

AVALIAÇÃO DA RESILIÊNCIA MUNICIPAL NOS SETORES DA SAÚDE E EDUCAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE AUXÍLIO PARA REDUÇÃO DE RISCOS E DESASTRES

Lidiane dos Santos Lima¹

Isadora Vida de Mefano e Silva²

1 Introdução

Desde o século passado inúmeros cientistas, em diversas áreas de atuação, vêm se reunindo em conferências mundiais com o objetivo de propor soluções intra, inter e multisetoriais para as mudanças climáticas urgentes e potencialmente irreversíveis para as sociedades humanas. Um dos marcos globais mais importantes sobre o tema foi homologado em dezembro de 2015, na Conferência das Partes - Acordo de Paris, sob a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima. Nele foram adotados: a resolução “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” na qual destaca-se o objetivo 13 - Ação contra a mudança global do clima; e o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres (ONU, 2015).

Os impactos relacionados às mudanças climáticas, como por exemplo, eventos extremos deflagradores de inundações e deslizamentos, são esperados com frequências cada vez maiores em áreas urbanas e rurais, afetando diversos setores, como recursos hídricos, produção de alimentos, zonas costeiras e saúde humana, em todas as esferas governamentais – nacional, estadual e municipal (MARTINS, 2010). Pensando na problemática desses impactos, a gestão de risco é necessária para que sejam realizadas análises que levem em consideração não só os extremos climáticos, mas também fatores humanos e meio ambiente, com a finalidade de reduzir os impactos dos desastres, propiciando sua gestão e estratégias de adaptação (CDKN, 2012).

Realizando um recorte em esfera municipal dessa problemática, torna-se cada vez mais necessária a implantação de medidas que auxiliem gestores e tomadores de decisão na redução de suas vulnerabilidades municipais. Para que essa redução aconteça na cidade, é fundamental que haja uma Gestão de Risco de Desastre (GRD) multisetorial, que propicie a operacionalização do processo em todas as suas etapas, ou seja, prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação (GARCIAS; FERENTZ;

1 Secretaria de Proteção e Defesa Civil de Maricá – RJ e Centro Estadual de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – RJ. E-mail: lidianelima.ocn@gmail.com.

2 Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). E-mail: isadoramefano@gmail.com.

Agradecimentos

As autoras gostariam de agradecer as seguintes instituições que direta e indiretamente propiciaram suporte a pesquisa: Centro Estadual de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN-RJ), Secretaria de Proteção e Defesa Civil de Maricá (SEPDEC), Secretaria de Educação de Maricá, em especial, Sheila Nascimento Elizeu - Chefe de Gabinete da Secretaria de Educação, Henrique Lombardo Martins - Assessor de Infraestrutura da Secretaria de Educação e Adriana Luiza da Costa - Secretária Municipal de Educação de Maricá, e Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).

PINHEIRO, 2019). Dessa forma, a gestão municipal é um ator importante em todo o processo da Redução de Riscos e Desastres (RRD) pois é nesse nível onde ocorre a interlocução entre a população e os setores governamentais.

A criação e implementação de metas que levem em consideração, além de medidas que atendam a resposta durante um desastre, medidas voltadas também para todas as etapas do processo de Gestão de Risco de Desastre é necessária pois, considerar medidas que permitam o planejamento com antecedência para prevenção de riscos e reconstrução das cidades é fundamental e prioritariamente deve ser desenvolvido tanto pelas áreas setoriais, quanto pela sociedade civil, como recomendado pela ONU (2010). Com a finalidade de viabilizar e aprimorar a GRD da escala global à local, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs um conjunto de estratégias que atualmente está sendo regida pelo Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres (período 2015-2030), que foi antecedido pelos marcos internacionais: Década Internacional para Redução de Desastres Naturais (década de 1990) e Marco de Ações de Hyogo (período de 2005 a 2015).

Como uma contribuição à Campanha Global 2010-2015, a ONU (2012) publicou - Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais. Nele foram descritos os 10 passos essenciais para a construção de cidades mais resilientes a desastres, sendo eles: Passo 1: Quadro Institucional e Administrativo; Passo 2: Recursos e Financiamentos; Passo 3: Avaliações de Risco e Ameaças Múltiplas – Conheça seu Risco; Passo 4: Proteção, Melhoria e Resiliência de Infraestrutura; Passo 5: Proteção de Serviços Essenciais: Educação e Saúde; Passo 6: Construção de Regulamentos e Planos de Uso e Ocupação do Solo; Passo 7: Treinamento, Educação e Sensibilização Pública; Passo 8: Proteção Ambiental e Fortalecimento dos Ecossistemas; Passo 9: Preparação, Sistemas de Alerta e Alarme, e Respostas Efetivos; e Passo 10: Recuperação e Reconstrução de Comunidades.

Nesse contexto, a resiliência e RRD devem fazer parte da GRD e das estratégias de desenvolvimento sustentável de uma cidade, evidenciando fortes alianças e grande participação popular. Aplicando os passos descritos acima, a ONU (2012) almeja que a utilização das informações geradas possa colaborar com as cidades e que levem os governos locais a compartilharem seus aprendizados, desenvolvendo indicadores e medidas de desempenho para acompanhamento de seus processos de GRD.

Tendo essa recomendação em mente, a presente pesquisa propõe um cruzamento de dados quantitativos do Setor Saúde e Educação do município de Maricá (RJ) que, de forma integrada, podem fornecer um retrato de como os conceitos de ameaça, exposição e vulnerabilidade (institucional) se conformam no território, podendo resultar num cenário de risco e na sua potencial transformação para uma situação de emergência por desastre em nível local. Cabe destacar que, uma das formas de vulnerabilidade institucional pode ser expressa no território através de equipamentos públicos em áreas de risco, pois, uma vez atingidos em situações de desastres, esses equipamentos se tornam um recurso a menos para as populações do seu entorno, justamente no momento em que se fazem mais necessários.

Pensando em estabelecimentos de saúde e educação, ambos possuem funções específicas, tanto no momento da emergência, quanto no pós-evento e nas etapas de reconstrução e recuperação do processo de GRD, como descrito no Passo – 5 de ONU (2012). Dessa forma, o objetivo geral do estudo foi avaliar a resiliência municipal de Maricá nos setores da saúde e educação, produzindo informações e conhecimentos que possam servir de instrumentos que auxiliem a RRD na GRD através da proposição de ações e estratégias que visem a mitigação dos impactos negativos advindos de eventos hidrológicos e geológicos, deflagradores de inundação e deslizamento, respectivamente.

O cumprimento do objetivo aqui descrito contribuirá, através de informações que possam subsidiar os gestores locais, na elaboração de políticas públicas voltadas para a RRD. Ressaltando que as referidas políticas apresentam vantagens e benefícios

governamentais como: um legado de liderança - fortalecimento da confiança e da legitimidade nas estruturas e autoridades políticas locais; vantagens sociais e humanas - vidas e propriedades salvas em situações de desastres ou emergências, com uma drástica redução de fatalidades e de sérios danos; crescimento econômico e geração de emprego - segurança para investidores na antecipação de pequenas perdas por desastres, levando ao aumento do investimento privado em residências, prédios e outras propriedades que passam a cumprir com os padrões de segurança; comunidades mais habitáveis - melhores condições de educação em escolas seguras e melhoria da saúde e bem estar; e articulação das cidades com especialistas e recursos nacionais e internacionais - acesso a uma rede em expansão de cidades e parceiros comprometidos com a resiliência aos desastres, para compartilhar boas práticas, ferramentas e conhecimentos técnicos e específicos.

2 Marcos globais para redução de riscos e desastres

No decorrer das últimas décadas foi registrado um aumento significativo de perdas danos, humanos, materiais e ambientais, associados a ocorrência de desastres naturais. Devido a isto a Organização das Nações Unidas (ONU) vem promovendo debates nesse eixo temático com o objetivo de intensificar esforços para promover a Redução do Risco de Desastres (VIANA; JOHNSON, 2017). Na Figura 1 é possível observar a evolução histórica dos marcos globais sobre a Redução do Risco de Desastres. O início se deu quando a ONU declarou a década de 1990 como a “Década Internacional para Redução dos Desastres Naturais”. Desde então diversas iniciativas vêm sendo realizadas com o objetivo de criar e fortalecer a cultura da redução de risco, preparação e prevenção em escala global.

A partir de 2015, contemporâneos ao Marco de Sendai – mais recente marco de referência para RRD, foram lançados mais dois grandes acordos globais, que formam uma agenda pós-2015, sendo eles: os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS e o Acordo Climático de Paris. Eles articulam um conjunto de metas e objetivos que, se alcançados, criarão um futuro onde progressos significativos serão concretizados para RRD, desenvolvimento sustentável e adaptação climática (ONU, 2016).

Mediante os marcos supracitados, fica evidente a urgência de ações voltadas para a criação da resiliência e adaptação climática, reconhecendo a influência da alteração climática no aumento em frequência e magnitude dos eventos extremos deflagradores de desastres. Um dos ODS, o décimo terceiro, trata justamente sobre as ações de combate à mudança global do clima, e tem a finalidade de reduzir seus impactos negativos, reconhecendo que a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) é o fórum internacional intergovernamental primário para negociar a resposta global à mudança do clima (ONU, 2016). Não existe um ODS específico sobre desastres, mas existem metas que estão diretamente relacionadas com a agenda de RRD, assim como, sua associação com as agendas de Adaptação as Mudanças Climáticas, saúde e educação.



Figura 1. Linha do tempo que ilustra a evolução histórica dos principais Marcos Globais para Redução de Risco de Desastre (RRD).

Em 2012, o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), que produz dados, metodologias e relatórios relevantes para tomadores de decisão do UNFCCC, lançou o Relatório Especial sobre Gerenciamento de Riscos de Eventos Extremos e Desastres para Promover Adaptação à Mudança do Clima (SREX). Esse relatório foi realizado em resposta a uma reconhecida necessidade de fornecer conselhos específicos sobre mudança do clima, condições meteorológicas extremas e eventos climáticos (extremos climáticos). De acordo com este relatório, as mudanças em vulnerabilidade e em exposição, e as mudanças nas condições meteorológicas e eventos climáticos extremos podem contribuir e se combinar para aumentar o risco de desastres. Desta forma, ressalta a necessidade tanto de gestão de risco de desastres, quanto de adaptação às mudanças climáticas dentro dos processos de desenvolvimento (CDKN, 2012).

2.1 Marco de Sendai

No ano de 2015, diversos especialistas e líderes mundiais se reuniram em Sendai, Miyagi – Japão, na 3ª Conferência Mundial sobre RRD, com o objetivo de avaliar as lições e as lacunas identificadas durante os 10 anos de implementação do Marco de Ação de Hyogo (2005). Avaliando as dificuldades enfrentadas na Gestão de Risco de Desastres (GRD), o marco destacou a importância da revisão de alguns aspectos estruturais, como: arranjos institucionais fracos; políticas não baseadas em informações; e a falta de regulamentação e incentivos para o investimento privado na RRD. Após análise foram propostas adoções iniciativas que abordassem a GRD de maneira mais ampla e focada nas pessoas, através de práticas multiriscos, inclusivas e acessíveis, considerando as vertentes intra e inter setoriais (VIANA; JOHNSON, 2017).

O "Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030" também considera as mudanças climáticas como um dos fatores que geram risco de desastres, e nos alerta para uma frequência e intensidade cada vez maior nos eventos, o que impede significativamente o progresso para o desenvolvimento sustentável (UNISDR, 2015). O mesmo marco reconheceu a saúde como uma contribuinte chave e beneficiário para o processo de redução do risco de desastres. Desta forma, aumentar a ação de saúde nesses dois amplos paradigmas de gestão, que são a Redução do

Risco de Desastres (RRD), e a Adaptação às Mudanças Climáticas (AMC), sob o guarda-chuva do desenvolvimento sustentável, tem um papel significativo a desempenhar neste processo (BANWELL *et al.*, 2018).

Conforme descrito por UNISDR (2015), o marco em questão tem como objetivo fortalecer a resiliência, a fim de alcançar o resultado esperado de redução de riscos e perdas por desastres. Para isso, faz-se necessário prevenir novos riscos e reduzir os existentes através da implementação de medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas, que previnam e reduzam a exposição às ameaças e a vulnerabilidade a desastres, aumentar a preparação para resposta e recuperação, e, assim, aumentar a resiliência, uma de suas metas e indicadores globais.

A ênfase na ação antecipada para a construção da resiliência reflete uma mudança mais ampla na comunidade potencialmente afetada por desastres, afastando a ideia de gerenciar desastres e caminhando em direção à ideia da GRD. Dessa forma, o resultado esperado para os próximos 15 anos desde a adoção do marco, ou seja, 2030, é a redução substancial dos riscos de desastre e perdas de vidas, meios de subsistência e saúde, bem como de ativos econômicos, físicos, sociais, culturais e ambientais de pessoas, empresas, comunidades e países (PETERS *et al.*, 2016).

Conforme descrito por Viana e Johnsson (2017) as quatro áreas prioritárias do “Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030” são: 1. **Compreensão do risco** de desastres; 2. **Fortalecimento da governança** do risco de desastres para a GRD; 3. **Investimento na redução do risco** de desastres para a resiliência; e 4. **Melhoria da preparação** para desastres visando a melhoria da resposta, de uma melhor reconstrução nas etapas de recuperação, reabilitação e reconstrução.

2.2 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – Agenda pós – 2015

Em setembro de 2015, na 70ª Assembleia Geral das Nações Unidas, foram estabelecidos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em substituição aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Os ODS são a renovação e ampliação de compromissos assumidos e não concluídos nos ODM com uma nova roupagem e intitulado Agenda 2030. Esta nova agenda apresenta uma visão voltada para o futuro, especificamente nos próximos 15 anos a contar da adoção do marco (ONU, 2016).

A agenda 2030 começou a ser desenvolvida na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio+20, realizada no Rio de Janeiro, Brasil em 2012. Nela foi anunciada a criação de um painel intergovernamental que teve como objetivo definir estratégias e ações no pós-2015 que culminariam nos ODS (OKADO; QUINELLI, 2016). O documento final da Rio+20 foi intitulado “Os 13 futuros que queremos” no qual um dos pontos abordados foi a RRD. O referido documento teve como objetivo, dentre outros, integrar em todos os níveis, práticas de resiliência a desastres. Nos ODS, a resiliência aparece em dois objetivos e oito metas, ligadas à pobreza, infraestrutura construída e assentamentos humanos, produção agrícola e vulnerabilidade a extremos e desastres climáticos. Contudo, faz-se necessário que seja estabelecido um vínculo explícito entre RRD e AMC com a finalidade de viabilizar a aceitação e utilização por governos nacionais (AIDMI, 2016).

De acordo com Gallo e Setti (2014), a formulação da Agenda do Desenvolvimento pós-2015 pode ser considerada com um avanço em relação à Agenda do Milênio. Tal avanço dar-se-á, pois, sua implementação é contextualizada em possibilidades de definição de uma agenda com uma nova visão, onde a produção e organização social é estabelecida de forma mais cooperativa e solidária. Esta visão inovadora viabiliza a promoção de justiça socioambiental mesmo que esteja condicionado a processos históricos de disputa

hegemônica. Sendo assim, há necessidade de articulações dos diversos atores e redes sociais que contribuam para implementação dos ODS e mecanismos de governança capazes de tornar real essa implementação territorialmente de maneira intersectorial e interescalar.

Uma das principais condicionantes da promoção integral de todos os ODS é a megatendência mundial ambiental que questiona o modelo de crescimento atual sem levar em consideração alternativas de desenvolvimento sustentável. Não havendo uma mudança no formato atual de crescimento é provável que não seja concretizado os dezessete ODS. O Acordo de Paris (ONU, 2015) é um exemplo dos esforços das Conferências das Partes (COPs) para promover um grande acordo climático que fosse capaz de reduzir as emissões de gases estufas e contivesse os efeitos do aquecimento global. Esse esforço é importante para a concretização do Objetivo 13, que visa tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos. Contudo, é necessário destacar que, conforme concluído por Okado e Quinelli (2016), há duas lacunas principais na Agenda pós – 2015 da ONU que são: a ausência de parâmetros minimamente comuns e específicos para um modelo de desenvolvimento sustentável, e a falta de tratamento da problemática da governança global.

2.3 Acordo de Paris

No ano de 2015, ocorreu a 21ª Conferência das Partes da Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, COP-21, em *Le Bourget*, França. A referida conferência teve como objetivo estabelecer limites ao aquecimento global até o ano de 2100 através de um Acordo que substituisse o Protocolo de Quioto. Dessa forma, o Acordo de Paris estabelece um novo regime climático de alcance global e que institui responsabilidades a todas as Partes através de uma metodologia de “prometer e rever” (*pledge and review*). Esta metodologia prevê que cada Estado, além de apresentar objetivos, se compromete com suas metas de maneira realista e submetendo seus objetivos a revisão cada vez mais ambiciosa (KÄSSMAYER; FRAXE NETO, 2016).

Para estabelecer uma contextualização é necessário definir que o aquecimento global tem sua origem nas ações antrópicas, como, por exemplo, no consumo de combustíveis fósseis e desmatamento. Essa temática tornou-se foco do debate internacional ambiental, assim como destaque na tomada de decisões da agenda legislativa, econômica e de políticas públicas nacionais.

O Acordo de Paris, oficialmente entrou em vigor em novembro de 2016, e foi caracterizado como uma primeira etapa de um longo percurso que tem como objetivo geral de longo prazo, manter o aquecimento global significativamente abaixo de 2°C quando comparado com os níveis pré-industriais. Com o cumprimento desse objetivo espera-se que sejam evitados os efeitos climáticos de difícil reversão, como, por exemplo, elevação do nível dos mares, predominância de eventos climáticos extremos e impactos negativos sobre a segurança alimentar. Conforme destacado por Kässmayer e Fraxe Neto (2016) o presente Acordo concomitante estabeleceu que em um ciclo de cinco anos sejam revistos seus dispositivos. Essa revisão tem com finalidade o monitoramento do cumprimento da meta de elevação de temperatura, assim como, promover transparência às ações propostas por cada país.

O Acordo de Paris passa a representar o início de um novo paradigma climático e de sustentabilidade, que visa harmonizar política climática com desenvolvimento sustentável em todos os setores. Dessa forma, é reconhecido expressamente “a importância do compromisso em todos os níveis do governo, bem como outros atores diferentes, de acordo com as respectivas legislações nacionais das Partes, na luta contra a mudança climática” (ONU, 2015). A resiliência no referido Acordo é caracterizada como um componente integrante da adaptação às mudanças climáticas, vinculada a conceitos de construção de capacidade adaptativa e redução da vulnerabilidade às mudanças climáticas.

3 Resiliência municipal, um instrumento na gestão de riscos e desastres

O processo que reúne o planejamento, a coordenação e a execução das ações de respostas e de recuperação resultante de desastres conceitua **Gestão de Riscos Desastres (GRD)**. A GRD é reconhecida internacionalmente como uma estratégia decisiva para uma rápida e efetiva resposta ao desastre, que deve ser o resultado de ações voltadas para a prevenção e preparação, bem como na valorização de ações específicas voltadas para a recuperação e reconstrução (BRASIL, 2017). Para se pensar em GRD é necessário que se pense em cinco etapas principais, sendo elas a prevenção, mitigação e preparação – gestão de riscos – e, a resposta e reconstrução – gestão de desastres (EIRD, 2005).

Na gestão de riscos: a **prevenção** consiste na identificação de riscos, bem como os meios necessários pelos quais reduzi-los ou até mesmo impedi-los; na **mitigação** reduz-se os efeitos adversos identificados no que diz respeito a ameaças de degradação natural, tecnológica e ambiental; e **preparação** é a fase onde as atividades e medidas são tomadas com o intuito de propiciar meios a fim de que indivíduos e instituições minimizem perdas e danos durante os eventos. Na gestão de desastres: a **resposta** está associada as ações estratégicas, direções e mobilizações que serão realizadas rapidamente com a finalidade de reduzir os danos que os desastres podem causar, especialmente no que diz respeito às perdas humanas; e a **recuperação/reconstrução** ocorre quando são tomadas decisões e ações após o desastre que propiciem a melhora e recuperação das condições da comunidade afetada, além de propiciar a inclusão de novas medidas que auxiliem na RRD locais (EIRD, 2005). A recuperação/reconstrução deve ser a fase em que os principais fatores de risco sejam eliminados, dando oportunidade a comunidade afetada de condições melhores que as anteriores ao desastre para que futuramente esteja melhor preparada para o seu enfrentamento. E isso envolve também a reconstrução das estruturas através da operacionalização dos conceitos de resiliência e adaptação no contexto das agendas de Redução do Risco de Desastres e Adaptação às Mudanças Climáticas (SILVA, 2019).

No contexto do presente estudo, resiliência é a capacidade da sociedade de resistir e adaptar-se mediante desastres naturais, tecnológicos e/ou ambientais. Dessa forma, os gestores e as comunidades resilientes tornar-se-ão ágeis na recuperação referente aos impactos advindos de desastres e assim conseguirão retomar as atividades cotidianas municipais em um curto espaço de tempo (GARCÍAS; FERENTZ; PINHEIRO, 2019). Com o intuito de colaborar com os gestores no que diz respeito a efetividade na GRD, é necessário a inclusão da resiliência no processo. Isso dar-se-á devido a resiliência objetivar a integração de todos os setores governamentais e sociais, onde a comunidade e o governo se tornem resilientes em todas as etapas da GRD. Devido a isso, a gestão municipal apresenta um papel preponderante nesse processo. Lembrando que os representantes locais são os primeiros que realizam as antecipações, gerenciamento e RRD na GRD (ONU, 2012).

Mediante ao exposto é possível afirmar que a resiliência permeia os três principais Marcos globais para RRD – Marco de Sendai, ODS e Acordo de Paris. Cada um deles articula a importância da resiliência na obtenção de mudanças globais em diversos setores, contextos e escalas. Os acordos firmados pós-2015 orientam ações definidas em escala global e que, no fim, serão concretizadas, ou não, em escala local. Esta última, portanto, é uma escala privilegiada para entender os principais impactos dos desastres e a capacidade de resposta dos diferentes setores para lidar com desastres.

De acordo com ONU (2012), o passo 5 – Proteção de Serviços Essenciais: Educação e Saúde, está contido entre os 10 passos essenciais para construção de cidades resilientes a desastres. Por instalações escolares e de saúde prestarem serviços sociais essenciais, é preponderante que esforços sejam realizados a fim de garantir a continuidade dessas instalações em momentos de maior necessidade. No decorrer e após um desastre, as

instalações escolares e de saúde apresentam funções essenciais como locais de cuidado, desenvolvimento, bem-estar e abrigo de sobreviventes. A resiliência municipal também é percebida no retorno das rotinas normais da educação de crianças, assim que possível, com a finalidade de evitar maiores repercussões sociais e psicológicas.

Segundo o Relatório de Avaliação Global sobre Redução do Risco de Desastres, realizado em 2011 pelas Nações Unidas (UNISDR, 2011), envolvendo 21 países e estados, nos últimos 20 anos houve um aumento exponencial no número de áreas locais que relataram perdas, número de casas danificadas, número de pessoas afetadas e danos às instalações de saúde e educação associadas a desastres. O aumento do risco está intimamente relacionado aos desafios que os países de baixa e média renda enfrentam ao lidar com os fatores subjacentes e reduzir a vulnerabilidade. Pensando em termos da vulnerabilidade institucional, essas escolas e estabelecimentos de saúde afetados se tornam um recurso a menos para a população, justamente quando mais precisam deles.

4 Metodologia

Nesse capítulo é descrita a metodologia aplicada ao presente estudo através da contextualização da área de estudo, estruturação metodológica e organização dos dados. Utilizar indicadores como ferramentas que auxiliem na RRD e por consequência na GRD é uma boa estratégia. Isso porque, eles permitem que as ameaças sejam identificadas e monitoradas, viabilizando a emissão de alertas, aos interessados, possibilitando assim antecipar e mitigar possíveis reveses na resiliência local.

4.1 Área de estudo

Maricá é um município da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro (Figura 2). O referido município foi dividido em quatro distritos, sendo eles: Maricá (Sede), Ponta Negra, Inoã e Itaipuaçu; e em cinquenta bairros (Maricá 2010). Para acessar o município existem as opções via: Rodovia Amaral Peixoto (RJ-106) – Niterói à Região dos Lagos; RJ-114 – Maricá à Itaboraí; RJ-104 (Niterói – Manilha); RJ-102 (Avenida Central Litorânea); RJ-118 (Distrito de Ponta Negra); e BR-101.

A população estimada do município para 2019, segundo IBGE (2020), é de cerca de 161.207 habitantes e a densidade demográfica registrada no Censo 2010 (IBGE, 2010) foi de 351,55 hab./km². O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no mesmo Censo foi de 0,765 e o PIB *per capita* para 2017, R\$ 74.760,02.

No Setor da Educação, em 2010, Maricá registrou a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de 96,4%. Para 2017 o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para anos iniciais e finais do ensino fundamental na rede pública foi de 5,5 e 4,2, respectivamente. E em 2018 o IBGE registrou no referido setor 21.524 matrículas no ensino fundamental, 4.705 no ensino médio, 1.354 docentes no ensino fundamental, 440 docentes no ensino médio, 81 escolas de ensino fundamental e 21 escolas de ensino médio (IBGE, 2020).

No Setor da Saúde, em 2017, segundo IBGE (2020), Maricá registrou taxa de mortalidade infantil média de 13,84 óbitos por mil nascidos vivos. Esta taxa coloca o município na 32ª posição entre os 92 municípios existentes no Estado do Rio de Janeiro (ERJ). No cenário nacional sua posição passa a ser 2.176ª dentre os 5.570 municípios do Brasil. Em 2009 foram catalogados 26 estabelecimentos do Sistema Único de Saúde (SUS).

Segundo INEA (2020) em Maricá é possível encontrar diversas feições geomorfológicas, sendo elas: planícies fluviais e fluviomarinhas de 0 a 20m; colinas de 20 a 100m; morros de 100 a 200m; Serras isoladas e locais de 200 a 400m; Serras escarpadas acima de 400m; cordões arenosos; dunas; e restingas. O mesmo autor

apresenta isoietas que variam de 1.112 a 1.412mm e isotermas de verão e inverno na faixa de 22 a 26°C e 17 a 20°C, respectivamente. Um fato que merece destaque é que o sistema Lagunar de Maricá, integrado pelas Lagoas de Guarapina, Padre, Barra, Maricá e Brava e pelos canais de São Bento, Cordeirinho e Ponta Negra, foi declarado Área de Proteção Ambiental (APA) conforme determinação contida no Art.1º e Art. 2º em Rio de Janeiro (1984), juntamente com sua faixa marginal.

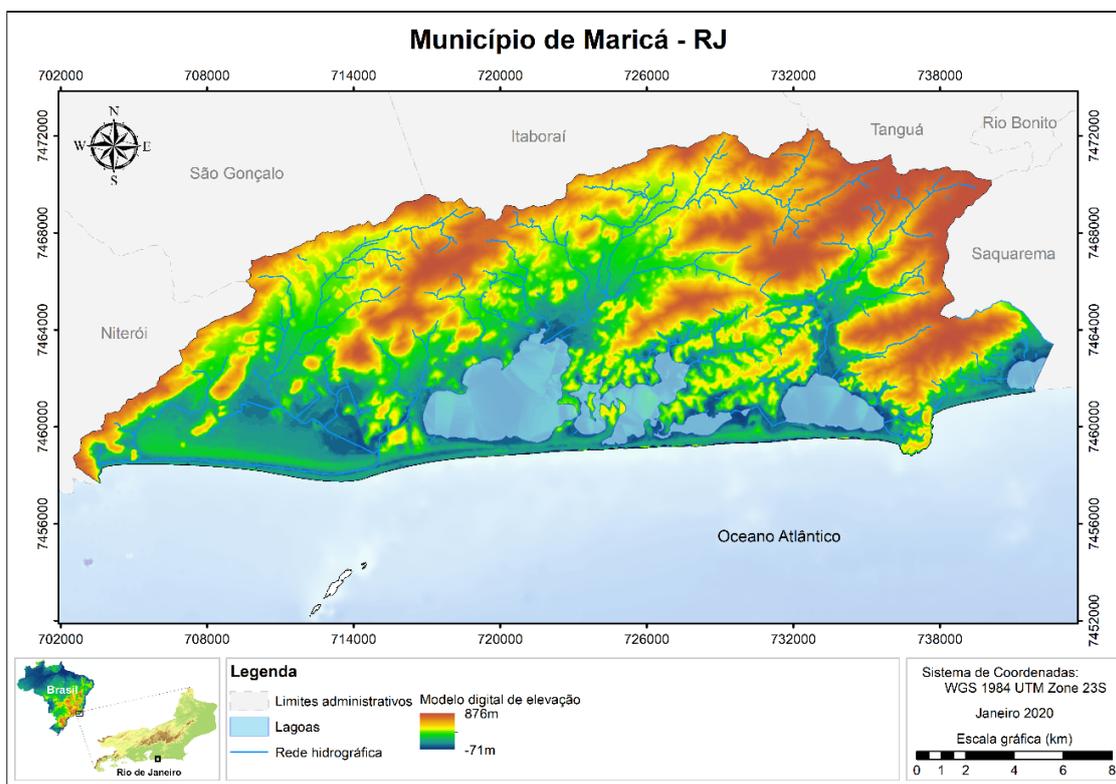


Figura 2. Localização do município de Maricá – RJ, com sua rede hidrográfica principal e seu respectivo modelo digital de elevação (m).

4.2 Estrutura metodológica

Com o objetivo de avaliar a segurança de todas as escolas e estabelecimentos de saúde municipais existentes em Maricá diante a ocorrência de desastres de inundação e deslizamentos, a metodologia adotada foi realizada em duas etapas (Figura 3). A primeira correspondeu a análise exploratória dos dados e a segunda ao georreferenciamento realizado através de ferramenta de Sistema de Informações Geográficas (SIG). A análise exploratória dos dados foi dividida na aquisição dos dados relacionados aos setores municipais de saúde e educação, assim como as cartas municipais de suscetibilidade a desastres de inundações e deslizamentos. Mediante a conclusão da primeira etapa as informações foram compiladas e integradas através da ferramenta SIG, o que viabilizou a construção de indicadores de vulnerabilidade para os setores municipais da saúde e educação a desastres de inundações e deslizamentos.

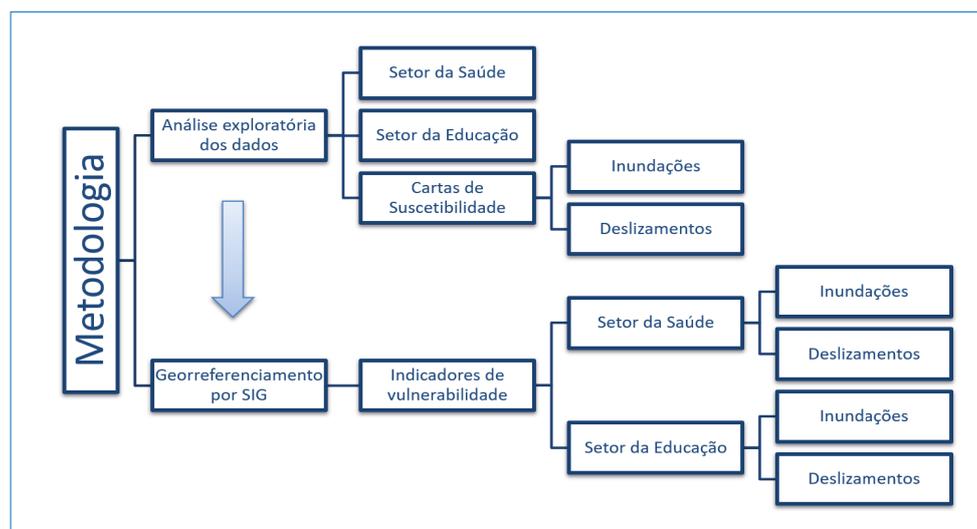


Figura 3. Estrutura metodológica utilizada na pesquisa.

4.3 Organização dos dados

Para suscitar as discussões desta seção, propusemos a análise dos dados geoespaciais dos estabelecimentos dos setores municipais de saúde e educação de Maricá, juntamente com as Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações para o referido município (CPRM, 2017). A integração dos dados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) permitiu transformar dados em informações relevantes que a *posteriori*, com a consolidação do conhecimento, poderá subsidiar tomadas de decisão no tocante da gestão do risco de desastres em escala local.

Os dados geoespaciais referentes aos estabelecimentos de saúde foram coletados junto ao Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)³, que é o cadastro oficial do Ministério da Saúde (MS). A projeção cartográfica dos dados é a Universal Transversa de Mercator (UTM) e *Datum* WGS84. O arquivo disponível no CNES é um compilado de todo o país, do qual foram extraídos apenas os estabelecimentos públicos de saúde do município de Maricá. A coluna utilizada para selecionar os estabelecimentos é referente ao tipo de estabelecimento. Desta forma, foram selecionados estabelecimentos dos tipos: Pronto atendimento, Centro de atenção psicossocial, Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência, Centro de saúde/unidade básica, Central de regulação do acesso, Unidade de vigilância em saúde, Central de gestão em saúde, Unidade móvel terrestre, Posto de saúde, Centro de saúde/unidade básica, Hospital geral e Pronto socorro geral.

Os dados do setor da educação foram cedidos gentilmente pela Secretaria de educação do município de Maricá. Neles estão contidos o georreferenciamento de todos os estabelecimentos municipais de educação para o ano de 2019. A projeção cartográfica dos dados é a Universal Transversa de Mercator (UTM) e *Datum* WGS84.

As Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações (CPRM, 2017) foram produzidas em atenção as diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), conforme preconizado na Lei Federal 12.608/2012 (BRASIL, 2012). As referidas Cartas indicam áreas suscetíveis à fenômenos e processos do meio físico cuja dinâmica pode gerar desastres naturais de origem hidrológica – inundações, e geológica – movimentos gravitacionais de massa. A escala é de 1:70.000 na projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e *Datum* SIRGAS2000.

Utilizando o programa *ArcGIS*, versão 10.4, os arquivos de pontos referentes aos estabelecimentos de saúde e educação foram correlacionados com o arquivo de polígonos

das cartas de suscetibilidade a deslizamentos e inundações. O resultado nos permitiu construir indicadores de vulnerabilidade institucional, utilizando os dados de estabelecimentos de saúde e escolas em áreas de risco. Cabe ressaltar que, a partir do momento em que se identifica um equipamento público, como os estabelecimentos de saúde e escolas, em áreas classificadas como suscetíveis, passamos a chamá-las de áreas de risco, pois entende-se que já existe o potencial de perdas e danos, o que se configura como risco de desastre.

A construção dos indicadores de vulnerabilidade institucional foi feita utilizando informações do número total de estabelecimentos de saúde e escolas no município, e do número desses mesmos equipamentos que se encontravam em áreas identificadas como suscetíveis, e por classe de suscetibilidade. O cálculo do indicador está sistematizado nas equações abaixo:

$$ES\% \text{ em área de risco} = \left(\frac{\text{nº ES por classe de suscetibilidade}}{\text{nº total ES}} \right) * 100$$

Onde: ES – Estabelecimentos de Saúde

$$EE\% \text{ em área de risco} = \left(\frac{\text{nº EE por classe de suscetibilidade}}{\text{nº total EE}} \right) * 100$$

Onde: EE – Estabelecimentos de Educação

A análise de cada estabelecimento por setor, no que diz respeito a suscetibilidade combinada entre os desastres de inundação e deslizamento, foi realizada através de uma matriz de análise na qual foram atribuídos pesos para cada tipo de suscetibilidade de desastre e sua respectiva classe de acordo com a localização georreferenciada do respectivo estabelecimento (Tabela 1).

Tabela 1. Matriz de análise entre as suscetibilidades a inundações e deslizamentos, em suas respectivas classes, de acordo com as localizações georreferenciadas dos estabelecimentos de saúde e educação do município de Maricá (RJ).

| Matriz de Análise | | Inundação Alta | Inundação Média | Inundação Baixa |
|--------------------|---|----------------|-----------------|-----------------|
| | | | 3 | 2 |
| Deslizamento Alta | 3 | 6 | 5 | 4 |
| Deslizamento Média | 2 | 5 | 4 | 3 |
| Deslizamento Baixa | 1 | 4 | 3 | 2 e 1 |

5 Resultados e discussão

Em Maricá, como na maior parte do Brasil, historicamente, desastres costumam ser tratados pela ótica da resposta e normalmente no campo da defesa civil. No entanto, como incentivado em cenário internacional, pelos Marcos de Sendai, ODS e Acordo de Paris (ONU, 2015; UNISDR, 2015; ONU, 2016), essa temática precisa ser tratada com uma abordagem holística, multi, inter e transdisciplinar. Com a finalidade de que os riscos e desastres sejam incluídos de maneira eficiente nas políticas públicas que são impactadas e as impactam, é necessário que haja uma mudança, onde a construção do conhecimento seja subsídio para a operacionalização da RRD.

5.1 Vulnerabilidade municipal

Para reduzir o risco de desastres é preciso agir nas alterações das condições que estabelecem os elementos que compõem um cenário de risco, os chamados fatores de risco. Um cenário de risco é composto pela combinação de um evento que se constitua como uma ameaça, populações e infraestruturas expostas, em condições de vulnerabilidade, e com insuficiente capacidade de resposta. Nesta pesquisa, estamos considerando vulnerabilidade conforme definido por EIRD (2005), onde fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais, sob determinadas condições, aumentam a exposição de pessoas, comunidades, bens ou sistemas em resposta aos efeitos das ameaças.

Conforme estabelecido por Maricá (2010), o município em questão apresenta área total de 363,90km², onde a área territorial corresponde a 326,95km², o espelho d'água a 36,54km² e Ilhas 0,41km². Nesse contexto CPRM (2017), através das Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações classificou o território em três classes para esses desastres, sendo elas: baixa, média e alta.

Analisando as referidas cartas foi possível observar que, para o desastre hidrológico de inundação, a suscetibilidade do município ficou distribuída aproximadamente em 12% para baixa, 14% para média e alta suscetibilidades. Destacando que aproximadamente 60% do território maricaense não é suscetível a inundações (Figura 4 e Figura 6). No que diz respeito ao desastre geológico de deslizamento, a análise das referidas cartas nos leva a distribuição espacial de 53% classificada como baixa suscetibilidade, 26% média e 21% alta (Figura 5 e Figura 7). A seguir serão apresentadas as vulnerabilidades no setor saúde e educação do município de Maricá para os desastres de inundação e deslizamento.

5.1.1 Vulnerabilidade no Setor Saúde

Após a análise dos dados como descrito no Capítulo 4 e esquematizado como na Figura 3 foi possível observar que, dos 45 estabelecimentos públicos registrados para o desastre hidrológico de inundação, 89% (40) estão localizados em alguma área suscetível (Figura 4a). Sendo assim, apenas 5 estabelecimentos públicos do Setor Saúde não estão suscetíveis a inundações no município. Quando passamos a olhar para a classificação da vulnerabilidade por classes, o indicador nos mostra que 33% estão classificadas como alta, 49% como média e 7% como baixa, correspondendo respectivamente a 15, 22 e 3 estabelecimentos (Tabela 2). Para o desastre geológico de deslizamento, todos os estabelecimentos estão localizados em alguma área de suscetibilidade (Figura 4b). Contudo, a análise dos dados nos mostra que nenhum dos estabelecimentos estão localizados em área de alto risco, e o maior número dos mesmos estão localizados em áreas de baixo risco, 43, o que corresponde a 96% do total de instalações. Somente 4% das unidades públicas de saúde maricaense estão logradas em áreas de média suscetibilidade a deslizamentos (Tabela 2).

Com o objetivo de correlacionar as suscetibilidades dos desastres de inundações e deslizamentos, foi elaborada uma matriz de análise que nos mostrou que 49% (22) dos estabelecimentos analisados estão localizados em áreas que combinam um grau médio com baixo de suscetibilidade (grau 3) seja de inundação ou deslizamento. O maior grau de vulnerabilidade encontrado foi o grau 4, que corresponde as combinações de desastres de inundação e deslizamento de classes: alta e baixa ou média e média. Para esse grau foram identificados 15 estabelecimentos, ou seja, 33%. Cabe ressaltar que não foram identificados estabelecimentos nos graus mais vulneráveis, 5 e 6, para a combinação dos desastres considerados na presente pesquisa. Na Tabela 3 é possível verificar o grau de vulnerabilidade a desastres de inundações e deslizamentos de cada estabelecimento público do Setor Saúde do município de Maricá (RJ).

Tabela 2. Indicadores de vulnerabilidade institucional dos estabelecimentos do Setor Saúde, Maricá (RJ).

| Tipos de suscetibilidade | Total Estabelecimentos - Setor Saúde | Classes | Total Estabelecimentos por classe | Indicador por classe (%) |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Inundações | 45 | Alta | 15 | 33 |
| | | Média | 22 | 49 |
| | | Baixa | 3 | 7 |
| | | Total* | 40 | 89 |
| Deslizamentos | 45 | Alta | 0 | 0 |
| | | Média | 2 | 4 |
| | | Baixa | 43 | 96 |
| | | Total | 45 | 100 |

*Total de Estabelecimentos – Setor Saúde em área suscetível a inundações.

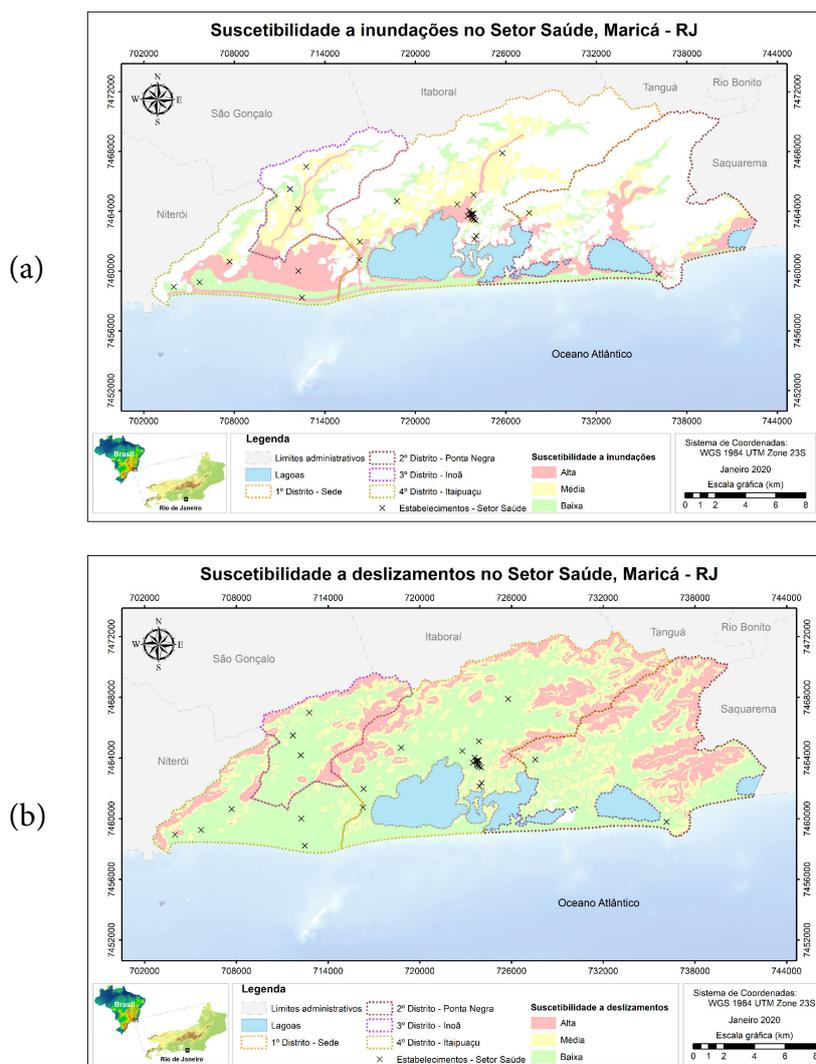


Figura 4. Distribuição espacial dos 45 estabelecimentos públicos do setor da saúde municipal em relação a suscetibilidade a inundações (a) e deslizamentos (b) (adaptado de CPRM, 2017), Maricá (RJ).

Tabela 3. Grau de vulnerabilidade a desastres de inundações e deslizamentos de cada Estabelecimento público do Setor Saúde como resultado da matriz de análise.

| Estabelecimento - Setor Saúde | Tipo | Matriz de Análise |
|--|-------|-------------------|
| Secretaria Municipal de Saúde de Maricá | CGS | 3 |
| Central de Regulação Municipal de Maricá | CRA | 3 |
| Centro de Atenção Psicossocial de Maricá | CAP | 4 |
| Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas Caps Ad | CAP | 2 |
| Centro de Atenção Psicossocial Infante Juvenil de Maricá | CAP | 4 |
| PSF Inoã 2 | CS/UB | 2 |
| PSF São José 2 | CS/UB | 3 |
| Consultório na Rua Maricá | CS/UB | 3 |
| PSF Corderinho | CS/UB | 4 |
| PSF Carlos Mirighella | CS/UB | 4 |
| PSF Carlos Alberto Soares de Freitas | CS/UB | 4 |
| PSF São José | CS/UB | 3 |
| PSF Chácara de Inoã | CS/UB | 3 |
| Núcleo de Apoio a Saúde da Família Distrital | CS/UB | 3 |
| PSF do espriado | CS/UB | 4 |
| PSF Barra | CS/UB | 4 |
| PSF Jardim Atlântico | CS/UB | 4 |
| Posto de Saúde Santa Rita | CS/UB | 4 |
| PSF Ponta Grossa | CS/UB | 4 |
| PSF Recanto | CS/UB | 2 |
| PSF Bambuí | CS/UB | 4 |
| Posto de Saúde Central | CS/UB | 3 |
| PSF Bairro da Amizade | CS/UB | 1 |
| PSF Inoã | CS/UB | 3 |
| PSF Retiro | CS/UB | 3 |
| PSF Mumbuca | CS/UB | 3 |
| PSF Santa Paula | CS/UB | 1 |
| PSF Ubatiba | CS/UB | 1 |
| PSF Guaratiba | CS/UB | 4 |
| Hospital Municipal Conde Modesto Leal | HG | 3 |
| Posto de Saúde Itaipuaçu | PS | 2 |
| Posto de Saúde São José | PS | 3 |
| Posto de Saúde Ponta Negra | PS | 4 |
| Posto de Saúde Inoã | PS | 2 |
| Posto de Saúde Caju | PS | 3 |
| UPA Maricá 24h | PA | 3 |
| Casa de Saúde São Vicente Ltda | PA | 3 |
| Clínica Médica Maricá | PSG | 3 |
| Vigilância em Saúde de Maricá | UVS | 3 |
| Vigilância Sanitária | UVS | 3 |
| SAMU 192 Base Maricá HMCML Motolância 07 | UMU | 3 |
| SAMU 192 Base Maricá HMCML USB 10 | UMU | 4 |
| SAMU 192 Base Maricá HMCML USA 07 | UMU | 4 |
| Unidade Móvel Luiz Fernando Caetano | UMT | 3 |
| Unidade Móvel 2 | UMT | 3 |

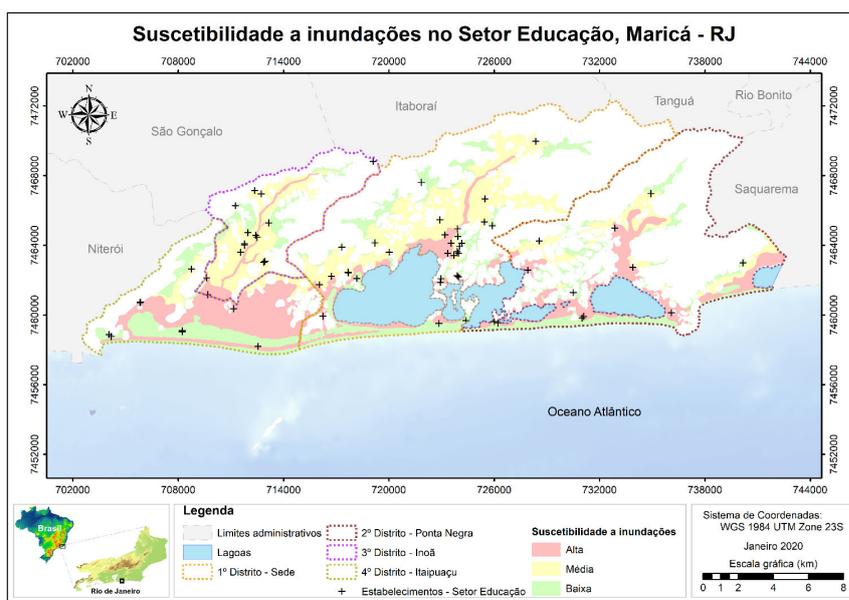
*CGS - Central de Gestão em Saúde; CRA - Central de Regulação do Acesso; CAP - Centro de Atenção Psicossocial; CS/UB - Centro de Saúde/Unidade Básica; HG - Hospital Geral; PS - Posto de Saúde; PA - Pronto Atendimento; PSG - Pronto Socorro Geral; UVS - Unidade de Vigilância em Saúde; UMU - Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na Área de Urgência; e UMT - Unidade Móvel Terrestre.

5.1.2 Vulnerabilidade no Setor Educação

Já para o Setor Educação, os dados analisados nos mostraram que, dos 67 estabelecimentos educacionais georreferenciados, 79% (53) estão localizados em alguma área suscetível a inundações (Figura 5a). Dessa forma, 14 estabelecimentos públicos educacionais não estão suscetíveis a inundações no município. Analisando a classificação da vulnerabilidade por classes, o indicador nos mostra que 21% estão classificadas como alta, 36% como média e 22% como baixa, correspondendo respectivamente a 14, 24 e 15 estabelecimentos (Tabela 4). No que diz respeito ao desastre geológico de deslizamento, assim como ocorrido no Setor Saúde, todos os estabelecimentos estão localizados em alguma área de suscetibilidade (Figura 5b). No entanto, a análise dos dados nos mostra que nenhum dos estabelecimentos estão localizados em área de alto risco. E o maior número deles estão localizados em áreas de baixa suscetibilidade a deslizamentos, 62 estabelecimentos educacionais, o que corresponde a 93% do total. Somente 7% das unidades públicas municipais de educação estão logradas em áreas de média suscetibilidade a deslizamentos (Tabela 4).

Com o objetivo de correlacionar as suscetibilidades dos desastres de inundações e deslizamentos foi elaborada uma matriz de análise que nos mostrou que 36% (24) dos estabelecimentos analisados estão localizados em áreas que combinam um grau médio com baixo de suscetibilidade (grau 3) seja de inundação ou deslizamento. O maior grau de vulnerabilidade encontrado foi o grau 4, que corresponde as combinações de desastres de inundação e deslizamento de classes: alta e baixa ou média e média. Para esse grau foram identificados 14 estabelecimentos, ou seja, 21%. Destaca-se que, como ocorrido no Setor Saúde, o Setor Educação também não registrou estabelecimentos nos graus mais vulneráveis, ou seja, 5 e 6. Na Tabela 5 é possível verificar o grau de vulnerabilidade a desastres de inundações e deslizamentos de cada estabelecimento público do Setor Educação do município de Maricá (RJ).

(a)



continua

continuação

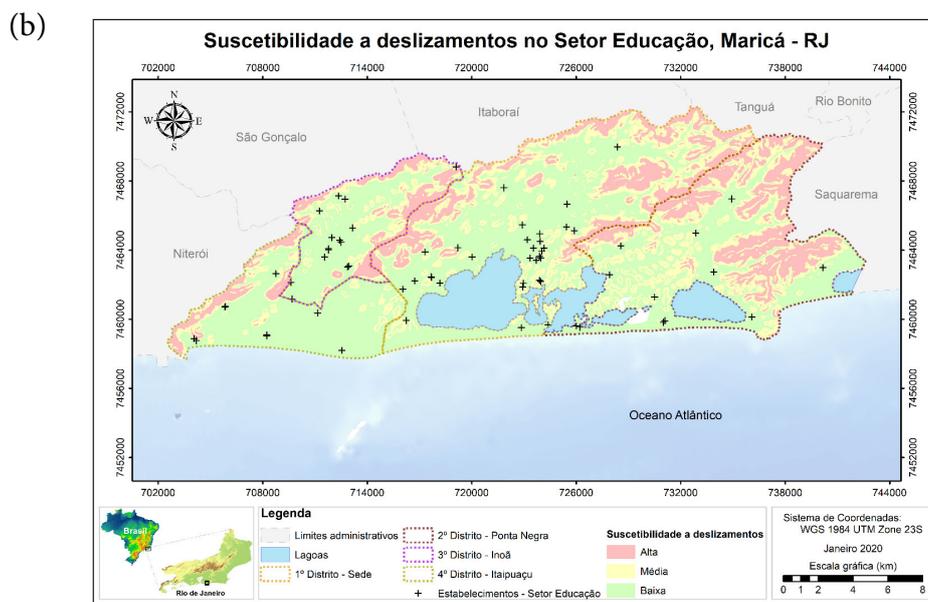


Figura 5. Distribuição espacial dos 67 estabelecimentos públicos do setor da educação municipal em relação a suscetibilidade a inundações (a) e deslizamentos (b) (adaptado de CPRM, 2017), Maricá (RJ).

Tabela 4. Indicadores de vulnerabilidade institucional dos estabelecimentos do Setor Educação, Maricá (RJ).

| Perigo | Total Estabelecimentos - Setor Educação | Classes | Total Estabelecimentos por classe | Indicador por classe (%) |
|---------------|---|---------|-----------------------------------|--------------------------|
| Inundações | 67 | Alta | 14 | 21 |
| | | Média | 24 | 36 |
| | | Baixa | 15 | 22 |
| | | Total* | 53 | 79 |
| Deslizamentos | 67 | Alta | 0 | 0 |
| | | Média | 5 | 7 |
| | | Baixa | 62 | 93 |
| | | Total | 67 | 100 |

*Total de Estabelecimentos – Setor Educação em área suscetível a inundações.

Tabela 5. Grau de vulnerabilidade a desastres de inundações e deslizamentos de cada Estabelecimento público do Setor Educação como resultado da matriz de análise.

| Unidade Educacional | Matriz de Análise |
|-------------------------------------|-------------------|
| CEIM. Recanto da Amizade | 2 |
| E.M. Reginaldo Domingues | 2 |
| E.M. Rodrigo Monteiro | 2 |
| Creche Sidneia da Silva Costa | 2 |
| E.M Ondina | 2 |
| Ataliba Fechado | 3 |
| E.M. Alfredo Nicolau | 2 |
| Secretaria de Educação | 3 |
| E.M. Amanda Pena | 3 |
| E.M. Profª Alcione | 1 |
| E.M. Antônio Rufino | 4 |
| CEIM Pinguinhos de Luz | 3 |
| E. M. Brasilina Coutinho | 3 |
| E.M. Aniceto Elias | 2 |
| E.M. Benvindo Taques Horta | 3 |
| E.M. Antônio Lopes da Fontoura | 3 |
| E. Municipalizada Barra de Zacarias | 2 |
| E.M. Carlos Magno | 4 |
| CEIM. Casa da Criança de Inoã | 3 |
| E.M. Cônego Batalha | 2 |
| CEIM. Casa da Criança de Itaipuaçu | 3 |
| CAIC Elomir Silva | 3 |
| E.M. Prof. Dilza da Silva Sá Rego | 2 |
| E.M. Dirce Marinho Gomes | 3 |
| E.M. Prof. Darcy Ribeiro | 4 |
| E.M. Estrelinhas do Amanhã | 1 |
| E.M. Jacinto Luiz Caetano | 3 |
| CEM. Joana Benedita Rangel | 3 |
| E.M. Joaquim Eugênio | 4 |
| E. M. João Pedro Machado | 3 |
| E. M. João Monteiro | 2 |
| E.M. Ver. Levy Ribeiro | 3 |
| E.M. Maurício Antunes | 2 |
| E.M. Min. Luiz Sparano | 2 |
| Mata Atlântica | 2 |
| E.M. Marquês de Marcá | 4 |

continua

continuação

| Unidade Educacional | Matriz de Análise |
|--|-------------------|
| E.M. Marcus Vinicius | 1 |
| CEIM Nelson Mandela | 3 |
| E.M. Ver. Osdevaldo M. da Mata | 1 |
| E.M. Osvaldo Lima Rodrigues | 4 |
| E.M. Pindobas | 1 |
| E. M. Pedro Augusto | 3 |
| E. Municipalizada do Retiro | 1 |
| E.M. Robson Mendonça Lou | 3 |
| E.M. Rita Sampaio Cartaxo | 3 |
| Sarem - Rinalda | 3 |
| Valeria Ramos Passos | 2 |
| JIM. Trenzinho da Esperança | 2 |
| Maria Cristina de Lima Corrêa | 2 |
| Guaratiba | 2 |
| José Carlos de A. e Silva | 4 |
| Prof. Romilda dos Santos | 3 |
| Marisa Letícia Lula da Silva | 3 |
| Clerio Boechat de Oliveira (Pedra da Mata) | 1 |
| Carlos Manoel | 4 |
| Creche Santa Paula | 1 |
| São Bento da Lagoa | 1 |
| Aldeia Indígena - São José | 4 |
| Marilza da C. R. Medina | 4 |
| Romilda Nunes (MCMV - Inoã) | 3 |
| Ataliba de M. Domingues | 4 |
| João da Silva Bezerra | 2 |
| Municipalizada de Inoã | 3 |
| Lucio Thomé | 4 |
| Alcebiades | 2 |
| Creche Pirilampo | 4 |
| Slm | 4 |

5.2 Gestão Municipal de Riscos e Desastres

O desenvolvimento dos indicadores de vulnerabilidade apresentados na seção 5.1 teve como objetivo corroborar na avaliação da resiliência municipal maricaense nos setores saúde e educação frente aos desastres hidrológicos e geológicos de inundação e deslizamento, respectivamente. A avaliação supracitada pode funcionar como instrumento de auxílio para RRD que por consequência pode colaborar com a

Gestão de Riscos e Desastres (GRD). Como ocorrido na maioria dos governos locais do Brasil (DALMAU; MACHADO; FRAN, 2015), os gestores locais de Maricá carecem de informações que os auxiliem na tomada de decisão na temática dos impactos negativos no meio urbano e nos serviços ecossistêmicos locais. Cabe destacar que, assim como ressaltado por ONU (2010), é importante ter consciência que as ameaças advindas de desastres e/ou eventos naturais e tecnológicos sempre existirão. Contudo, cabe, dentre outros, à gestão municipal de riscos de desastres tornar a cidade resiliente através de ações que mitiguem e até mesmo eliminem os impactos negativos desses desastres.

Em Maricá, de acordo com os dados analisados, para o setor saúde e educação o pior cenário encontrado foi o de grau 4 no que diz respeito a vulnerabilidade combinada entre os desastres de inundação e deslizamento. O grau 4, nesse contexto, significa que a maior parte dos estabelecimentos de saúde e educação públicas estão localizados em áreas que combinam classes de suscetibilidade alta e baixa ou média e média entre os tipos de desastres analisados. Especificamente para saúde foi encontrado 33% dos seus estabelecimentos nesse cenário e 21% dos estabelecimentos educacionais públicos.

Analisando pela ótica dos tipos de desastres, para inundações a vulnerabilidade da saúde apresentou, em seu pior cenário, 49% de seus estabelecimentos em áreas de risco, e 36% para saúde e educação, respectivamente, contidos na classe média. Já para o desastre deslizamentos, tanto o setor saúde quanto educação apresentaram os maiores percentuais dos estabelecimentos em áreas de baixa suscetibilidade, 96% e 93%, respectivamente. Essa alta concentração na classe referente a baixa suscetibilidade a deslizamento é uma distribuição esperada. Isso porque, o desastre deslizamento passa à população uma maior percepção de risco de desastre quando comparado a inundação, por exemplo.

Sendo GRD a aplicação das políticas e estratégias de RRD com a finalidade de evitar novos riscos, mitigar os riscos existentes e gerenciar os riscos residuais de desastres, a contribuição para o fortalecimento da resiliência e redução de perdas decorrentes de desastres possui um importante papel (UNDRR, 2016). A Gestão Municipal de Riscos e Desastres (GMRD) de Maricá deve ser feita com base no envolvimento das comunidades potencialmente afetadas em casos de desastres. Lembrando que os setores analisados na presente pesquisa, saúde e educação, prestam serviços sociais essenciais para a população local durante e depois de um desastre, onde se abrigam, frequentemente, os sobreviventes. Destacando ainda que as rotinas normais educacionais da população infanto-juvenil local devem ser retomadas o mais breve possível com o intuito de evitar e/ou mitigar repercussões sociais e psicológicas.

Os desastres naturais abordados nessa pesquisa, inundação e deslizamento, em uma visão generalizada sobre ameaças naturais e problemas urbanos afetam as cidades de diferentes maneiras. Contudo, potencialmente, atingem em resposta de como as autoridades lidam com o adensamento populacional, célere urbanização e degradação ambiental. ONU (2010) chama a atenção que as inundações são ameaças urbanas que estão aumentando sua frequência de ocorrência cada vez mais devido ao uso e ocupação da terra, que tem transformado o solo mais compactado e concretado, o que os deixam incapazes de absorver água. Outro fator que vem corroborando com o aumento de eventos de inundação em meio urbano são as obras de engenharia que desviam rios e cidades que não possuem sistemas de drenagem eficientes. Alinhado a esses fatores ainda possuem as habitações instaladas de forma inadequada nas margens dos rios ou próximas a deltas, resultando em construções em área de risco.

Na mesma linha de raciocínio ONU (2010) no desastre geológico de deslizamento mostra que o aumento no número de construções inadequadas em encostas, penhascos ou nascentes de rios de vales montanhosos alinhados, a precariedade de infraestrutura de proteção e drenagem resulta na população exposta aos riscos de deslizamentos associados a chuvas, saturação de solo ou atividade sísmica.

Dessa forma, os gestores públicos de Maricá devem ficar atentos ao risco de desastres ambientais urbanos que tem sua origem no crescimento da população e aumento de densidade urbana, governança local debilitada, desenvolvimento urbano sem planejamento, áreas para população de baixa renda, construções vulneráveis, declínios dos ecossistemas e concentração de renda. Cabe ressaltar, que cada tópico citado anteriormente tem ligação direta com a distribuição e construção dos estabelecimentos públicos no setor da saúde e educação por se tratar de serviços básicos em uma comunidade.

No cenário atual de mudanças climáticas, o risco de desastres tende a continuar aumentando em todos os níveis. Isso porque, pessoas e ativos vulneráveis, como estabelecimentos públicos da saúde e educação, por exemplo, estarão cada vez mais expostos a eventos climáticos extremos. O aumento na ocorrência de eventos extremos, deflagradores de inundações e deslizamentos, aumentarão a distribuição heterogênea do risco entre áreas de maior e menor poder aquisitivo (CDKN 2012). Como preconizado por ONU (2015) é reconhecido que a mudança climática é uma preocupação comum da humanidade e todos os níveis de governança devem tomar medidas para combatê-la. Dessa forma, adotando a resolução preconizada pela ONU (2016) através do ODS 13 e adoção do Marco de Sendai para RRD, reconhecendo que as mudanças climáticas representam uma ameaça urgente e potencialmente irreversível para a sociedade.

De acordo com as vulnerabilidades institucionais encontradas nas análises realizadas no presente capítulo algumas ações a seguir são listadas com o objetivo de subsidiar o gestor municipal de riscos e desastres bem como agentes da defesa civil municipal na tomada de decisões que fortaleça a resiliência de Maricá. O cumprimento de algumas das ações sugeridas posicionará Maricá na vanguarda internacional para RRD, integrando o conhecimento local com o conhecimento científico e técnico viabilizando além da RRD, a adaptação em nível local a extremos climáticos implementando algumas das metas estabelecidas pelos marcos globais para RRD – Marco de Sendai, ODS e Acordo de Paris. Dessa forma, seguem as sugestões:

- Examinar o resultado da localização geográfica de cada estabelecimento de saúde e ensino, assim como o grau de vulnerabilidade atribuída a cada estabelecimento;
- Investigar as capacidades exigidas de cada estabelecimento em situações de emergência e reconstrução;
- Estabelecer e implantar planos de ação e programas para manutenção estrutural e de resiliência física dos estabelecimentos analisados;
- Melhorar ou reformar as unidades de saúde e educação mais vulneráveis de acordo com a avaliação de vulnerabilidade apresentada;
- Manter atualizados os dados de vulnerabilidade dos estabelecimentos de saúde e educação com a finalidade de garantir o cumprimento dos padrões de segurança, tanto em instalações já existentes quanto nas que forem projetadas e construídas futuramente;
- Criar um plano de ação que integre a avaliação de vulnerabilidade realizada a fim de reduzir riscos nas unidades escolares e de saúde analisadas;
- Reformar as instalações mais críticas e vulneráveis, além de incluí-las em programas permanentes de manutenção e reparo;
- Gerar recursos e mobilizar trabalhos de RRD através de profissionais especializados em diversas áreas, e.g. engenheiros, hidrólogos, meteorologistas, geólogos e geotécnicos, além da iniciativa privada e a própria comunidade maricaense;
- Melhorar a segurança das instalações públicas do setor saúde e educação com a finalidade de complementar e apoiar na fase da resposta de um desastre e na fase de recuperação;
- Fortalecer e motivar estabelecimentos privados a fim de contribuir com esforços de resgate e colaborar com serviços complementares durante a fase de resposta e reconstrução de um desastre; e
- Promover incentivos que formalizem parcerias com instituições privadas.

A GRD, como estabelecido por UNDRR (2016), inclui avaliações da comunidade sobre perigos, vulnerabilidades e ações locais para RRD. Com o cumprimento das ações sugeridas Maricá realizará uma abordagem baseada na aplicação de intervenções inovadoras que ultrapassem as informações de riscos para conhecimentos de riscos e assim desenvolvendo uma abordagem ampla que leve em consideração a análise do custo-benefício da GRD e fortalecimento da responsabilidade como preconizado por AIDMI (2016).

Como descrito por Martins (2010) seja no âmbito local, regional, nacional ou internacional poucos são os trabalhos científicos que analisam cidades através de uma perspectiva internacional sobre o tema. Contudo, trabalhos como os de (STORBJÖRK, 2007; KESKITALO; KULYASOVA, 2009) relatam dificuldades encontradas por governanças locais no momento da implementação das ações de RRD no nível local. Essas dificuldades normalmente permeiam pela capacidade de formulação e implementação de políticas públicas de enfrentamentos a GRD. Dessa forma, as avaliações que foram apresentadas bem como as sugestões de ações para RRD e adaptações a mudanças climáticas analisadas a partir dos marcos globais para RRD procurou gerar informações que se consolidem em conhecimentos e se tornem instrumento que auxiliem na RRD para os gestores municipais.

Conclusões e recomendações

O Acordo de Paris sob a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima, juntamente com a adoção do Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, materializou o compromisso de inúmeros Estados em relação às ações que combatam as mudanças climáticas e promovam a redução do risco de desastres, respectivamente. A construção da resiliência na gestão de risco de desastres ressalta a importância de uma legislação adequada a fim da concretização de um futuro mais sustentável e seguro. Nesse contexto os objetivos de desenvolvimento sustentável só serão alcançados se houver uma gestão eficaz do risco de desastres na esfera federal, estadual e municipal. Não menos importante, deve ser guiada por uma legislação que incentive estruturas de governança de risco capazes de evitar custos futuros, através da redução da pobreza e desigualdade, sustentabilidade ambiental e progresso econômico e social (UNISDR, 2019).

Com o objetivo de contribuir com informações e conhecimento que sejam capazes de subsidiar os gestores maricaenses nas políticas de RRD foram realizadas análises para os setores essenciais saúde e educação, nos quais o pior cenário encontrado foi grau 4 para vulnerabilidade combinada entre os desastres de inundação e deslizamento, que no decorrer dos anos tendem a aumentar sua frequência de acordo com as mudanças climáticas, uma preocupação e tendência global.

Outro ponto importante a ser destacado é que no momento não foram encontrados estabelecimentos de saúde e educação em áreas de alta suscetibilidade para desastre de deslizamento, mostrando que, para esse tipo de desastre, a vulnerabilidade desses setores essenciais então concentradas entre média e baixa, o que é um ponto positivo para população maricaense. Contudo, para o desastre de inundação foram encontrados 33% das unidades de saúde em área de alta suscetibilidade e 21% dos estabelecimentos de educação. Dessa forma, é interessante que os gestores locais se atentem a esses indicadores de vulnerabilidade a fim de tornar a cidade mais resiliente em caso de desastre hidrológico de inundação. Cabe destacar que a cidade de Maricá historicamente registra desastres hidrológicos de maneira cíclica.

Como afirmado por ONU (2012) é comumente observado o colapso funcional de instalações de saúde e educação no momento de um desastre, isso porque, mesmo as estruturas mantendo-se resistentes, não podem ser utilizadas devido a uma

infinitude de ações preventivas que não foram tomadas previamente. Por esse motivo, unidades de saúde e educação devem ser construídos levando em consideração altos padrões de resiliência, bem como suas vias de acesso, que devem permanecer desobstruídas, além do fornecimento de água, energia elétrica e telecomunicações, garantindo assim a continuidade em suas operações, sem interrupções decorrentes dos impactos do desastre. Dessa forma, a seguir são listadas algumas recomendações que visam colaborar com a redução dos danos causados por desastres de inundação e deslizamento em infraestrutura básica nas unidades de saúde e educação de Maricá:

- Combinar novos investimentos e gestão de riscos corretivo a fim de reduzir o risco existente;
- Implementar estruturas de adaptação local frente as mudanças climáticas visando a RRD alinhada com a agenda nacional e internacional.
- Desenvolver um plano de RRD com a finalidade de viabilizar sua implantação efetiva, alocando orçamento para tal;
- Incentivar a comunidade a participar dos processos de tomada de decisão com o objetivo de tornar seus meios de subsistência mais seguros;
- Garantir investimentos que viabilizem a RRD em todos os níveis da comunidade;
- Estabelecer metas e objetivos de políticas públicas facilitadoras que integrem a RRD e a GRD;
- Integração dos gestores de proteção e defesa civil com os demais setores do município;
- Monitorar continuamente as condições hidrológicas e geológicas do município através de equipamentos específicos para esse fim;
- Elaborar mapas de risco hidrológico e geológico de melhor resolução que subsidiem os gestores municipais para a tomada de decisões para construção de novos empreendimentos;
- Incentivar a integração setorial, através da criação de um comitê de resiliência;
- Construir um observatório que resgate a memória das inundações e deslizamentos que afetaram a cidade de Maricá. Assim a comunidade criará identidade com a própria história propiciando que a cultural local e conscientização quanto aos riscos de inundação e deslizamentos possam ser explorados; e
- Combinar iniciativas e estratégias que incluam a participação de crianças e da comunidade educacional em geral, em atividades de gestão de desastres em condições normais e de desastre.

Norteados pelos Marcos Globais para Redução de Riscos e Desastres com agenda pós-2015 a Gestão municipal Maricaense de riscos de desastres, na presente pesquisa, permeou pelo Marco de Sendai através do fornecimento de informações que podem subsidiar a redução dos danos causados por desastres classificados como inundações e deslizamentos em infraestrutura básica no setor da Saúde e Educação, bem como, a interrupção de serviços dos mesmos, como citado anteriormente. Os desastres sofridos por uma comunidade podem levar a população a situações de pobreza, o que configura uma das principais dificuldades enfrentadas por leis, programas e políticas, destinadas a superar a pobreza e reduzir a desigualdade, como indicado por UNISDR (2011). Nesse contexto os ODS em sua agenda pós-2015, fizeram-se presentes nesse estudo, através dos Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 1 e 13 que tratam da erradicação da pobreza e ação contra a mudança global do clima em escala municipal, respectivamente.

No ODS1 a meta em destaque foi a 1.5 – “até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais” – e no ODS13 a meta foi a 13.1 – “reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes

naturais em todos os países; especificamente, 13.1.3 – Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco e desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres”. Por fim, ODS13 abordado foi incluído nos ODS em reconhecimento a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e o fórum internacional, intergovernamental primário para negociar a resposta global à mudança do clima, Acordo de Paris.

Dessa forma foi possível realizar uma avaliação da resiliência do município de Maricá (RJ) nos setores da Saúde e Educação transitando pelos Marcos Globais - Marco de Sendai, ODS e Acordo de Paris, para Redução de Riscos e Desastres em Agenda pós-2015. Os resultados encontrados poderão tornar-se instrumentos de auxílio para tomadores de decisão do município no âmbito da Gestão municipal de riscos e desastres, tornando Maricá uma cidade cada vez mais resiliente.

Por fim, cabe destacar que Maricá mesmo sendo um município que apresenta adensamento populacional em pleno crescimento ainda é considerada uma cidade de médio porte. Assim o fortalecimento da proteção e defesa civil local, assim como, políticas públicas que visem a RRD através de uma GRD eficiente é fundamental e oportuna perante o momento político e econômico em que se encontra a cidade. Relembrando que reconstruir uma cidade é mais custoso do que investir em políticas de prevenção e mitigação de desastres.

Nota

3 <http://cnes.datasus.gov.br/>

Referências

AIDMI. Integration of Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaption for Sustainable Development. In: ASIA MINISTERIAL CONFERENCE ON DISASTER RISK REDUCTION-AMCDRR. 2016, India. **Anais [...]**. India: All India Disaster Mitigation Institute, 2016.

BANWELL, N.; RUTHERFORD, S.; MACKEY, B.; CHU, C. Towards Improved Linkage of Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation in Health: A Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 4, p. 793, 2018.

BRASIL (2012). Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC. **Lei nº 12.608, de 10 de Abril de 2012**. Brasília: Presidência da República: Casa Civil, 2012.

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

CDKN. **Gerenciando extremos climáticos e desastres na América Latina e no Caribe**: lições do relatório SREX. Canadá: Climate and Development Knowledge Network, 2012. (Rede de Conhecimento em Clima e Desenvolvimento).

CPRM. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação**. Brasília: Serviço Geológico do Brasil, 2017.

DALMAU, M. B. L.; MACHADO, M. A.; FRAN, A. C. V. A campanha cidades resilientes e o plano nacional de gestão de riscos e desastres naturais: avanços e perspectivas na construção de comunidades menos vulneráveis. **Cadernos Adenauer**, Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, v. 16, n. 2, p. 95-113, 2015.

EIRD. Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. In: CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA

- REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES, 2005, Kobe, Hyogo, Japón. **Anais [...]**. Kobe: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, 2005.
- GALLO, E.; SETTI, A. F. F. Território, intersetorialidade e escalas: requisitos para a efetividade dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Ciência & Saúde Coletiva**, n. 19, p. 4383-4396, 2014.
- GARCIAS, C. M.; FERENTZ, L. M. D. S.; PINHEIRO, E. G. A resiliência como instrumento de análise da gestão municipal de riscos e desastres. **Redes: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 24, n. 2, p. 23, 2019.
- IBGE. **XII Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- IBGE. **Cidades@**. Retrieved Janeiro de 2020. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/marica/panorama>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- INEA. Germorfologia. In: _____. **Base temática: o estado do ambiente**. Rio de Janeiro: Governo do Rio de Janeiro. 2020, cap. 4. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/EstudosePublicacoes/EstadodoAmbiente/index.htm>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- KÄSSMAYER, K.; FRAXE NETO, H. J. F. **Entrada em vigor do acordo de Paris: o que muda para o Brasil?** Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas da Consultoria Legislativa, 2016. (Texto para Discussão, n. 215).
- KESKITALO, E. C. H.; KULYASOVA, A. A. The role of governance in community adaptation to climate change. **Polar Research**, v. 28, n. 1, p. 60-70, 2009.
- MARICÁ (Cidade). Prefeitura de Maricá. Divisão, denominação e respectiva delimitação dos distritos e dos bairros, do município de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. **Lei Complementar nº 207**. Maricá: Prefeitura de Maricá, 2010
- MARTINS, R. D. A. Governança climática nas cidades: reduzindo vulnerabilidades e aumentando resiliência. **Revista Geográfica Acadêmica**, n. 4, p. 5-18, 2010.
- OKADO, G. H. C.; QUINELLI, L. Megatendências Mundiais 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): uma reflexão preliminar sobre a “Nova Agenda” das Nações Unidas. **BVRU**, v. 2, n. 2, p. 19, 2016.
- ONU. **Construindo cidades resilientes: minha cidade está se preparando**. Florianópolis, Nações Unidas, 2010.
- ONU. **Como construir cidades mais resilientes: um guia para gestores locais**. Genebra: Organização das Nações Unidas, 2012.
- ONU. **Adoção do Acordo Paris**. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). Paris: Conferência das Partes, 2015.
- ONU. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**, Traduzido do inglês pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio) e revisado pela Coordenadoria-Geral de Desenvolvimento Sustentável (CGDES) do Ministério das Relações Exteriores do Brasil, 2016.
- PETERS, K., TANNER, T.; LANGSTON, L.; BAHADUR, A. Resilience across the post-2015 frameworks: towards coherence? **Quick Links**, 2016.
- RIO DE JANEIRO (Estado). **Decreto nº 7.230 de 23 de abril de 1984**. Rio de Janeiro: Governador do Estado do Rio de Janeiro, 1984.
- SILVA, I. V. M. **Vulnerabilidade institucional do setor saúde a desastres no município de Nova Friburgo**. Brasil, 2019.
- STORBJÖRK, S. Governing Climate Adaptation in the Local Arena: Challenges of Risk Management and Planning in Sweden. **Local Environment**, v. 12, n. 5, p. 457-469, 2007.
- UNDRR. Report of the open ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction. **UNGA**, n. 41, 2016.
- UNISDR. **Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Revealing Risk, Redefining Development**. Geneva: International Strategy for Disaster Reduction, 2011.

UNISDR. **Marco de Sendai para a redução do risco de desastres 2015-2030**. ONU: Sendai, 2015.

UNISDR. Protocolo parlamentar para a Redução do Risco de Desastres e adaptação às alterações climáticas: Alinhado com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, **ParlAmericas**, n. 32, 2019.

VIANA, V. J.; JOHNSON, R. M. F. Redução de riscos de desastres associados a inundações: nova abordagem nas políticas públicas brasileiras. **Revista Semioses**, v. 11, n. 3, p. 19-32, 2017.

