reforço em 2010 pela aquisição de um radar meteorológico próprio, até então inédito para uma cidade brasileira. As informações dos dados pluviométricos e da previsão meteorológica estão disponíveis à população em site aberto e em aplicativo gratuito para smartphone.

A partir do mapeamento das áreas de alto risco geológico e da gestão da informação fornecida pela Fundação GEO-RIO e pelo Sistema Alerta Rio, com dados pluviométricos tempestivos, amplamente compartilhados junto à população e aos gestores municipais, a instalação das sirenes ganha viabilidade, o que garante sua operação por meio das autoridades da cidade do Rio de Janeiro.

## INSTALAÇÃO DAS SIRENES

Os contratos de instalação das sirenes e pluviômetros ficaram sob a responsabilidade da Fundação GEO-RIO e se dividiu em duas fases. A primeira fase contemplou 67 comunidades e 117 equipamentos sonoros, sendo 58 deles com pluviômetro. A segunda fase contemplou 35 comunidades e 54 equipamentos sonoros, sendo 25 deles com pluviômetro. Convém esclarecer que algumas comunidades tinham apenas uma sirene, no entanto, outras precisavam de dois ou mais equipamentos sonoros, em função da extensão da comunidade e da dispersão das moradias situadas em área de risco. O custo de instalação girou em torno de R\$ 8.000.000,00 (oito milhões de reais).

Em 2012, por determinação do Ministério Público, a comunidade Inácio Dias também passou a ser contemplada. Portanto, passaram a ser 103 comunidades com Sistema de alarme por sirenes instalado.

As comunidades que possuíam áreas de alto risco geológico no mapeamento original de 2010 e que foram atendidas pelo Sistema de Alarme Sonoro são:

- Adeus / Alemão / Andaraí / Arrelia / Azevedo Lima / Babilônia / Bacia / Baiana / Barão / Barro Preto / Barro Vermelho / Bispo / Borel / Cabritos / Cachoeira Grande / Cachoeirinha / Caixa D'água / Cantagalo / Caracol / Cariri / Catumbi / Chácara do Céu / Chacrinha / Chapéu Mangueira / Comandante Luis Souto / Cotia / Dona Francisca / Encontro / Engenho da Rainha / Escondidinho / Espírito Santo / Fazenda Catete / Formiga / Guaíba / Guararapes / Jamelão / Jardim do Carmo / Joaquim de Queiroz / Júlio Otoni / Juramento /

Ladeira dos Tabajaras / Liberdade / Macacos / Mangueira / Matinha / Matriz / Mineiros / Morro da Fé / Morro do Céu / Nossa Senhora da Guia / Nova Brasília / Nova Divinéia / Ocidental Fallet / Ouro Preto / Palmeiras / Pantanal / Parque Alvorada / Parque Candelária / Parque João Paulo II-JK / Parque Nova Maracá / Parque Proletário do Grotão / Parque Silva Vale / Parque Vila Isabel / Pavão-Pavãozinho / Piancó / Prazeres / Pretos Forros / Queto / Rato / Relicário / Rio das Pedras / Rocinha / Rua Brício de Moraes / Rua Frei Gaspar / Rua Laudelino Freire / Rua Mirá / Rua Quiririm / Salgueiro / Santa Alexandrina-Paula Ramos / Santa Marta / Santa Terezinha / Santos Rodrigues / São Carlos / São João / São Miguel Arcanjo / Sapê / Sereno / Sítio Pai João / Sumaré / Telégrafos / Travessa Antonina / Tuiuti / Unidos de Santa Tereza / Urubu / Vidigal / Vila Cabuçu / Vila Cruzeiro / Vila Elza / Vila José de Anchieta / Vila Matinha / Vila Pequiri / Vila Pereira da Silva.

Em outubro de 2019 a Coordenação de Geologia e Monitoramento da GEO-RIO identificou e incluiu mais duas áreas de alto risco geológico (*Muzema e Floresta da Barra*), num total de 105 áreas. As novas regiões identificadas, até o fechamento deste trabalho, ainda não contam com o sistema de alarme sonoro.

Cabe destacar que sempre foi necessária e primordial a participação dos moradores na implantação e na operação (Figura 4). Assim sendo, logo no início da instalação do sistema de alarme por sirenes, líderes comunitários, Agentes Comunitários de Saúde (ACS), entre outros representantes da comunidade, participaram do processo de escolha do local de colocação da sirene.



Figura 4 – Reunião da Defesa Civil com líderes comunitários

Fonte: Defesa Civil

O principal critério de escolha do local de instalação da sirene era de cunho técnico, pois o foco da mensagem era a área de alto risco identificada pelo mapeamento. O objetivo era garantir que a mensagem pudesse chegar de forma alta e clara, mesmo com os barulhos naturais de uma tempestade, em todas as

moradias. Portanto, a posição espacial da sirene precisava ter como premissa um alcance sonoro efetivo e eficaz para as residências localizadas nas áreas de alto risco geológico.

Desta forma, a presença dos líderes comunitários e ACS nesta etapa foi fundamental, não apenas pela relevante importância de envolvê-los em todo o processo, mas para orientar a melhor instalação física para o equipamento, como no alto de uma casa, de uma igreja, de uma escola ou da associação de moradores ou mesmo em um poste na rua ou viela da comunidade. As sirenes foram instaladas nos mais variados lugares, em várias situações ou circunstâncias, lembrando que foram 103 comunidades envolvidas – a Rocinha, por exemplo, com suas nove estações sonoras e mais de 1.500 residências em áreas de alto risco, era apenas uma destas comunidades.

Simultaneamente à instalação, o que demandava o emprego de servidores da Defesa Civil e GEO-RIO para acompanhar os técnicos da empresa contratada e os líderes comunitários nas visitas de campo e na instalação do equipamento, pelo menos três outras ações principais eram realizadas pelos técnicos do poder público em conjunto com as lideranças comunitárias:

- Teste do equipamento;
- Esclarecimento aos moradores (com treinamento em um segundo momento);
- Identificação de Pontos de Apoio (PA), que são locais próximos à área de alto risco (mas fora desta) para servirem de abrigo temporário durante o acionamento do alarme.

Após a instalação das sirenes, servidores da Defesa Civil percorriam diversos locais da área de alto risco, até mesmo dentro de algumas residências – obviamente com a autorização e presença de moradores, para ouvir o alarme. Com isso, os ajustes necessários e possíveis eram feitos e o procedimento de verificação era repetido. Paralelamente a este teste sonoro, panfletos e cartazes explicativos eram distribuídos diretamente aos moradores, seja nas residências ou nos caminhos da comunidade, como mostrado na Figura 5, bem como afixados em pontos de concentração de pessoas na comunidade, como estabelecimentos comerciais, igrejas etc.





Figura 5 – Esclarecimento aos moradores

Fonte: Defesa Civil

Nas inúmeras idas às comunidades, os agentes da Defesa Civil aproveitavam para tentar identificar pontos de apoio, que precisavam ter um mínimo de estrutura (cobertura em bom estado e banheiro) para abrigar temporariamente, durante o processo de desocupação preventiva das residências, as pessoas que moravam nas áreas de alto risco.

Este processo foi bastante complexo e desgastante, pois além de alguns locais não possuírem condições estruturais adequadas, muitos responsáveis demonstravam receio em ceder o espaço como ponto de apoio, pois este conceito, em algum momento, confundia-se com o de abrigo.

Contudo, apesar de todas as dificuldades, cerca de 200 locais, foram definidos como pontos de apoio. Cada comunidade teve pelo menos um destes locais. Eles foram identificados com placas padronizadas da Defesa Civil (mostrada na Figura 6).



Figura 6 – Placa de identificação dos Pontos de Apoio

Fonte: Defesa Civil



Também foi importante sinalizar a rota de fuga, o caminho a ser percorrido até o ponto de apoio. Para tanto, foi necessário o auxílio de moradores e líderes comunitários para identificar onde seria mais adequado a colocação de placas.

Técnicos da Defesa Civil definiram os procedimentos a serem adotados no processo de desocupação e divulgaram, por meio de uma mensagem simples, clara e direta, o que deveria ser feito pelos moradores das áreas de risco após o toque da sirene:

- Mantenha a calma;
- Reúna a família, pegue seus documentos e remédios necessários. Desligue a chave geral da luz e feche o gás;
- Dirija-se de forma ordenada para o Ponto de Apoio predeterminado;
- Aguarde orientação para retorno à sua casa.

Paralelamente à instalação em campo, técnicos do Sistema Alerta Rio, desenvolveram um Protocolo de Acionamento do Sistema de Alarme Sonoro, que além de definir os procedimentos a serem realizados, indicava os critérios e condições de acionamento em função de índices pluviométricos críticos. Os critérios de acionamento no protocolo original consistiam em um dos seguintes volumes de chuva:

- Maior que 40mm/h
- Maior que 125mm/24h, e 6mm/h ou 10mm/2h
- Maior que 200mm/96h, e 40mm/24h, e 10mm/h ou 16mm/2h ou 18mm/3h ou 20mm/4h

Estes critérios passaram e ainda passam por constantes aprimoramentos e ajustes ao longo do tempo, sobretudo em função do histórico de diversas sirenes terem sido acionadas sem qualquer indício de ocorrência de deslizamentos, situação que poderia gerar descrédito do sistema, sem desprezar o transtorno, e os riscos de acidentes, associados ao deslocamento dos moradores, de suas residências para os pontos de apoio, durante a chuva.

Independentemente dos critérios técnicos definidos pelo protocolo, há de se ressaltar que diversos outros fatores podem contribuir para ocorrência de um deslizamento de encostas, como o tipo de solo, a coesão das partículas, o tipo de construção, a cobertura vegetal e, principalmente, a saturação do solo (que é variável em cada região).

É necessário lembrar que as construções nos morros são irregulares e tecnicamente inadequadas, portanto, mesmo com pequenos volumes de chuva, desabamentos pontuais podem ocorrer e, inclusive, ocasionar “efeito dominó” em construções à jusante.

Enfim, o alarme sonoro é um aviso que ressalta o aumento significativo na probabilidade de ocorrência de deslizamentos, contudo, não pode ser o único parâmetro dos moradores, que precisam ter um aumento de percepção de risco individual e

localizada, assim como não significa que haverá o sinistro sempre que a sirene for acionada.

### **Treinamento dos moradores e operação do sistema**

Desde a sua implantação, o sistema de alarme por sirenes já fazia parte de um sistema maior, o Sistema de Alerta e Alarme Comunitário para Chuvas, que foi denominado “*Sistema A2C2*”, pois envolvia, além da sirene, o alerta via SMS (Motta, 2014b).

Cabe mencionar que o alerta via SMS, atualmente disponível em todo o Brasil por determinação do Governo Federal, já era utilizado, desde 2009, de forma precursora, pela Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, em uma parceria firmada com as operadoras de telefonia móvel.

Conforme já citado, a Redução de Riscos de Desastres envolve diversas outras ações e projetos, e uma das principais iniciativas neste sentido, que já estava sendo realizada desde o início de 2010 pela Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, era a capacitação de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) para atuarem, direta ou indiretamente, como colaboradores da Defesa Civil, seja antes (na conscientização para a prevenção), durante (na divulgação do alerta recebido via SMS) e depois (colaborando na resposta) nas questões relacionadas às chuvas fortes e/ou prolongadas. Entre os anos de 2010 e 2013 cerca de 8.000 agentes foram capacitados, certificados e identificados com colete específico.

Se elaborou um Plano de Desocupação do Sistema A2C2, englobando vários assuntos, entre eles a realização de treinamentos, mais especificamente os exercícios simulados de desocupação.

Foi necessária uma ampla divulgação, tanto diretamente na comunidade, como via mídia e parceiros, assim como foi fundamental a mobilização de diversos atores, visando estimular e motivar a participação dos moradores nestes treinamentos.

No dia 03/07/2011, domingo, foi realizado o primeiro exercício simulado de desocupação. Em 20 comunidades, simultaneamente, às 10h da manhã, as sirenes soaram de forma planejada e mais de 5.000 moradores participaram. A Figura 7 mostra um dos pontos de apoio durante um destes exercícios simulados.



Figura 7 – Ponto de Apoio em Exercício Simulado de Desocupação

Fonte: Defesa Civil

Visando estimular a participação dos moradores e, ainda, divulgar o sistema, foram entregues camisas de participação com a inscrição: “*Sistema de Alerta e Alarme - EU PARTICIPO*”.

Convém lembrar que antes mesmo do simulado de campo, foi realizado um simulado de mesa, na sala de crise do Centro de Operações Rio (COR), no qual foram realizados testes de mobilização, comunicação e acionamento, assim como teve, como importante resultado, a participação e envolvimento de diversos órgãos e parceiros que estariam presentes no exercício simulado *in loco*.

No decorrer dos anos de 2011 e 2012 foram realizados outros sete grandes eventos de forma a contemplar todas as comunidades com sistema instalado. Mais de 13.500 moradores participaram. A realização destes treinamentos também requereu muito planejamento, envolvimento e comprometimento de todo o efetivo da Defesa Civil Municipal.

A Figura 8 mostra o planejamento do II exercício simulado de desocupação, realizado em 31/07/2011 em 12 comunidades. O organograma de atuação, seguiu o modelo *ICS (Incident Command System)*, conceituada metodologia americana (SCI - Sistema de Comando de Incidentes, em português).

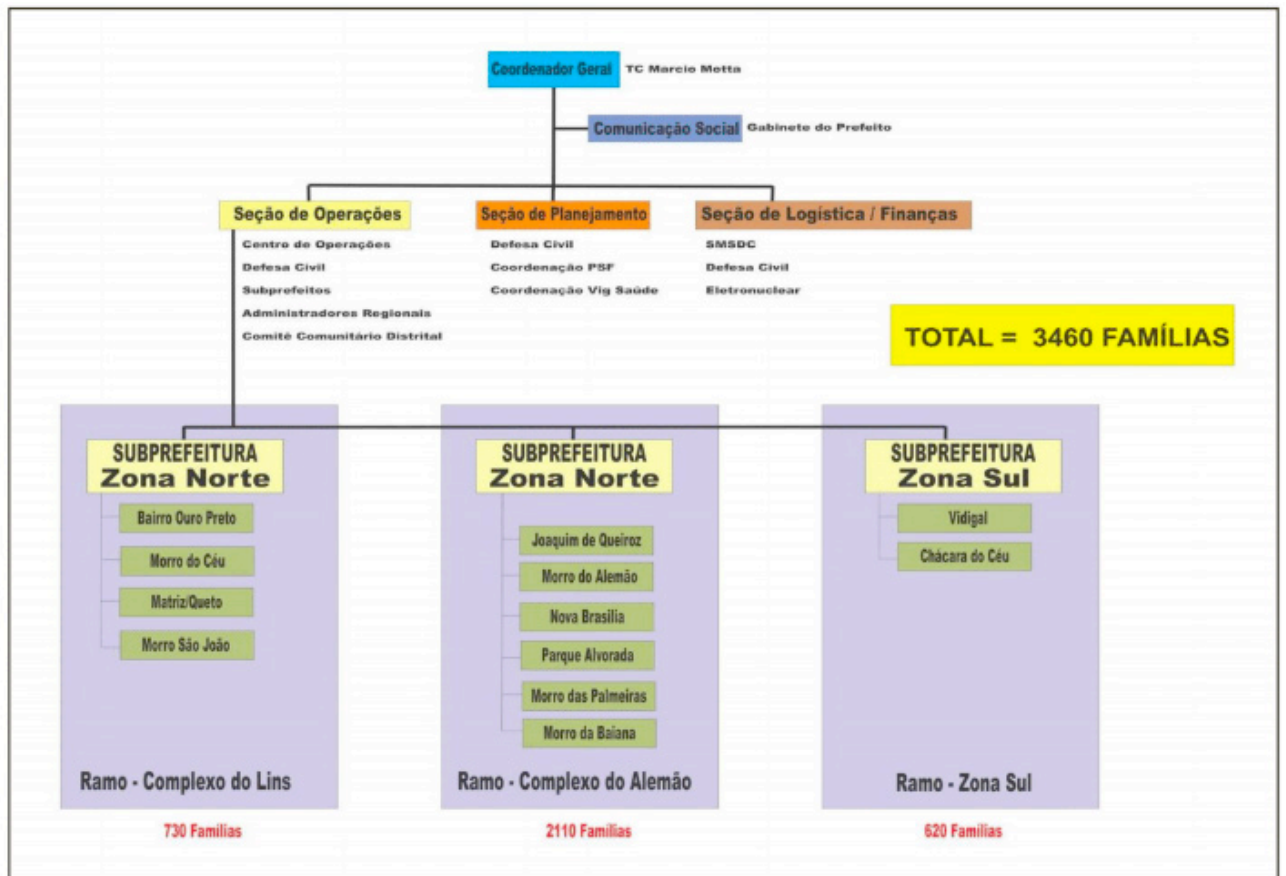


Figura 8 – Organograma de planejamento de exercício simulado

Fonte: Defesa Civil

No dia 18/08/2012, já na segunda edição dos simulados, após todas as comunidades já terem sido treinadas pelo menos uma vez, foi realizada uma pesquisa de avaliação e satisfação do sistema de alerta por sirenes na comunidade Rio das Pedras. Elaborou-se um questionário, bem simples e direto, para compreender como os moradores estavam avaliando o SAS e os treinamentos. Foram colocadas quatro perguntas e opções de respostas objetivas:

O resultado desta pesquisa foi bastante positivo, e contou com uma amostra de 104 moradores entrevistados. Quando perguntados sobre o que achavam do sistema de alarme por sirenes e dos exercícios simulados de desocupação, mais de 90% responderam “bom” ou “muito bom”. A terceira pergunta objetiva feita aos moradores era se este sairia de casa em uma situação real de emergência, onde apenas 2,8% afirmaram que não sairiam; por fim, 71,1% dos moradores afirmaram que têm sim, e muito, um papel na redução de riscos de desastres na sua comunidade.

Convém observar que esta pesquisa foi informal, aplicada pelos próprios servidores da Defesa Civil com os moradores que participaram do treinamento, ou seja, não se baseou em nenhuma metodologia científica, porém serviu como indicativo do sentimento e percepção dos moradores.

Cabe destacar, que a operação do sistema de alarme por sirenes é toda desenvolvida de forma sistêmica, onde várias ações e órgãos operam de forma

integrada, tais como:

- Integração com Centro de Operações Rio (COR);
- Coordenação do sistema (gerenciamento de dados e informações);
- Manutenção preventiva e corretiva do Sistema;
- Logística do acionamento remoto (site específico);
- Eventos de acionamentos reais das sirenes;
- Mobilização comunitária, testes operacionais e divulgação do sistema;
- Integração com escolas (simulado nas escolas e Projeto Defesa Civil nas Escolas - PDCE);

A integração com o Centro de Operações Rio (COR) é fundamental para a operação do sistema de alerta por sirenes. O coordenador da Defesa Civil no COR é o responsável por gerenciar a equipe da Defesa Civil instalada na sala de controle e acompanhar todo o procedimento de acionamento, assim como interagir com o coordenador da sala de controle e com os representantes das demais instituições.

A coordenação do sistema envolve o gerenciamento dos dados e informações das 103 comunidades que possuem sirenes instaladas. Os Planos de Acionamento e Mobilização, bem como os Planos de Contingência, são de relevante importância neste sentido.

A manutenção preventiva e corretiva do sistema é realizada por empresa contratada, conforme licitação pública, e é responsável por manter o sistema operando 24/7 (24h por dia nos sete dias da semana). Equipes de rua e representante na sala de controle do COR fazem parte da equipe de manutenção.

A logística para o acionamento remoto das sirenes se dá por meio da utilização de sistema específico, através do credenciamento via login e senha, onde uma ou mais estações sonoras podem ser disparadas. É imprescindível que os operadores estejam treinados e conscientes do processo, que, em situações reais, envolve estresse psicológico. Caso este acionamento remoto não funcione por qualquer problema, há a possibilidade de acionamento manual, diretamente na sirene, com chave específica. Este acionamento manual pode ser feito por moradores previamente treinados e designados para a tarefa ou por servidores da Defesa Civil.

Os acionamentos reais são a efetiva utilização do sistema para, como descrito na introdução, cumprir seu propósito: *“avisar aos moradores das áreas de alto risco geológico sobre o risco de deslizamentos de encostas em períodos de chuva forte e/ou prolongada”*. Desta forma, é de grande importância manter, registrado e atualizado, o cadastro de eventos em que o toque de desocupação foi ativado em uma situação de chuva forte e/ou prolongada.

A mobilização comunitária, os testes operacionais e a divulgação do sistema, representam a tarefa de visitar as comunidades, conversar com as lideranças e moradores sobre o sistema, efetuar testes em campo, verificar placas de identificação



e visitar os pontos de poio, assim como continuar planejando e realizando os exercícios simulados de desocupação.

A integração com escolas é o trabalho de conscientização dos jovens sobre a existência e a importância do Sistema, inclusive aproveitando para ressaltar a necessidade de realização de várias outras ações de Redução do Risco de Desastres e/ou Acidentes (Motta, 2013). O Projeto Defesa Civil nas Escolas, realizado por vários anos e envolvendo milhares de alunos, teve resultados imensuráveis, tornando estes futuros cidadãos mais preparados e resilientes (UNISDR, 2017).

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação das sirenes possibilitou e fortaleceu o desenvolvimento de outros projetos de RRD pela Defesa Civil da cidade do Rio de Janeiro. A capacitação e envolvimento de Agentes Comunitários de Saúde, assim como o Projeto Defesa Civil nas Escolas, já mencionados neste trabalho, são apenas dois exemplos de ações que foram potencializadas pelas sirenes.

Em âmbito de gestão municipal, as sirenes estimularam e proporcionaram uma ampla discussão sobre RRD nas diversas secretarias. Ações como: obras de contenção de encostas, reflorestamento, reassentamento de moradores de áreas de alto risco entre outras, foram ações desenvolvidas, com maior abrangência e intensidade, após o desastre de 2010, algumas delas concomitantemente, outras após a instalação das sirenes.

O sistema de alerta por sirenes estimulou uma maior discussão na sociedade como um todo a respeito do tema. Cobertura da mídia, participação direta ou indireta de especialistas, pesquisadores, acadêmicos, envolvimento de parceiros, voluntários e servidores de outros órgãos do poder público em ações relacionadas às sirenes, são exemplos reais de um maior engajamento da sociedade neste tema.

Se observou um grande número de apresentações ou palestras em diversos eventos técnico-científicos, de nível nacional e internacional, mencionando este sistema, assim como vários artigos científicos, de autoria de servidores da Defesa Civil ou de terceiros que mencionam o sistema de alarme por sirenes.

O sistema foi mencionado na adesão à campanha “Construindo Cidades Resilientes”, da Estratégia Internacional para Redução do Risco de Desastre (EIRD), UNISDR na sigla em inglês, órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) para o tema. As sirenes de alarme atendem o que preconizava o Marco de Ação de Hyogo, então documento norteador das ações de RRD em âmbito global que, em 2015, foi substituído pelo Marco de Sendai para RRD. Em ambos os documentos, a implantação de “*Early Warning Systems (EWS)*” é incentivada (UNISDR, 2015).

Com relação a critérios objetivos, o primeiro a ser questionado é o número de pessoas que foram “salvas” devido a existência das sirenes. Obviamente, esta é uma pergunta que não tem uma resposta objetiva, pois isto não é quantificável em

ações de prevenção. As questões envolvidas são muito mais amplas e imensuráveis. Apenas para citar um exemplo, em função do aumento da percepção de risco, alguns moradores podem ter modificado suas intenções e desistido de desmatar e/ou efetuar cortes ou aterros no terreno visando uma ampliação do imóvel, e isso pode ter evitado um deslizamento.

O Sistema de alarme por sirenes da cidade do Rio de Janeiro representou um marco nesta área em nosso país. A implantação, pioneira e inovadora, de alarme por sirenes nos morros do município do Rio de Janeiro estimulou que outros locais, cidades do interior do estado do Rio de Janeiro por exemplo, também fizessem o mesmo. Conclui-se, portanto, que as sirenes do Rio de Janeiro potencializaram a idealização e realização de inúmeros projetos e ações em RRD, no Rio de Janeiro e no Brasil.

## REFERÊNCIAS

COPPE/UFRJ (2016). *Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro*. Disponível em: <[DERECZYNSKI, Claudine Pereira; OLIVEIRA, Juliana Silva de; MACHADO, Christiane Osório. Climatologia da precipitação no Município do Rio de Janeiro. \*Revista Brasileira de Meteorologia\*, v.24, n.1, p.24-38, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-77862009000100003>](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA_PORT.></a>> Acesso em 21/05/2018.</p></div><div data-bbox=)

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”. Disponível em: <<http://cbge2015.hospedagemdesites.ws/trabalhos/trabalhos/143.pdf>>. Acesso em 21/05/2018.

Fasura de Amorim, Marisa; Gonçalves Quelhas, Osvaldo Luiz; Torres Seroa da Motta, Ana Lúcia A RESILIÊNCIA DAS CIDADES FRENTE A CHUVAS TORRENCIAIS: ESTUDO DE CASO DO PLANO DE CONTINGÊNCIA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO *Sociedade & Natureza*, vol. 26, núm. 3, septiembrenovembro-diciembre, 2014, pp. 519-534

IBGE (2019). *Brasil em síntese: Município do Rio de Janeiro*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>. Acesso em: 25/02/2019.

LUCENA, Andrews José de; ROTUNNO FILHO, Otto Corrêa; FRANÇA, José Ricardo de Almeida; PERES, Leonardo de Faria; XAVIER, Luciano Nóbrega Rodrigues. Urban climate and clues of heat island. Events in the metropolitan area of Rio de Janeiro. Springer Science. *Theor Appl Climatol*. Vol. 111 , Issue 3-4 , pp 497-511, 2012.DOI: 10.1007/s00704-012-0668-0

Motta, M; Abelheira, M; Gomes, O, 2013. Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. *Programa de Proteção Comunitária para Redução de Riscos de Desastres na Cidade do Rio de Janeiro*. Disponível em: [http://www.acquacon.com.br/14cbge/programa/14cbge\\_programa.pdf](http://www.acquacon.com.br/14cbge/programa/14cbge_programa.pdf). Acesso em: 13/03/2019.

Motta, M.; Abelheira, M.; Gomes, O.; Fonseca, W; Besen, D. (2014a). “Heavy Rains at Rio de Janeiro: Risk Monitoring”. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114009265>. Acesso em 25/02/2019.

Motta, M.; Abelheira, M.; Gomes, O.; Fonseca, W; Besen, D. (2014b). “Rio de Janeiro Community Protection Program”. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114009228>. Acesso em 25/02/2019.

REDE GLOBO (2012). Matéria sobre o Exercício Simulado de Desocupação na segunda edição do telejornal local (RJTV) em 18/08/2012. Disponível em: [bit.ly/avaliacaoemsimulado](http://bit.ly/avaliacaoemsimulado). Acesso em 27/05/2019.

UNFCCC (2015). *Paris Agreement*. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> . Acesso em 21/05/2018.

UNISDR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Disponível em: <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/43291>. Acesso em 21/05/2018.

UNISDR (2017). *Global Platform for Disaster Risk Reduction*. Disponível em: [https://www.youtube.com/playlist?list=PLBDwPnveHho\\_ThVvIoHtXeQchp4bquWTD](https://www.youtube.com/playlist?list=PLBDwPnveHho_ThVvIoHtXeQchp4bquWTD). Acesso em 25/02/2019.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Accessibility 20, 21, 33

Acessibilidade 11, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, 79

Alarme 40, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 68, 69

Assistência humanitária 34, 39, 41, 45, 46

Atividade comercial 1, 5

### B

Batalhão de Ajuda Humanitária 34, 37

### C

Corpo de bombeiros militar 34, 36, 37, 39, 46

### D

Desenvolvimento regional 83, 97

Desocupação 54, 55, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70

### E

Ensino de geografia 71, 83, 99

### F

Feira de Santana (BA) 18

### G

Gestão de riscos e desastres 47

Gestão municipal 31, 47, 68

### H

Humanitarian aid battalion 35

Humanitarian assistance 35

Humanitarian logistics 35, 39

### L

Logística humanitária 34, 38, 39, 40, 41, 45, 46

### M

Metodologias ativas 71, 73, 74, 75, 77, 80, 81

Military fire brigade 35

### O

Old people 20, 21

## P

Proteção e defesa civil 34, 36, 38, 39, 47, 48, 49, 50, 53

Protection and Civil Defense 35, 48

## S

Senhor do Bonfim 20, 21, 26, 31, 32

Simulado 55, 64, 65, 66, 67, 70

Sirenes 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 66, 67, 68, 69

Sistema 4, 6, 23, 24, 25, 32, 48, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 74, 96, 99

## T

Teorias de aprendizagem 71, 77

## U

Universidade pública 83

## V

Velhos 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 31, 32



 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**