



# Sirenes de alarme para deslizamentos de encostas: a experiência precursora da cidade do Rio de Janeiro\*

## *Landslide alarm sirens: rio de janeiro city leading experience*

Marcelo Abranches Abelheira<sup>1</sup>, Orlando Sodré Gomes<sup>2</sup>, Ivana Soares de Aguiar<sup>3</sup>,  
Sergio Gomes Ribeiro da Silva Filho<sup>4</sup>

### **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.

### **Abstract**

In 2011 first semester, a siren alarm system was installed in communities in Rio de Janeiro city, 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 aiming at alerting, about the risks, the residents of communities located in the hills. In this regard, it should be noted that this system has its 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 boosted a series of other actions of risk perception and residents mobilization, especially through the performance of several evacuation simulation practices. Therefore, as it was an 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 education in our country.

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

---

\* Para citar este artigo, utilize a referência segundo as normas da ABNT: ABELHEIRA, M. A. et al. Sirenes de alarme para deslizamentos de encostas: a experiência precursora da cidade do Rio de Janeiro. Revista Mosaicos: Estudos em Governança, Sustentabilidade e Inovação, Curitiba, v.1, n.1, p. 49-64, ago. 2019. Disponível em: <http://revistamosaicis.isaebrazil.com.br/index.php/EGS>. Acesso em: 22 ago. 2019.

1 Engenheiro Civil, Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, marceloabelheira@gmail.com

2 Engenheiro Civil, M.Sc., Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, gomessalinas@gmail.com

3 Aux. Técnico de Defesa Civil, Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, ivana.soares01@gmail.com

4 Agente de Defesa Civil, Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro, sergiogomesfilho15@gmail.com

## 1 Introdução

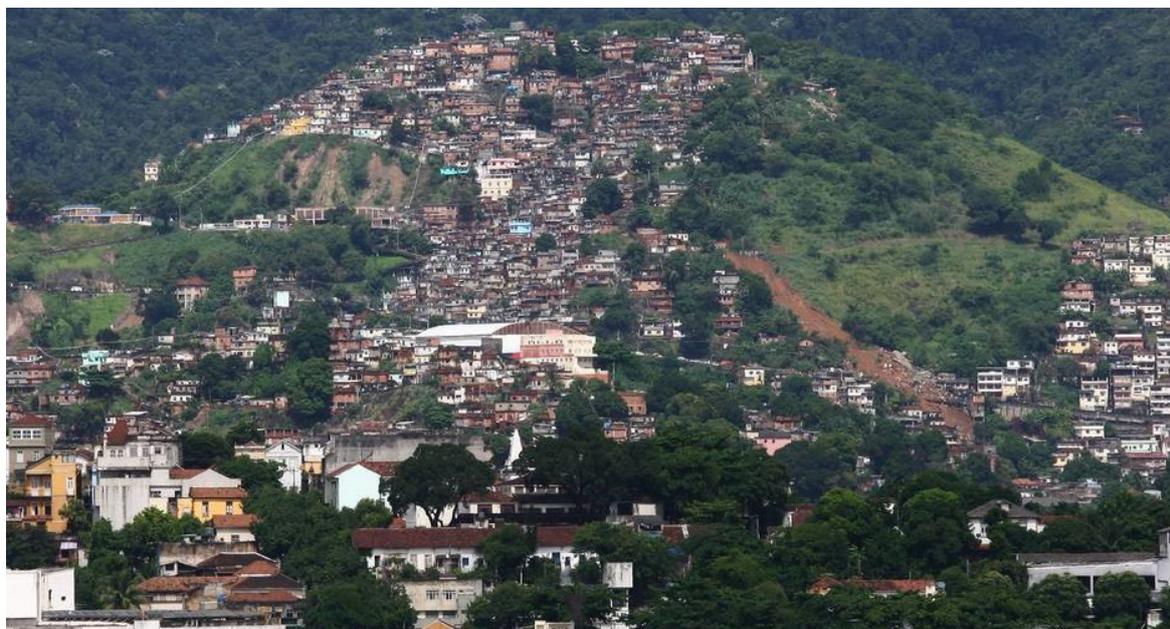
A Cidade do Rio de Janeiro (CRJ), com cerca de 6,7 milhões de habitantes (IBGE, 2019), é um grande centro econômico e turístico do país. A região de inserção da CRJ apresenta elevada variabilidade espacial e temporal de elementos meteorológicos. Os maciços florestais influenciam o comportamento regional da temperatura, ventos, evaporação e nebulosidade, mas principalmente da precipitação.

A CRJ 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, predispueram 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 a precipitações pluviométricas intensas, cabe citar o evento de 11/01/1966 ou, mais recentemente, o de 04/04/2010 (D'ORSI, 2015). A Figura 1 mostra uma comunidade impactada.

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).

Figura 1 – Morro dos Prazeres após as chuvas de 2010



Fonte: Fundação GEO-RIO, 2010.

Em função deste episódio, e vários outros corriqueiros, mesmo que em menor grau ao longo de vários anos, no primeiro semestre de 2011 foi instalado um Sistema de Alarme por Sirenes (SAS) 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, 2011.

Este projeto foi idealizado pelo então Coordenador Geral da Defesa Civil Municipal, Cel. Bombeiro Militar Sergio Simões, e sua equipe, no segundo semestre de 2010. O gestor deixava bem claro que não se conformava com a situação recorrente de pessoas residentes em morros perderem suas vidas devido aos deslizamentos de encostas como consequências das chuvas.

O referido coordenador tinha total consciência que 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, até porque são construções irregulares, fruto de ocupação ilegal, em área de risco e/ou proteção ambiental. Contudo, trata-se de uma realidade de centenas de milhares de moradores, resultado de um déficit social e habitacional que já ocorre há muitas décadas e em várias regiões da cidade, e que, infelizmente, ocorre em muitas cidades de nosso país. Assim sendo, um even-

tual reassentamento de algumas famílias de áreas de maior risco (com o devido cuidado para não causar outro problema social) 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.

De qualquer forma, um órgão de defesa civil, não pode deixar de agir no sentido de salvar vidas. Portanto, o SAS foi idealizado 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.

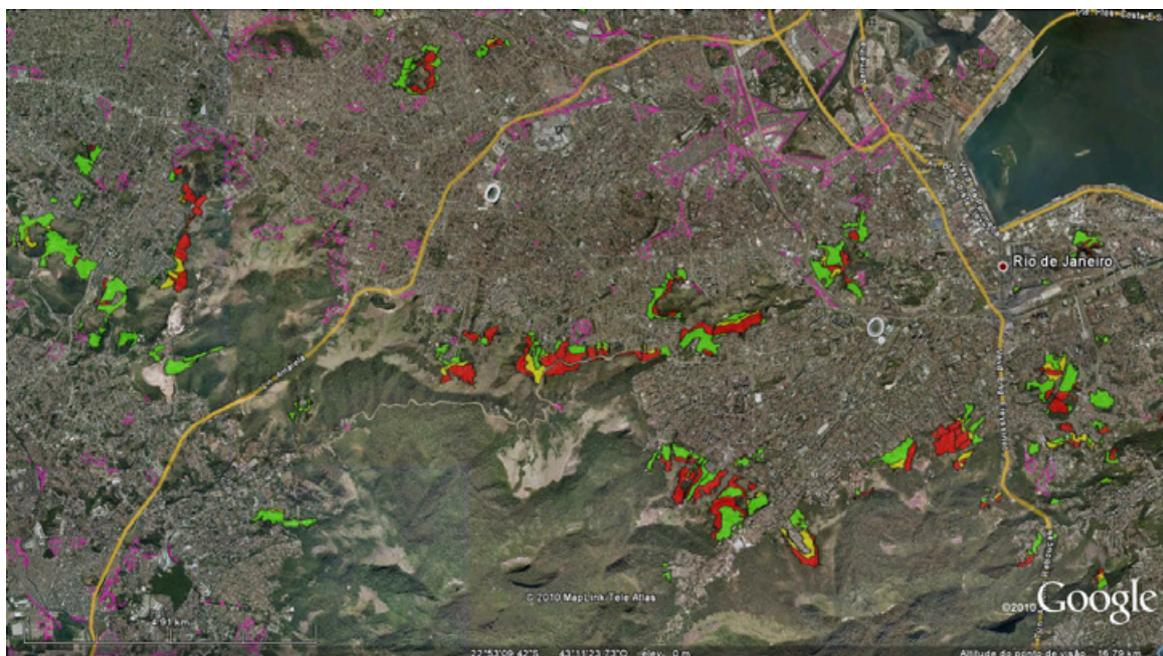
O Acordo de Paris (UNFCCC, 2015) enfatiza a necessidade de se aumentar a capacidade adaptativa aos impactos adversos das mudanças climáticas e fomentar a resiliência ao clima. Diante disso, este trabalho tem o objetivo de relatar a experiência da Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro na instalação e operação do Sistema de Alarme por Sirenes nos morros da cidade, descrevendo alguns desafios e a complexidade de todo o processo. Busca-se também enfatizar o grande sucesso desta iniciativa, que foi inédita no país como sistema de alarme para este tipo de desastre e marcou as ações de RRD no município.

A viabilidade de implantação foi facilitada e potencializada por várias outras questões, sendo que duas podem ser consideradas fundamentais:

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

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 SAS. 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 podemos 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, 2013.

Outro ponto fundamental foi o fato da cidade do Rio de Janeiro já possuir o Sistema Alerta Rio (SAR). Desde 1998, o município possui uma ampla rede de pluviômetros automáticos, que enviam, de 15 em 15 minutos, informações atualizadas sobre quanto está chovendo em cada um dos 33 locais onde estes equipamentos estão instalados. O SAR, 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.

## 2 Resultados da experiência

### 2.1 Instalação das sirenes

A instalação das sirenes foi realizada por empresa contratada, com conhecimento em sistemas deste tipo (mesmo que em condições e objetivos não similares). Os contratos de instalação das sirenes e pluviômetros ficaram sob a responsabilidade da Fundação GEO-RIO (por questões técnicas e financeiras) e foi dividido 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, mas várias delas precisavam de dois ou mais equipamentos sonoros. O custo de instalação ficou 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. Segue abaixo a relação das comunidades que possuíam áreas de alto risco geológico no mapeamento original de 2010 e que foram atendidas pelo Sistema de Alarme Sonoro:

*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*

Havia considerável complexidade em todo o processo de instalação por diversos motivos, muitos dos quais serão descritos adiante. 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 SAS, 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, 2012.

O principal critério de escolha do local precisava ser técnico, pois o foco da mensagem era a área de alto risco (identificada pelo mapeamento). O ideal seria cada uma destas residências ter um sistema sonoro próprio, de modo a garantir que a mensagem chegaria, mesmo com os barulhos naturais de uma tempestade, em todas estas moradias. Contudo, por razões técnicas e/ou financeiras, era necessário a instalação das estações sonoras em pontos que atendessem a muitas moradias. Portanto, a posição geográfica da sirene precisava ter como premissa o alcance sonoro para as residências localizadas nas áreas de alto risco geológico.

De qualquer forma, a presença dos líderes comunitários e/ou ACS neste processo foi fundamental, não apenas pela relevante importância de envolvê-los em todo o processo, mas para nos orientar a melhor instalação física para o equipamento (no alto de uma casa ou de uma igreja ou de uma escola ou da Associação de Moradores ou mesmo em um poste na rua ou viela da comunidade). Houve todos estes casos, e muitos outros (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).

Concomitantemente à instalação (que obviamente já demandava servidores da Defesa Civil e/ou 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 precisavam ser feitas pelos técnicos do poder público em conjunto com a liderança comunitária:

- 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.

Assim sendo, logo após a instalação, 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 (nas próprias residências e/ou nos caminhos da comunidade), como mostrado na Figura 5, bem como colocados em pontos de concentração de pessoas na comunidade (estabelecimentos comerciais, igrejas etc.).

Figura 5 – Esclarecimento aos moradores



Fonte: Defesa Civil, 2012.

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 residências localizadas em áreas de alto risco.

Este processo também foi bastante complicado e exaustivo pelos mais diversos motivos (locais inadequados no tamanho e/ou condições estruturais, pessoas que não queriam ceder seu espaço, receio do Ponto de Apoio se tornar abrigo definitivo entre tantos outros motivos).

Mesmo assim, apesar de todas as dificuldades, cerca de 200 locais, uns melhores outros piores, foram definidos como Pontos de Apoio. Cada comunidade teve pelo menos um destes locais. Os mesmos foram identificados com placas padronizadas da Defesa Civil (mostrada na Figura 6).

Figura 6 – Placa de identificação dos Pontos de Apoio



Fonte: Defesa Civil, 2012.

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. Quais sejam:

- 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;
- Guarde orientação para retorno à sua casa.

Em paralelo à instalação em campo, técnicos especialistas do Sistema Alerta Rio, desenvolveram um Protocolo de Acionamento do Sistema de Alarme Sonoro (PASAS), que além de definir os procedimentos a serem realizados, definia 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 por aprimoramentos e/ou ajustes ao longo do tempo. Em função do histórico de diversas sirenes acionadas sem qualquer indício de ocorrência de deslizamentos, situação que poderia gerar descrédito do sistema (não podemos desprezar todo transtorno, e mesmo riscos de acidentes, associados ao deslocamento dos moradores, de suas residências para os Pontos de Apoio, durante a chuva), foram realizadas adequações no protocolo de acionamento.

De qualquer forma, independentemente dos critérios técnicos definidos pelo PASAS, há que se ressaltar que diversos outros fatores podem ocasionar ou não, um deslizamento de encostas. O tipo de solo, a coesão das partículas, o tipo de construção, a cobertura vegetal e, principalmente, a saturação do solo (que é variável de cada região), são características heterogêneas nos diferentes morros da cidade.

Além disso, é necessário lembrar que as construções nos morros são irregulares e tecnicamente inadequadas, portanto, mesmo com pequenos volumes de chuva, desabamentos pontuais (de muros e/ou moradias) 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 (deslizamento de encosta) sempre que a sirene for acionada.

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

Desde que foi implantado, o Sistema de Alarme por Sirenes já fazia parte de um sistema maior, o Siste-

ma de Alerta e Alarme Comunitário para Chuvas (que foi denominado “Sistema A2C2”), pois envolvia, além da sirene, o alerta via SMS (Motta, 2014b).

Vale 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 mencionado, a RRD envolve diversas outras ações e projetos, e uma das principais ações neste sentido, que já estava sendo realizada desde o início de 2010 pela Defesa Civil Municipal do Rio de Janeiro (antes mesmo do grande desastre de abril), 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 (e também em ocorrências de outros tipos: desabamentos, incêndios etc.).

Portanto, os ACS também foram peças fundamentais no Sistema de Alarme por Sirenes. Entre 2010 e 2013 cerca de 8.000 agentes foram capacitados e identificados com colete específico, inclusive foram realizados eventos de formatura com entrega de certificado.

Foi elaborado um Plano de Desocupação (PD) do Sistema A2C2, englobando vários assuntos, entre eles a realização de treinamentos, mais especificamente os Exercícios Simulados de Desocupação (ESD). 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, concomitantemente, 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 ESD.

Visando estimular a participação dos moradores e, ainda, divulgar o sistema, inclusive no dia a dia da comunidade depois da realização do treinamento, foram entregues camisetas de participação com a inscrição: “Sistema de Alerta e Alarme - EU PARTICIPO”.

Convém lembrar que antes mesmo do Simulado de Campo (SC), 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 SC.

Figura 7 – Ponto de Apoio em Exercício Simulado de Desocupação



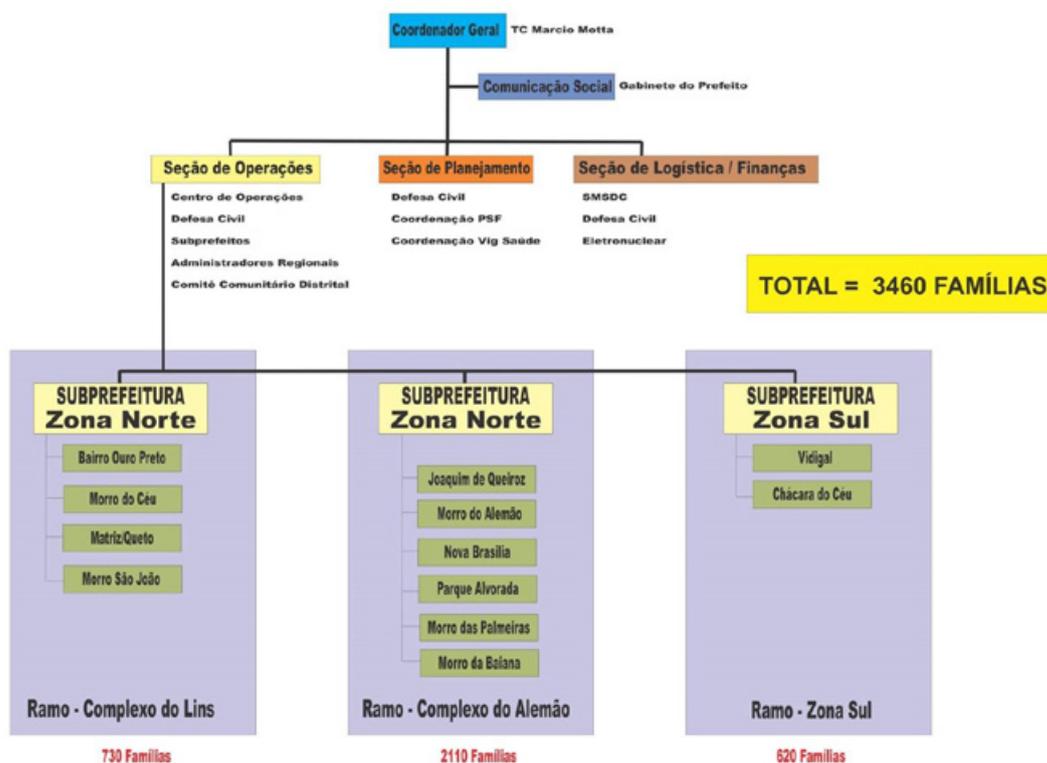
Fonte: Defesa Civil, 2011.

É importante ressaltar que os ESD também são uma ótima oportunidade de treinamento para os operadores do acionamento remoto, pois o mesmo requer não apenas conhecimento técnico, mas também a tranquilidade e controle emocional, principalmente em uma situação de crise.

No decorrer de 2011 e 2012 foram realizados 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 praticamente todos os integrantes da Defesa Civil Municipal.

Abaixo, a título de exemplo, o planejamento do II ESD, realizado em 31/07/2011 em 12 comunidades. O organograma de atuação, Figura 8, seguiu o modelo ICS (Incident Comand System), conceituada metodologia americana (SCI - Sistema de Comando de Incidentes, em português).

Figura 8 – Organograma de planejamento de exercício simulado



Fonte: Defesa Civil, 2011.

No dia 18/08/2012, já na segunda edição dos simulados (após todas as comunidades já terem sido contempladas com um simulado), foi realizada uma pesquisa de avaliação e satisfação no treinamento da comunidade Rio das Pedras. Elaborou-se um questionário, bem simples e direto, para compreender como os moradores estavam avaliando o SAS e os treinamentos (REDE GLOBO, 2012). Foram colocadas quatro perguntas e opções de respostas objetivas:

1 – O que você acha do Sistema de Alarme por Sirenes?

( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) muito bom

2 – O que você acha da realização de Exercícios Simulados

( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) muito bom

3 – Se a sirene for acionada em uma situação real de emergência, você vai sair de casa?

( ) sim ( ) não

4 – Você acha que os moradores também tem seu papel na redução dos riscos da comunidade?

( ) sim, muito ( ) sim, um pouco ( ) não ( ) não sei

O resultado desta pesquisa foi bastante positivo. Dos 104 moradores que responderam, mais de 90%

responderam “bom” ou “muito bom”, tanto para a primeira e como para a segunda perguntas. Na terceira pergunta, apenas três pessoas responderam “não”. Na quarta pergunta, 74 avaliaram que os moradores tem sim, e muito, seu papel na redução dos riscos da comunidade.

Convém observar que esta pesquisa foi informal, realizada pelos próprios servidores da Defesa Civil com os moradores que participaram do treinamento. Ou seja, não teve metodologia científica, porém serviu como parâmetro do sentimento e percepção dos moradores.

Vale destacar que a operação sistemática, no dia a dia, do Sistema de Alarme por Sirenes envolve várias questões:

- 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 SAS. 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 (PAM), bem como os Planos de Contingência (PC), 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 do acionamento remoto é a utilização do site específico, via login e senha, para o acionamento de cada estação sonora ou de várias estações sonoras concomitantemente. É imprescindível que os operadores estejam treinados e conscientes do processo, que, em situações reais, envolve estresse psicológico. Caso este acionamento não funcione por qualquer problema, há a possibilidade de acionamento manual, diretamente na sirene, com chave específica (moradores treinados podem ser requisitados para fazer este acionamento).

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”. Assim sendo, 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 o trabalho de visitar as comunidades, conversar com as lideranças comunitárias e moradores sobre o sistema, efetuar testes em campo, verificar placas de identificação e visitar os Pontos de Apoio, 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).

#### 4 Resultados e Considerações

Primeiramente, antes de se avaliar os resultados objetivos, vale ressaltar que a sirene é um SÍMBOLO de estímulo à percepção de risco e à mudança de comportamento (autoproteção) da população residente nas áreas em que este equipamento está instalado.

Além disso, cabe reiterar que a implantação das sirenes, possibilitou e/ou fortaleceu, o desenvolvimento de outros projetos de RRD pela Defesa Civil de nossa cidade. 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 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.

No planejamento estratégico, também merece destaque a implantação do escritório de resiliência “Rio Resiliente”, que mobilizou órgãos e gerou duas publicações de alto nível, que abordaram as sirenes e outras ações de RRD.

Também estimulou uma maior discussão na sociedade como um todo a respeito do assunto. 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.

Houve apresentações e 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, mencionam o SAS.

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 resposta, 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.

Em uma breve analogia com outro assunto, é como perguntar quantas vidas foram salvas com a aplicação da Lei Seca aos motoristas. Mesmo com características totalmente diferentes (um deles envolve punição e o outro é voluntário), são ações que visam conscientizar, modificar comportamento e, principalmente, estimular a PREVENÇÃO, evitando acidentes e mortes.

Como exemplo claro e direto de resultado positivo, convém citar matéria em um jornal popular de grande circulação na cidade do Rio de Janeiro, na qual o sistema foi elogiado quando foi acionado de forma real pela primeira vez.

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. Enfim, as “SIRENES CARIOCAS” potencializaram a idealização e realização de inúmeros projetos e ações em RRD, no Rio de Janeiro e no Brasil.

## Referências

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

D'ORSI, R.N. *et al.* **Breve análise da evolução da resistência/resiliência da cidade do Rio de Janeiro em relação a eventos pluviométricos intensos no período 1966-2013**. 2015. Disponível em: <http://cbge2015.hospedagemdesites.ws/trabalhos/trabalhos/143.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2018.

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

MOTTA, M.; ABELHEIRA, M.; GOMES, O. Programa de Proteção Comunitária para Redução de Riscos de Desastres na Cidade do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 14., 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** [...]. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2013. p. 101. 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 mar. 2019.

MOTTA, M. et al. **Heavy Rains at Rio de Janeiro: Risk Monitoring**. 2014a. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114009265>. Acesso em 25 fev. 2019.

MOTTA, M. et al. **Rio de Janeiro Community Protection Program**. 2014b. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114009228>. Acesso em 25 fev. 2019.

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

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

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

UNISDR. **Global Platform for Disaster Risk Reduction.** 2017. Disponível em: [https://www.youtube.com/playlist?list=PLBDwPnveHho\\_ThVvloHtXeQchp4bquWTD](https://www.youtube.com/playlist?list=PLBDwPnveHho_ThVvloHtXeQchp4bquWTD). Acesso em 25 fev. 2019.