



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**CIDADES RESILIENTES E DESASTRES NATURAIS: ESTUDO DE CASO PARA O
MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS/RJ**

Leandro de Azevedo Sousa

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Sady Júnior Martins da Costa de Menezes
CO-ORIENTADOR: Dr. Marcelo Cid Amorim**

Três Rios/RJ
2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**CIDADES RESILIENTES E DESASTRES NATURAIS: ESTUDO DE CASO PARA O
MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS/RJ**

Leandro de Azevedo Sousa

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental,
como requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três
Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Três Rios/RJ
2017

Sousa, Leandro de Azevedo, 1987

Cidades Resilientes e Desastres Naturais: Estudo de caso para o município de Três Rios/RJ/ Leandro de Azevedo Sousa. - 2017.
71f. : grafs., tabs.

Orientador: Sady Júnior Martins da Costa de Menezes.
Monografia (bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto Três Rios.

Bibliografia: f. 57-60.

1. Gestão de Riscos Naturais 2. Cidades Resilientes 3. Planejamento Territorial
I. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios. II.
Título



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA

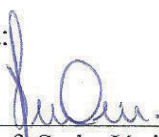
**CIDADES RESILIENTES E DESASTRES NATURAIS: ESTUDO DE CASO PARA O
MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS, RJ**

Leandro de Azevedo Sousa

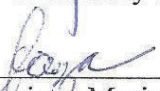
Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental
como pré-requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 14/07/2017

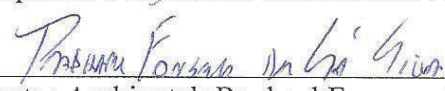
Banca examinadora:



Prof. Orientador Prof. Sady Júnior Martins da Costa de Menezes



Arquiteta e Urbanista: Maria Odete Alves de Souza



Gestor Ambiental: Raphael Fonseca de Sá Silva

Três Rios/RJ
2017

Dedicatória

“Aos meus pais, irmãos, minha namorada e minha sogra que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo da minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos me ajudou a superar as dificuldades.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto Três Rios, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, pela confiança, mérito e ética aqui presente.

Ao meu orientador Sady Jr. Menezes, pelo suporte para a confecção deste trabalho, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a todos os professores por me proporcionarem o conhecimento, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

Aos meus pais Dalva e Wiliam, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A minha namorada Diana, que nos momentos de ausência dedicados ao estudo superior, sempre me fez entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação do presente.

A minha sogra Maria José, pela contribuição valiosa ao longo dos anos.

Meus agradecimentos aos meus irmãos Vinicius e Wellington, amigos e companheiros de trabalho que fizeram parte de todas as minhas conquistas e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Aos técnicos da Defesa Civil de Três Rios, que colaboraram de forma significativa para o presente trabalho.

Ao auxiliar técnico da Defesa Civil do Rio de Janeiro Airton Moraes, pelo seu apoio e comprometimento.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado!

“Pense grande - comece pequeno. São as comunidades que constroem as nações”.
(Arquillano, 2011).

RESUMO

Nos tempos atuais, a ocorrência de desastres naturais tem aumentado de maneira significativa, afetando milhões de pessoas todos os anos, seja por fenômenos naturais como ciclones e terremotos ou ocupação desordenada de áreas de risco no processo de urbanização de cidades, o que nos leva a crer nas estatísticas e estudos sobre o meio ambiente. O objetivo desse estudo é a aplicação do conceito de Cidades Resilientes para o município de Três Rios, bem como o desenvolvimento da gestão e monitoramento de áreas de risco para a redução da vulnerabilidade das comunidades inseridas na região, utilizando-se como base, Os Dez Passos Essenciais para Construir Cidades Resilientes do guia elaborado pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres (UNISDR), onde propõe uma lista de passos essenciais para a construção de cidades resilientes que podem ser implantados por prefeitos e gestores públicos locais. Para a realização deste estudo, a metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, a partir da seleção de vários textos publicados, que trataram sobre o tema escolhido e seus principais aspectos, de maneira a buscar as diferentes visões encontradas sobre a questão do processo de estruturação de uma cidade resiliente frente aos desastres naturais, além da elaboração de um diagnóstico do que vem sendo feito no município em relação a gestão de risco de desastres naturais. O presente estudo é de suma importância, pois propõe o enquadramento do município de Três Rios na campanha do Ministério da Integração Nacional “Construindo Cidades Resilientes”.

Palavras-chave: Gestão de Riscos Naturais, Cidades Resilientes, Planejamento Territorial.

ABSTRACT

At present, the occurrence of natural disasters has increased significantly, affecting millions of people every year, either by natural phenomena such as cyclones and earthquakes or disorderly occupation of risk areas in the process of urbanization of cities, which leads us to Believe in statistics and studies on the environment. The objective of this study is the application of the concept of Resilient Cities for the municipality of Três Rios, as well as the development of management and monitoring of risk areas for the reduction of vulnerability of the communities inserted in the region, based on the Ten Essential Steps to Build Resilient Cities from the UN Disaster Risk Reduction (UNISDR) guidebook, which proposes a list of key steps to build resilient cities that can be deployed by mayors and local public managers. In order to carry out this study, the methodology used was the bibliographical research, based on the selection of several published texts, which dealt with the chosen theme and its main aspects, in order to seek the different visions found on the process of structuring A city resilient in the face of natural disasters, and the elaboration of a diagnosis of what has been done in the municipality in relation to the risk management of natural disasters. This study is of great importance, since it proposes the setting of the municipality of Três Rios in the campaign of the Ministry of National Integration "Building Resilient Cities".

Keywords: Natural Risk Management, Resilient Cities, Territorial Planning.

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MI – Ministério da Integração Nacional

PIB – Produto Interno Bruto

PMTR – Prefeitura Municipal de Três Rios

PNPDEC – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

S2iD – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

SINPDEC – Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do município de Três Rios/RJ	16
Figura 2. Evolução Populacional.....	18
Figura 3. PIB per capita de Três Rios 2010 - 2013	19
Figura 4. Bairro Habitat.....	20
Figura 5. Redução de risco	26
Figura 6. Tela inicial do S2iD	29
Figura 7. Cidades Resilientes por Estado	30
Figura 8. Morro do Bumba, Niterói à esquerda e Ilha Grande, Angra dos Reis a direita	31
Figura 9. Inundação no Centro de Três Rios	34
Figura 10. Área de Risco Iminente no bairro Ponto Azul	36
Figura 11. Roda da Resiliência.....	37
Figura 12 – ANEXO 2: Mapeamento de áreas de risco de Três Rios	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atuação do SINPDEC	28
Tabela 2. População atingida por município	32
Tabela 3. Total de Cidades inscritas por ata de adesão	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.1.1 Objetivos Específicos	15
2. MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.1. ÁREA DE ESTUDO	16
2.2. METODOLOGIA.....	21
2.2.1. CONCEITO CIDADES RESILIENTES.....	22
2.2.2. CAMPANHA GLOBAL DAS NAÇÕES UNIDAS 2010-2015.....	26
2.2.2.1. OS DEZ PASSOS ESSENCIAS PARA CONSTRUIR CIDADES RESILIENTES..	26
2.2.2.2. ESTRUTURA DE COMBATE A DESASTRES NATURAIS NO BRASIL	28
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
5. REFERÊNCIAS	39
6. ANEXOS	42

1. INTRODUÇÃO

O risco de desastres naturais hoje, afeta milhões de pessoas no mundo todo, seja por uma predisposição, em determinada região, a acontecer fenômenos naturais como ciclones e terremotos, e até mesmo pela ação antrópica como a ocupação e apropriação desordenada do solo no processo de urbanização de cidades. A ocorrência dos desastres naturais está ligada não somente à susceptibilidade dos mesmos, devido às características geoambientais, mas também à vulnerabilidade do sistema social sob o impacto, isto é, o sistema econômico-social-político-cultural (Alcántara-Ayala 2002).

Em 2005, o Brasil e mais cento e sessenta e oito países, ingressaram na campanha "Construindo Cidades Resilientes" implementada pelas Nações Unidas no denominado Marco de Ação de Hyogo, com o objetivo de desenvolver estratégias em nível global para prevenir desastres.

De forma geral a resiliência de um município está na capacidade de absorver, adaptar-se e restabelecer-se diante de um impacto causado por um distúrbio e/ou evento adverso, preservando e restaurando seu equilíbrio, evitando o colapso de suas atividades básicas.

Diante da precariedade no planejamento do espaço urbano, o Estado do Rio de Janeiro, assim como muitos estados da federação, vem se tornando vulneráveis a evento de grandes impactos devido às ocupações em áreas de risco, como encostas e margens de rios. Logo, os deslizamentos, inundações e enxurradas são os principais eventos relacionados a desastres naturais que se repete a cada período de chuvas intensas. Em vista disso, buscou-se informações e dados como intuito de estabelecer o estudo de caso para o município de Três Rios/RJ no que diz respeito à cidade resiliente e desastres naturais.

O propósito desse estudo é expor os conceitos de Cidade Resiliente visando à possibilidade de implementação no município de Três Rios/RJ. Para auxiliar essa implementação, será demonstrado a aptidão de geotecnologias como dispositivo para o mapeamento, gestão e monitoramento das áreas de risco de desastres.

Perante todos os acontecimentos relacionados a desastres naturais, a sociedade necessita de medidas de prevenção e mitigação para que haja gerenciamento e respostas rápidas dentro das comunidades atingidas, possibilitando assim a redução grandes prejuízos econômicos e principalmente as perdas de vidas. Para tanto, o poder público local precisa dispor-se quanto à sua cidade, buscando ter compreensão da necessidade de planejamento que fomenta melhores condições do ponto de vista social, ambiental e econômico fortalecendo sua

cidade. Nesse contexto, o trabalho propõe apresentar conceitos, definições e ferramentas necessárias para o enquadramento do município de Três Rios/RJ como Cidade Resiliente.

Para a elaboração desse estudo de caso foram utilizadas pesquisas bibliográficas que tiveram como base o guia para gestores públicos locais da campanha das Nações Unidas, “Como Construir Cidades Mais Resilientes”, onde apresenta Os Dez Passos Para se Construir uma Cidade Resiliente e publicações de trabalhos científicos na área de desastres naturais e geoprocessamento.

1.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a adequação e possível viabilidade de introdução do conceito de Cidades Resilientes para o município de Três Rios/RJ – Elaborando um estudo de caso para auxiliar a construção, em um futuro próximo, de Cidade Resiliente.

1.1.1 Objetivos Específicos

Este trabalho tem como principal objetivo a consolidação da gestão e monitoramento das regiões/bairros que apresentam áreas de risco, contribuindo para uma eficaz tomada de decisão antes, durante e depois do evento, caso ocorram impactos dentro de uma comunidade, diminuindo os danos materiais e principalmente as perdas de vidas.

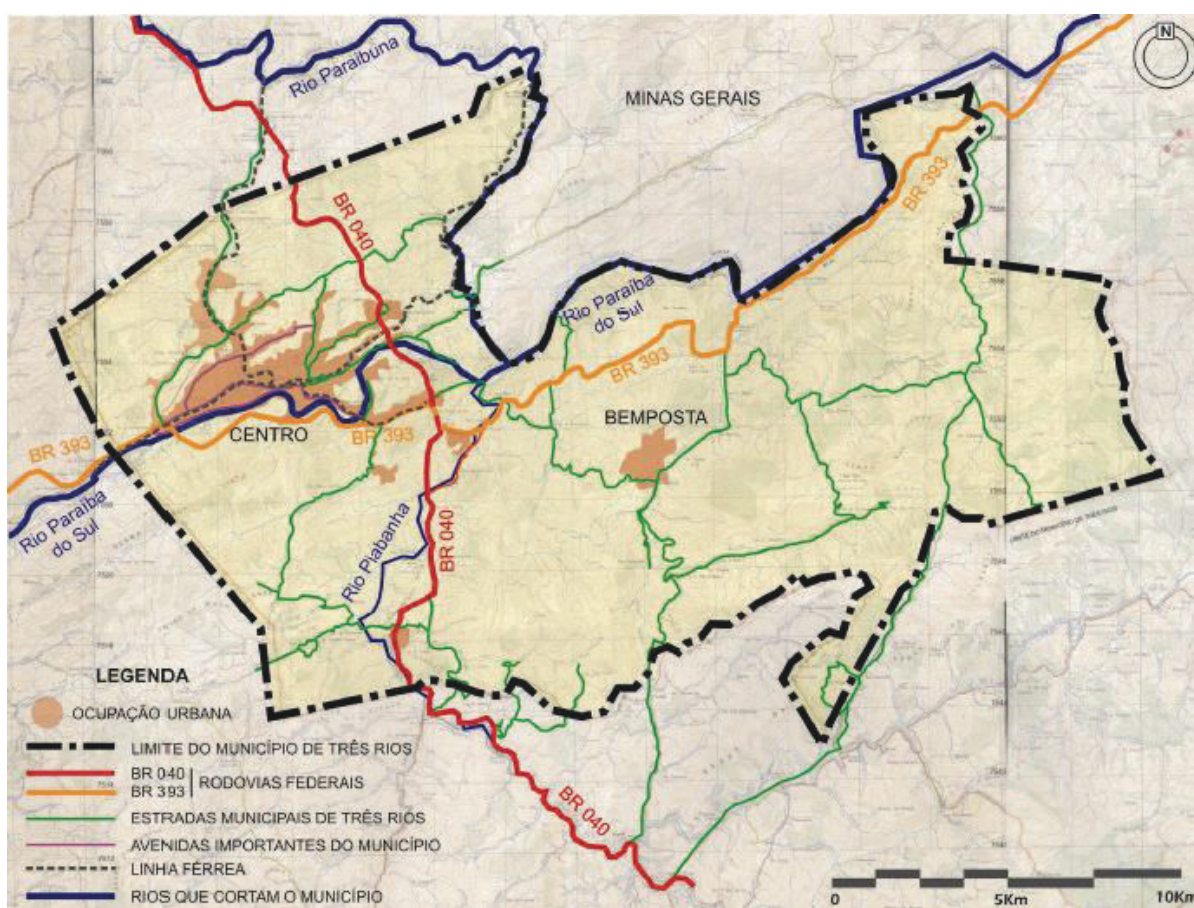
- Demonstrar quais pontos, dos dez (10) passos para se construir uma cidade resiliente, Três Rios/RJ precisa desenvolver para seu enquadramento;
- Propor a ampliação e manutenção da base de dados digitais utilizadas pelo município para um controle significativo da expansão do centro urbano;
- Analisar aspectos legais no que diz respeito à gestão de áreas de risco dentro do município de Três Rios/RJ.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

De acordo com o IBGE (2010), Três Rios possui uma população 77.432 habitantes, tendo uma projeção para 2016 de 79.230 habitantes com uma área da unidade territorial de 326,757 km². Localiza-se na região Centro-Sul Fluminense, formado pela microrregião de Vassouras e microrregião de Três Rios, que pertence ao Vale do Paraíba fazendo fronteira com o município de Comendador Levy Gasparian, Paraíba do Sul, Areal, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia e o estado de Minas Gerais. O município é dividido em 1º distrito: Três Rios (sede) e 2º distrito: Bemposta.

Figura 1. Mapa do município de Três Rios/RJ



Fonte: Almeida, 2012

A vegetação característica do município de Três Rios é rasteira, Mata Atlântica e Capoeira, topografia de morro arredondado. O clima predominante desse município é mesotérmico com verão quente e chuvoso e o inverno frio e seco, apresentando uma

temperatura máxima de 37.4°C e mínima de 14.4°C. O tipo de solo encontrado na região é o argiloso sendo que, abaixo de 5 m de profundidade, a predominância é rochosa (Oliveira; Azevedo, 2012)

A referência mais remota sobre o território do município de Três Rios data do início do século XIX, quando Antônio Barroso Pereira obteve, por requerimento de 16 de setembro de 1817, "terras de sesmaria no sertão entre os rios Paraíba e Paraibuna..." É no teor da concessão da referida sesmaria, exarada pela coroa portuguesa, que se identifica a origem da primeira toponímia do município "Entre-Rios". (PMTR, 2017)

O crescimento local intensificou-se ainda mais com o cumprimento das recomendações do testamento da Condessa do Rio Novo, filha e herdeira do Barão de Entre-Rios. Não tendo deixado filhos, a condessa recomendou à Casa de Caridade de Paraíba do Sul, que dividisse as terras da Fazenda Cantagalo em lotes a serem entregues a quem quisesse instalar-se no povoado, revertendo-se a renda em benefício das suas obras sociais. No futuro, a condessa seria considerada a fundadora da cidade de Três Rios (Almeida, 2012).

A 23 de junho de 1861 foi inaugurada a rodovia União-Indústria (que ligava Petrópolis a Juiz de Fora) e que passava pelas terras da fazenda Cantagalo. Essa rodovia contou com grande colaboração do fazendeiro Antônio Barroso Pereira e, por esse motivo, o imperador Pedro II agraciou-lhe, em 1852, com o título honorífico Barão de Entre-Rios. Ainda em sua homenagem à estação rodoviária local, foi dado o nome de Estação de Entre-Rios. Com o batismo da estação não tardou que o pequeno povoado, formado às margens da rodovia, passasse a ser conhecido como Entre-Rios. (PMTR, 2017)

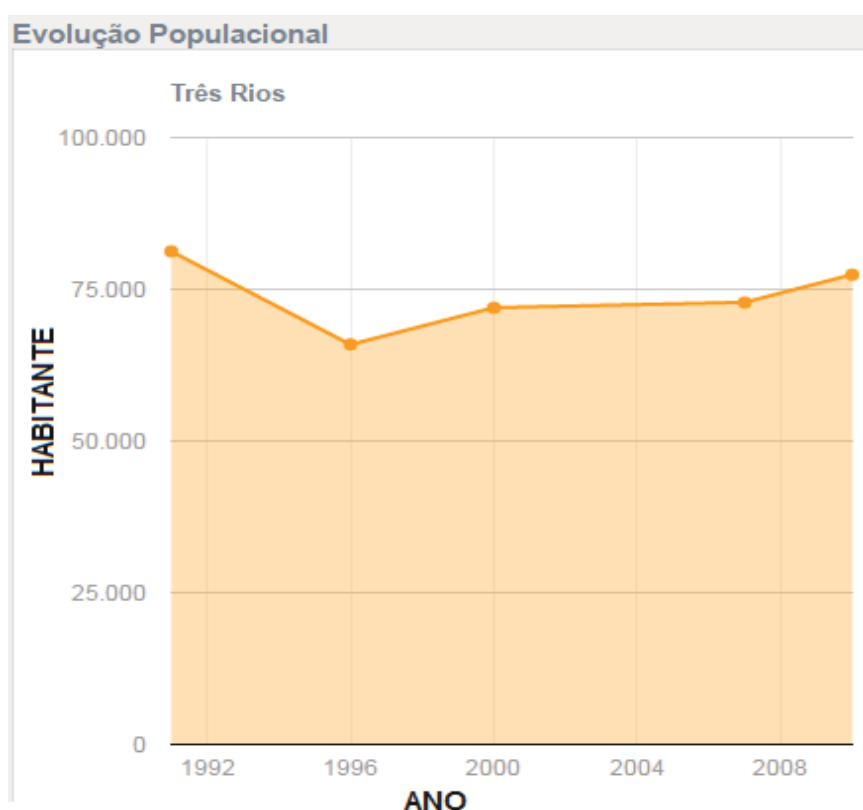
A atividade industrial se tornou forte no município a partir da década de 60 com a chegada da Companhia Industrial Santa Matilde vinda de Conselheiro Lafaiete/MG, motivada pelos incentivos fiscais oferecidos pelo governo estadual.

A partir de 1980, a economia brasileira entrou em declínio. Diante da realidade adversa, marcada por corte dos investimentos estatais, restrição às importações e aceleração da inflação, a Santa Matilde, cuja atividade dependia de financiamentos públicos e investimentos estatais no setor ferroviário, começou a dar seus primeiros sinais de fraqueza. A partir daí, a empresa entrou em um longo processo de queda, que perdurou por mais de duas décadas, até a decretação formal de sua falência em 2005 (Almeida, 2012).

O quadro que se seguiu foi de migração das pequenas empresas fornecedoras para Volta Redonda e Rio de Janeiro, desemprego e desarticulação progressiva do setor metal-mecânico da região. O fim da obra da rodovia BR-040, em 1985, também contribuiu para o

fechamento de postos de trabalho e a evasão de técnicos e engenheiros de Três Rios (Almeida, 2012).

Figura 2. Evolução Populacional



Fonte: IBGE, 2010

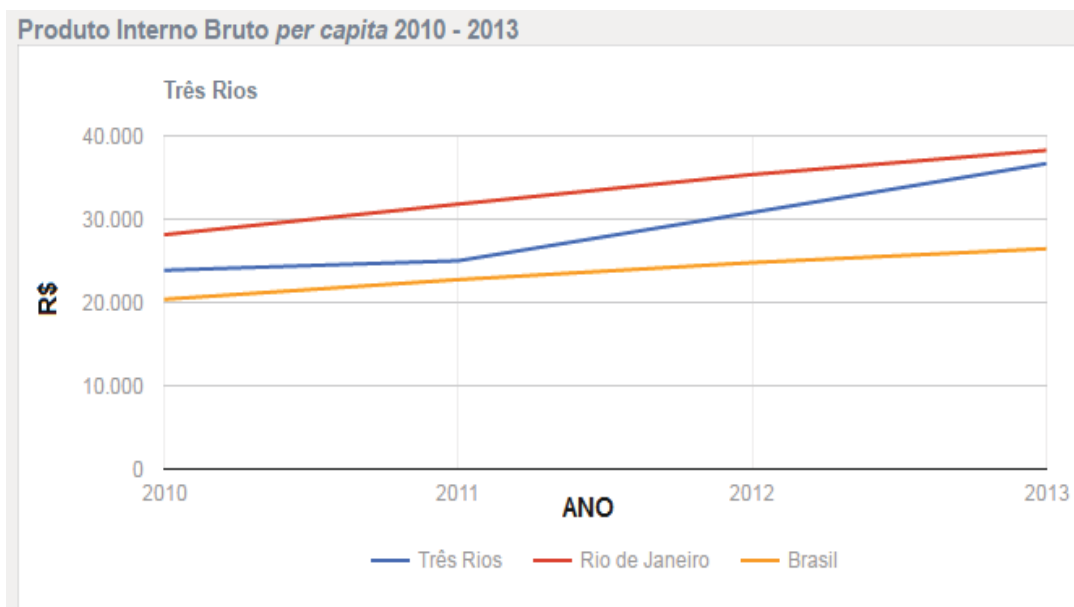
A partir de 2008, devido às políticas de isenção fiscal praticadas pelo governo do Estado e do município, houve uma grande expansão da economia de Três Rios com a chegada de várias indústrias de médio e grande porte, como as multinacionais Nestlé e a Latapack-Ball que, por sua vez, desencadearam o crescimento do setor imobiliário, comércio e prestação de serviço.

Além da chegada e aberturas de novas empresas, houve também a consolidação e a construção do polo Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro oferecendo, além dos cursos de Administração e Economia, os cursos de Direito e Gestão Ambiental atraindo mais pessoas para a cidade.

Com toda essa movimentação econômica e utilizando o marketing de cidade empreendedora, a economia do município teve um crescimento exponencial alavancando o

PIB *per capita*, que é o soma de todos os bens do município dividido pela quantidade de habitantes nesse período, como mostra a Figura 4.

Figura 3. PIB per capita de Três Rios 2010 - 2013



Fonte: IBGE, 2010

Segundo Oliveira e Azevedo (2012) o crescimento econômico de Três Rios por conta de seu entroncamento rodoferroviário e isenções fiscais são bem-vindos a população da cidade e aos que migram para ela com vista a uma melhor qualidade de vida. Entretanto, qualidade de vida não é dada somente pelo acesso aos empregos prometidos com esse crescimento econômico; mas, pela qualidade da utilização dos espaços construídos e naturais.

Em virtude da instalação das indústrias no município e a migração de pessoas pela oferta de emprego em todos os setores da economia, os impactos gerados, vão além da ocupação desordenada do espaço, dado pela especulação imobiliária, cresce também a produção de resíduo que não contempla destinação e disposição ambientalmente adequada, o efluente doméstico lançado diretamente no Rio Paraíba do Sul e o efluente industrial, que por falta de fiscalização do poder público, não se sabe ao certo se estão dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente.

Oliveira e Azevedo (2012) apontam que atualmente, o que se constata no centro do município de Três Rios é a utilização do solo em sua capacidade máxima, por meio de construções, que ocupam grande parcela dos loteamentos, com isso tem-se um processo de

impermeabilização do solo por meio dos telhados e da pavimentação das ruas, calçadas e pátios.

A expansão da cidade de Três Rios tem atingido níveis cada vez maiores, isso pode ser exemplificado com a criação de um novo bairro, denominado Habitat (Figura 5), o segundo maior do município, ocupando uma área de 1.000.000 m², ficando atrás somente do bairro Vila Isabel (Oliveira e Azevedo, 2012).

Figura 4. Bairro Habitat



Fonte: extra.globo.com, 2014

2.2. METODOLOGIA

Existem diferentes métodos e técnicas de pesquisa, na pesquisa bibliográfica utilizam-se referências teóricas para esclarecer um problema, na descritiva há uma observação, registro e análise de fatos e variáveis extraídos do cotidiano e na pesquisa experimental procura-se explicar o porquê e de que forma determinado fenômeno acontece.

Para a realização deste estudo, focou-se na revisão de literatura, a partir da seleção de vários textos publicados, que trataram sobre o tema escolhido e seus principais aspectos, de maneira a buscar as diferentes visões encontradas sobre a questão do processo de estruturação de uma cidade resiliente frente aos desastres naturais.

Para Prodanov (2013), as pesquisas são sempre ideológicas, pois apresentam posicionamentos implícitos através de conceitos e quantidades, o que é feito de forma explícita em pesquisas práticas. Independente da metodologia escolhida, toda pesquisa demanda um fundamento teórico e também metodológico, respeitando-se as técnicas e métodos escolhidos pelo pesquisador.

Por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, foram respeitadas algumas etapas elencadas por Prodanov (2013, p. 15) para a elaboração:

1) escolha do tema; 2) levantamento bibliográfico preliminar; 3) formulação do problema; 4) elaboração do plano provisório do assunto; 5) busca das fontes; 6) leitura do material; 7) fichamento; 8) organização lógica do assunto; 9) redação do texto.

O levantamento bibliográfico, sua leitura e reflexão, proporcionaram informações relevantes que foram inseridas no decorrer do estudo, oferecendo contribuições essenciais para a formação de ideias mais precisas e claras sobre o tema escolhido.

As principais fontes consultadas foram artigos, e trabalhos acadêmicos que respeitaram um método científico. Esta pesquisa destina-se a profissionais e estudantes que busquem informações sobre o tema.

Além disso, foi desenvolvido um check-list (Anexo 1), com base nos Dez Passos Para se Construir uma Cidade Resiliente que se encontra na cartilha “Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais” da campanha global das Nações Unidas, para ter ciência do que o município tem, ou não, para a implementação desse projeto.

Este check-list terá grande importância do ponto de vista de orientar e conduzir gestores públicos quanto às falhas apresentadas no município no que se refere à Gestão de

Risco e como potencializar o que já vem sendo criado e desenvolvido, de forma a atender todos os tópicos na elaboração de uma cidade resiliente.

2.2.1. CONCEITO CIDADES RESILIENTES

Os municípios que adotam a campanha denominada “Construindo Cidades Resilientes” representam um marco para que as metas determinadas pelo Protocolo de Hyogo sejam concretizadas e no Brasil, ainda são poucas, mas vêm crescendo gradativamente.

Viana (2016) explica que para ser considerada resiliente, uma cidade precisa investir em instrumentos, políticas públicas e ações que sejam necessárias para alcançar as metas determinadas pelo Protocolo de Hyogo e assim, receber o certificado expedido pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, de maneira a se integrar às mais de trezentas cidades brasileiras que já receberam essa certificação.

Sulaiman e Aledo (2016) observam que resiliente é considerada a cidade que apresenta maior capacidade e condição para lidar com os riscos de desastres em sua localidade, optando por estratégias bem planejadas e organizadas, que levem à superação dos problemas, sem grandes traumas.

Souza (2017) acredita que uma cidade resiliente deve apresentar um sistema integrado e eficiente, para combater qualquer tipo de evento que possa motivar um desastre na localidade, trazendo, portanto, a ideia de condições de aplicar um sistema que antecipe possíveis eventos ou desastres e assim, realize ações preventivas capazes de conte-los, adaptando o município às mudanças necessárias para resistir à tais eventos, minimizando os impactos negativos.

Conforme Souza (2017, p. 11) em se tratando de cidades: [...] “a resiliência urbana é definida como a capacidade de indivíduos, comunidades, instituições, negócios e sistemas de uma cidade de sobreviver, adaptar-se e prosperar, não importando os choques e estresses a que são submetidos”.

Trata-se, portanto, de uma forma de desenvolver ações capazes de evitar que eventos negativos e desastres impactem as cidades, sendo necessária toda uma mudança nas atitudes dos gestores, que precisam promover maior conscientização por parte da comunidade e realizar estudos, com os respectivos planejamentos de ações, com base em possíveis eventos desastrosos que possam ocorrer na localidade.

Borges (2014, p. 89) esclarece: “Para que uma cidade seja resiliente é necessário, também, que os seus gestores entendam os riscos da mesma, bem como desenvolva um denso trabalho de cultura de percepção do risco, destacando as ameaças e vulnerabilidades cujos moradores estão expostos. Nessa esteira, o gestor deve priorizar ações voltadas para a prevenção, mitigação e preparação, objetivando a proteção das residências, da herança cultural da cidade, da economia local, dos mobiliários, dos hospitais, das escolas e, principalmente, da vida”.

Conforme se pode notar, uma cidade é considerada resiliente quando o Poder Executivo compreende os riscos existentes nela e invista no desenvolvimento de ações bem organizadas e planejadas, focadas na cultura de identificação de riscos, ameaças e vulnerabilidades a que toda a comunidade está ou pode ficar exposta e assim, aplique tais ações para que seja possível reduzir os riscos e principalmente, os impactos sofridos.

Borges (2014, p. 89) acrescenta: “Assim, a cidade deve estar preparada para minimizar as suas perdas físicas decorrentes dos desastres, bem como restabelecer rapidamente seus serviços básicos, atividades sociais, institucionais e econômicas logo após o desastre”.

Terceira Conferência Mundial sobre a Redução do Risco de Desastres, realizada de 14-18 março de 2015, em Sendai, Miyagi, no Japão deu origem ao MARCO DE SENDAI, que tem como objetivo: “Redução substancial nos riscos de desastres e nas perdas de vidas, meios de subsistência e saúde, bem como de ativos econômicos, físicos, sociais, culturais e ambientais de pessoas, empresas, comunidades e países”.

O protocolo de SENDAI (2015) foi baseado em algumas premissas já discutidas em Hyogo, as quais deveriam ser utilizadas como norteadores das políticas nacionais para redução de riscos de desastre, dentre elas: um melhor entendimento sobre o risco, o investimento no gerenciamento e elaboração de políticas de prevenção mais ativas com a implementação de ações mais diretas na recuperação, reabilitação e reconstrução dos lugares atingidos por desastres (Arguelo, 2016).

O Marco de Sendai (2015) destaca que a resiliência é definida como:

"Capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposto a riscos de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se dos efeitos de um perigo de maneira tempestiva e eficiente, através, por exemplo, da preservação e restauração de suas estruturas básicas e funções essenciais.”

A vulnerabilidade é definida no Marco de Ação de Hyogo como:

"Condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade ao impacto de riscos".

Hoje, o Brasil é o país com maior número de Municípios inscritos na Campanha Construindo Cidades Resilientes, mas isso não quer dizer que se tornaram resilientes, isso significa que assumiram o compromisso de construir sua resiliência na área de gestão do risco de desastres, em sua localidade. (MI, 2016).

Um estudo desenvolvido pelo Grosvenor Group (2014) juntamente com pesquisadores da universidade de Cambridge, diz que resiliência é a capacidade de uma cidade de evitar ou se recuperar de um evento adverso, ou seja, vem da interação entre vulnerabilidade e capacidade adaptativa.

A pesquisa esclarece que a capacidade de adaptação está relacionada com:

a) Governança. As instituições precisas variam, mas uma cidade deve ter democracia, liberdade de expressão e participação da comunidade em decisões de investimento. Paralelamente à transparência e responsabilidade, deve haver uma liderança que olhe para o longo prazo, bem como estar preocupado com questões de curto prazo.

b) Instituições. Deve haver uma capacidade de entregar dentro de órgãos governamentais em todos os níveis e grupos associados, tais como organizações não governamentais e comunitárias. As instituições devem ter um bom histórico de entregar projetos de longo prazo.

c) Aprendizagem técnica. As cidades devem estar em parceria com organizações nacionais e internacionais de monitoramento, a tecnologia deve estar disponível e boas universidades técnicas devem estar presentes onde a especialização tecnológica é promovida.

d) Sistemas de planejamento. Um bom plano de gestão de desastres deve ser implementado, os procedimentos de emergência devem ser ensaiados e, com o longo prazo em mente, o planejamento do uso do solo baseado no risco deve ser praticado.

e) Estruturas de financiamento. O acesso ao financiamento é uma parte fundamental da capacidade de adaptação, embora no nosso esquema seja ponderado igualmente com outros fatores. Classificamos as cidades de acordo com seus próprios recursos orçamentários, sua capacidade de contrair empréstimos e seu acesso ao financiamento nacional e internacional.

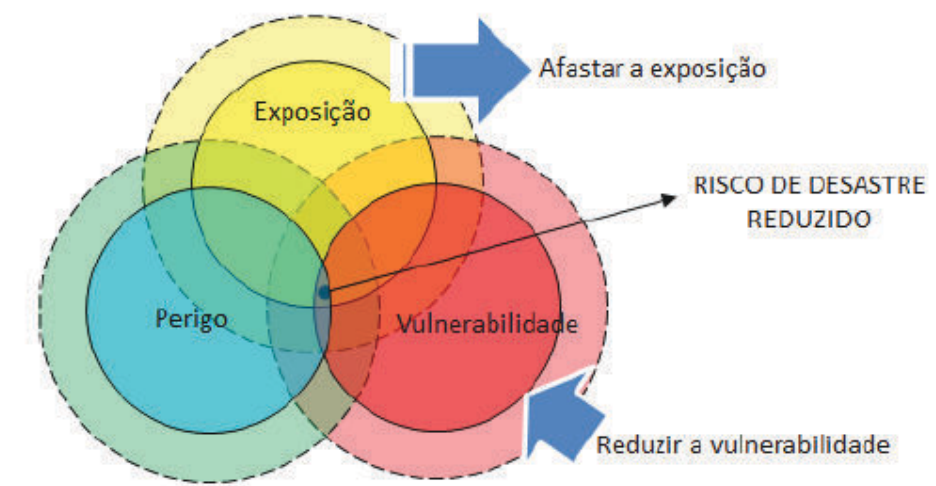
O mesmo estudo aponta que a vulnerabilidade é a exposição da cidade a choques em termos de magnitude e frequência. Os choques podem ser causados por mudanças climáticas, degradação ambiental, escassez de recursos, infraestrutura instável ou conflito devido à desigualdade social.

Dentre esses fatores destacam-se:

- a) **Clima.** As cidades são diretamente ameaçadas por eventos físicos causados pelas mudanças climáticas. Sob este tema analisamos a vulnerabilidade à mudança do nível do mar, furacões e tufões, incêndios florestais, inundações, secas e o movimento de massa da população. Incluímos também, possivelmente polêmica, a vulnerabilidade a terremotos e tsunamis. Pressões da população criam a necessidade de habitar locais arriscados e achamos justo avaliar a capacidade de uma cidade para lidar com eventos adversos de tais fontes.
- b) **Meio Ambiente.** O tema do ambiente mede as ameaças à cidade da poluição de todos os tipos e do consumo excessivo de recursos de terra devido à expansão urbana. Nossa análise envolve alguns julgamentos normativos.
- c) **Recurso.** As cidades necessitam de acesso à energia, alimentos e água. Na medida em que uma cidade não pode prover-se em qualquer dessas áreas a um custo razoável, sua população é altamente vulnerável.
- d) **Infraestrutura.** Para funcionar como centros de habitação, produção e cultura, as cidades precisam de infraestrutura. Classificamos as cidades de acordo com seu nível de habitação e infraestrutura de transporte e utilitários básicos.
- e) **Comunidade.** Não são apenas os eventos físicos que tornam as cidades vulneráveis, mas também as tensões internas devido à injustiça. Assim, avaliamos o desempenho das cidades no fornecimento de habitação a preços acessíveis, instalações de educação e saúde, liberdade religiosa e cultural, condições de vida razoavelmente livres de crimes, um governo honesto e um ambiente de negócios justo.

Para reduzir o risco de desastres, é importante reduzir o nível de vulnerabilidade e manter a exposição ao perigo em um mínimo como, por exemplo, realocando populações e propriedades. A Figura 5 mostra o mecanismo da redução do risco de desastres e indica a nova área de risco após a implementação das medidas mitigadoras. (Licco, 2013).

Figura 5. Redução de risco



Fonte: (Licco, 2013)

2.2.2. CAMPANHA GLOBAL DAS NAÇÕES UNIDAS 2010-2015

2.2.2.1. OS DEZ PASSOS ESSENCIAIS PARA CONSTRUIR CIDADES RESILIENTES

O Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres (UNISDR) lançou em 2012 um guia denominado Como Construir Cidades Mais Resilientes para gestores públicos locais aplicarem em seus municípios referente a Campanha Global 2010-2015 “Construindo Cidades Resilientes – Minha Cidade está se preparando”. Nele se encontra dez passos para que isso seja possível. São eles:

1. Coloque em prática ações de organização e coordenação para compreender e aplicar ferramentas de redução de riscos de desastres, com base na participação de grupos de cidadãos e da sociedade civil. Construa alianças locais. Assegure que todos os departamentos compreendam o seu papel na redução de risco de desastres e preparação.

2. Atribua um orçamento para a redução de riscos de desastres e forneça incentivos para proprietários em áreas de risco, famílias de baixa renda, comunidades, empresas e setor público para investir na redução dos riscos que enfrentam.
3. Mantenha os dados sobre os riscos e vulnerabilidades atualizados. Prepare as avaliações de risco e utilize-as como base para planos de desenvolvimento urbano e tomadas de decisões. Certifique-se de que esta informação e os planos para a resiliência da sua cidade estejam prontamente disponíveis ao público e totalmente discutidos com eles.
4. Invista e mantenha uma infraestrutura para redução de risco, com enfoque estrutural, como por exemplo, obras de drenagens para evitar inundações e, conforme necessário invista em ações de adaptação às mudanças climáticas.
5. Avalie a segurança de todas as escolas e centros de saúde e atualize tais avaliações conforme necessário.
6. Aplique e imponha regulamentos realistas, compatíveis com o risco de construção e princípios de planejamento do uso do solo. Identifique áreas seguras para cidadãos de baixa renda e desenvolva a urbanização dos assentamentos informais, sempre que possível.
7. Certifique-se de que programas de educação e treinamento sobre a redução de riscos de desastres estejam em vigor nas escolas e comunidades.
8. Proteja os ecossistemas e barreiras naturais para mitigar inundações, tempestades e outros perigos a que sua cidade seja vulnerável. Adapte-se à mudança climática por meio da construção de boas práticas de redução de risco.
9. Instale sistemas de alerta e alarme, e capacidades de gestão de emergências em seu município, e realize regularmente exercícios públicos de preparação.
10. Após qualquer desastre, assegure que as necessidades dos sobreviventes estejam no centro da reconstrução, por meio do apoio direto e por suas organizações comunitárias, de modo a projetar e ajudar a programar ações de resposta e recuperação, incluindo a reconstrução de casas e de meios de subsistência.

Para se implantar os Dez Passos, é necessário um planejamento estratégico que deve ser o mais participativo possível, permitindo que o gestor público e todos os interessados

avaliem a melhor forma de incorporar esse processo nas atividades e planos de estruturação do município (UNISDR, 2012).

2.2.2.2. ESTRUTURA DE COMBATE A DESASTRES NATURAIS NO BRASIL

A proteção e defesa civil no Brasil, legalmente constituída pela Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012, está organizada sob a forma de sistema denominado Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC, constituído pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios e pelas entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil (MI, 2016).

O SINPDEC é responsável nas atuações de prevenção de desastres, mitigação de riscos, preparação, resposta e recuperação como está ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1. Atuação do SINPDEC

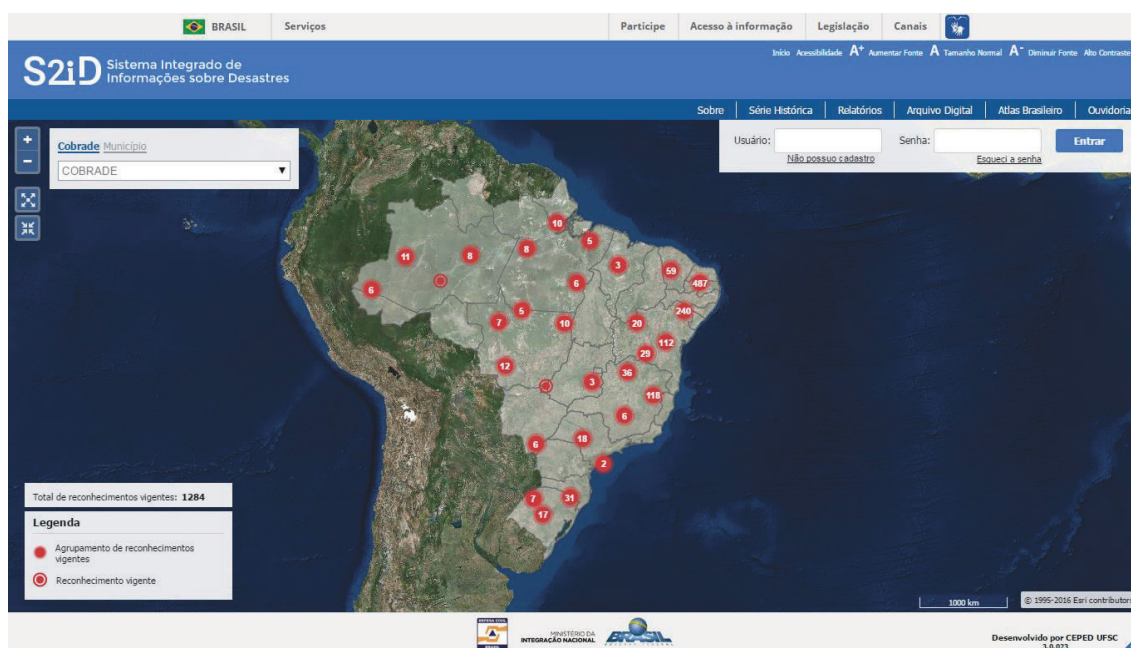
PRÉ-DESASTRE	DESASTRE	PÓS-DESASTRE
Prevenção: ações voltadas a evitar um evento danoso	Resposta ao desastre: são atividades que ocorrem no momento do desastre ou logo após. Envolvem ações de assistência aos feridos, resgate dos sobreviventes, evacuação da área etc.	Reabilitação: ocorre logo após a situação de emergência, com o restabelecimento de serviços vitais para a comunidade.
Mitigação: ações que minimizem o impacto do evento danoso.		
Preparação: ações de resposta a uma situação de desastre.		Recuperação: ações de reconstrução para reparar os danos causados pelo desastre e apoiar o restabelecimento da rotina da comunidade.
Alerta: é o aviso formal de um perigo iminente.		

Fonte: Cemaden, 2016.

O Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), Figura 6, foi uma importante inovação determinada pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) com a função de inserção de dados e consulta de históricos de desastres para fins de planejamento e ações da defesa civil, a nível nacional.

Esse sistema permite a visualização das informações possibilitando a identificação de municípios em Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública reconhecidos pela Secretaria e o acompanhamento dos recursos repassados (MI, 2016).

Figura 6. Tela inicial do S2iD



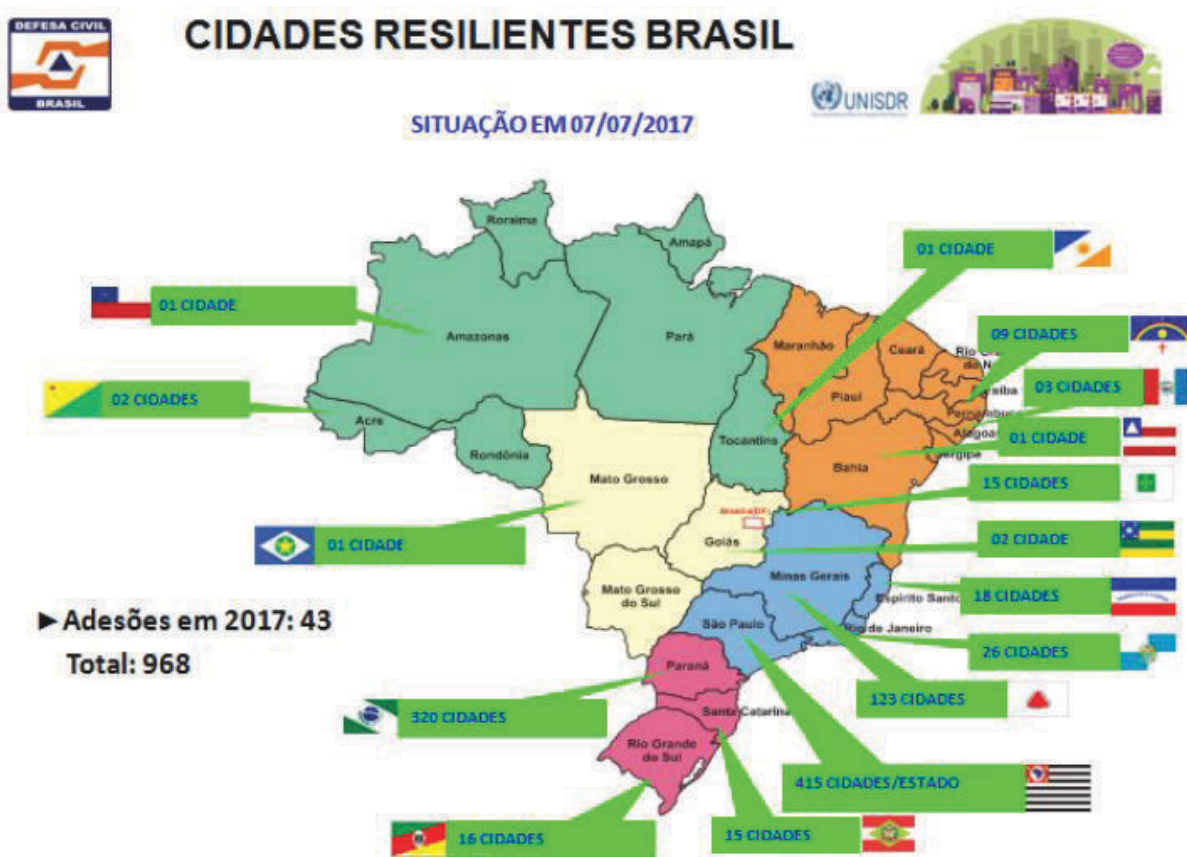
Fonte: Ministério da Integração Nacional.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o que foi proposto sobre a metodologia para o desenvolvimento do presente trabalho, o levantamento bibliográfico artigos, e trabalhos acadêmicos proporcionou maior entendimento sobre o assunto, além da elaboração do check-list com base nos Dez Passos Para se Construir uma Cidade Resiliente que visa orientar gestores públicos de Três Rios no que se refere à gestão de risco.

Atualmente no Brasil existem 968 municípios participantes, de um total de 5.570 municípios, da campanha Construindo “Cidades Resilientes – Minha Cidade está se preparando” divididos em 16 Estados da Federação e houve 43 adesões em 2017, como apresentado na Figura 7. Ou seja, isso corresponde a 17,38% de todos os municípios brasileiros. Pelo mapa abaixo, há alguns Estados que não tem nenhum município participante. São Paulo é o Estado com maior número de participantes com 403 cidades inscritas.

Figura 7. Cidades Resilientes por Estado



Fonte: Departamento de Prevenção e Preparação/SNPDC

Segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 A 2012, v. Rio de Janeiro de 2013 que é disponibilizado pelo Sistema Integrado de Informação Sobre Desastres (S2iD), a análise entre os anos de 1991 a 2012 mostram um total de 727 registros oficiais em relação a desastres no Estado de Rio de Janeiro.

Deslizamentos que ocorreram em 2010, no Morro do Carioca e na Ilha Grande, em Angra dos Reis deixaram cerca de 1.230 famílias desabrigadas e 53 pessoas faleceram. No Morro do Bumba, em Niterói, 167 pessoas vieram a óbito e 4 mil famílias ficaram desabrigadas (Figura 8).

Figura 8. Morro do Bumba, Niterói à esquerda e Ilha Grande, Angra dos Reis a direita



Fonte: odia.ig.com.br

Segundo o Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012 (2013), em janeiro de 2011, após o evento de grande magnitude envolvendo enxurradas e deslizamento na região Serrana do Estado, totalizou 892 casos de mortes, 568 feridos, 60 enfermos, 9.437 desabrigados, 28.804 desalojados, 38 desaparecidos e 176.459 afetados.

Nesse evento sete municípios, mostrados na Tabela 2, que entraram em estado de calamidade pública, 304.562 pessoas foram diretamente afetadas pelo desastre, o que representa 42.68% da população dos sete municípios e 1.9% da população do estado do Rio de Janeiro (Banco Mundial, 2012).

Tabela 2. População atingida por município

Município	Afetados	Desabrigados	Desalojados	Mortos	Feridos
Areal	7.000	1.469	1.031	-	15
Bom Jardim	12.380	632	1.186	-	423
Nova Friburgo	180.000	3.800	4.500	420	900
Teresópolis	50.500	6.727	9.110	355	837
S.J.V.do Rio Preto	20.682	790	-	-	163
Sumidouro	15.000	240	311	22	13
Petrópolis	19.000	2.800	6.341	68	-
TOTAL	304.562	16.458	22.479	865	2.351

Fonte: Relatório de Avaliação de Perdas e Danos, 2012

Além dos danos humanos as inundações e deslizamentos da Região Serrana do Rio de Janeiro, também ocasionaram perdas e danos econômicos expressivos, que consequências significativas sobre o bem-estar dos sobreviventes e para a atividade econômica na região.

De acordo com o relatório do Banco Mundial de Avaliação de Perdas e Danos (2012), os prejuízos totais, na Região Serrana do Rio de Janeiro devido aos desastres ocorridos em 2011, foram estimados em R\$ 4.8 bilhões, valor que, no entanto, omite impactos relevantes em setores como o da educação e o da saúde, que não puderam ser considerados em função da indisponibilidade de informações detalhadas. Dos custos totais, R\$ 2.2 bilhões (46%) correspondem aos danos, custos diretos das inundações e deslizamentos. Por sua vez, as perdas (custos indiretos do desastre) foram estimadas em R\$ 2.6 bilhões (54% dos custos totais).

Para evitar os danos causados pelos desastres naturais, alguns municípios aderiram à campanha do Mistério da Integração Nacional “Cidades Resilientes – Minha Cidade está se preparando” totalizando atualmente 22 cidades (Tabela 3).

Tabela 3. Total de Cidades inscritas por ata de adesão

DATA	ADESÃO A CAMPANHA	Nº Total
Jun/14	Angra dos Reis	26
Out/15	Araruama	
Jul/17	Bom Jardim	
Mai/15	Campos dos Goytacazes	
Jun/13	Duque de Caxias	
Jun/15	Itaguaí	
Mar/12	Macaé	
Jan/14	Magé	
Ago/14	Mesquita	
Jul/17	Miguel Pereira	
Jul/17	Miracema	
Jul/17	Niterói	
Ago/12	Nova Friburgo	
Jul/16	Paraíba do Sul	
Nov/14	Petrópolis	
Set/16	Porto Real	
Set/13	Quatis	
Ago/14	Rio das Ostras	
Mar/12	Rio de Janeiro	
Jun/15	Santa Maria Madalena	
Ago/12	São João da Barra	
Out/14	São João de Meriti	
Mai/14	Saquarema	
Jun/13	Tanguá	
Mar/16	Valença	
Abr/13	Volta Redonda	

Fonte: defesacivil.sc.gov.br

O município de Três Rios, apesar de não ter histórico de grandes danos e óbitos, é atingido normalmente por inundações (Figura 9) e também apresenta ocupações em áreas de risco que é potencializado, principalmente, em períodos de alto volume de precipitações. Nesse contexto, falta ao município políticas públicas que promovem a prevenção de desastres.

Figura 9. Inundação no Centro de Três Rios



Fonte: revistaon.com.br, 14/09/2015

Quanto à abordagem sobre uso e ocupação do solo em áreas de risco, o Plano Diretor de Três Rios/RJ, Lei Nº 3.906 de 02 de Outubro de 2013 que modifica a Lei nº 2.962 de 10/10/2006 e dá outras providências, apenas expõe que:

Art. 124 - Política Habitacional tem por objetivo:

X - Promover o reassentamento das populações localizadas em áreas de risco, áreas dotadas de restrições urbanísticas, ambientais e paisagísticas, previstas na legislação vigente.

Ao contrário, o município de Petrópolis/RJ, por exemplo, que tem uma abrangência bem maior, no que diz respeito aos objetivos gerais, políticas ambientais e paisagísticas e política habitacional, sobre áreas de risco em seu Plano Diretor.

No Plano Diretor de Petrópolis/RJ, Lei Municipal Nº 7.167, de 28/03/2014 que revê e atualiza o Plano Diretor de Petrópolis, instituído pela Lei nº 6.321 de dezembro de 2005, deixa claro que:

Art. 7º Considerando os objetivos mais gerais do planejamento municipal, estabelecidos no Estatuto das Cidades, são definidos como Objetivos Estratégicos do Plano Diretor do Município de Petrópolis:

IX - Promover a regularização fundiária e a urbanização de áreas ocupadas por população de renda mediante o estabelecimento de normas sustentáveis de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, considerados a situação socioeconômica da população e as normas ambientais, ouvidos os Conselhos Revisor do Plano Diretor e suas Leis Complementares e o Conselho do Meio Ambiente, desde que não estejam em áreas de risco ou de preservação permanente;

Art. 18. São diretrizes e objetivos básicos para ações da Política Ambiental e Paisagística de Petrópolis:

II - Buscar a redução dos riscos socioambientais, priorizando a preservação das vidas da população, conforme discriminado na legislação pertinente através de: identificação de áreas de risco de deslizamento e de cheias eventuais e sistemáticas, planejamento de medidas preventivas mitigadoras, educação ambiental para redução de risco de desastres, instalação de sistemas de radares meteorológicos e de alarme, planos de contingência, realocação de populações de áreas de risco e impedindo novas ocupações irregulares;

Art. 32. São objetivos da política habitacional:

III - Garantir a realocação habitacional de famílias com residências em áreas de risco, conforme levantamentos realizados para elaboração do Plano Local de habitações de Interesse Social - PLHIS;

Art. 73. Quando for o caso, a lei específica da operação urbana consorciada também poderá prever:

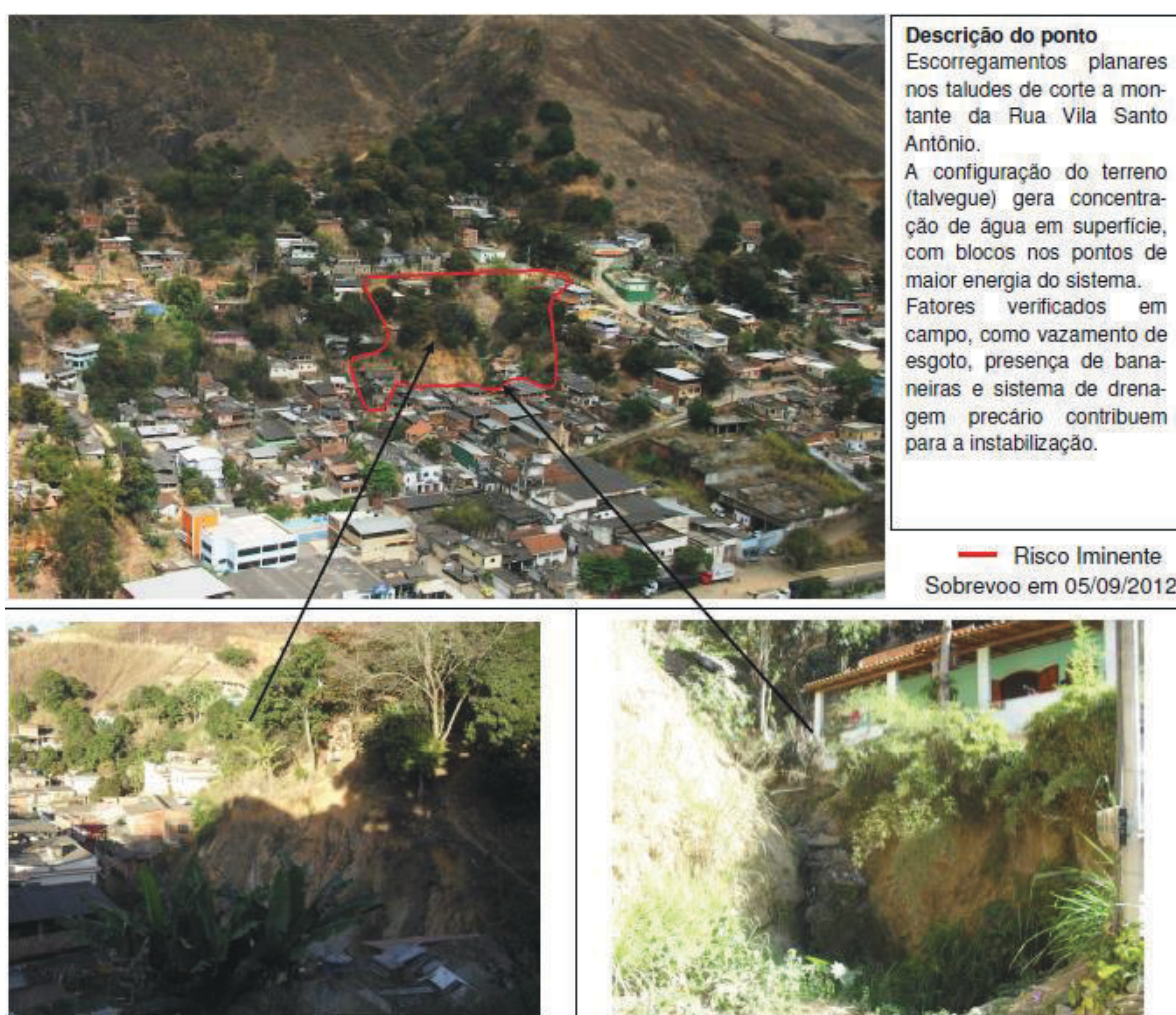
II - Solução habitacional nas proximidades do empreendimento, no caso da necessidade de remover os moradores de áreas de ocupação subnormal e áreas de risco;

Art. 86. Não poderão ser objeto de ações de usucapião os imóveis vedados em legislações específicas e os situados em áreas de preservação ou áreas de risco de deslizamento ou sujeitas a cheias periódicas.

CAPÍTULO V - Locais de Aplicabilidade

De fato as ocorrências de eventos adversos em Petrópolis apresenta grande frequência, mas Três Rios possui ocupações em áreas de risco iminente. Sendo de suma importância o monitoramento dessas áreas para evitar danos à comunidade. A Figura 10 demonstra esse tipo de área em Três Rios.

Figura 10. Área de Risco Iminente no bairro Ponto Azul



Fonte: Cartografia de Risco Iminente de Três Rios/RJ, 2012

O Check-List de apontamento dos Dez Passos Para a Construção de Cidades Resilientes, apresentado no Anexo 1, expõe que o município atende apenas um do quesito 3, que se refere a atualização de risco e vulnerabilidade. A Defesa Civil aponta, que apesar de obter relatório técnico de risco de escorregamento e acervo fotográfico de áreas vulneráveis e

planta geral de com o levantamento de risco de inundações e escorregamentos (Anexo 2), há dificuldade na atualização desse dados por falta agentes e de recursos financeiros.

Durante a pesquisa desenvolvida junto a Defesa Civil do município, foi observado que Três Rios não possui políticas públicas que prevê ações de contingência em caso de eventos adversos de alta intensidade. O Plano Diretor Urbanístico discorre muito pouco sobre a temática que é cada vez mais preocupante devido à expansão do espaço urbano.

As secretarias de Habitação, Obras, Educação e Meio Ambiente, também, foram consultadas para verificar o nível de interação com a Defesa Civil em projetos que fomente a gestão de áreas de risco com a participação e disseminação de informações sobre desastres naturais. Foi constatado que não existe interação entre esses órgãos, o que deixa mais complexa a implementação da campanha no município.

De modo geral, percebe-se que para Três Rios se tornar uma cidade resiliente, existem muitos aspectos a serem trabalhados em consonância com as diretrizes da campanha “Construindo Cidades Resilientes”.

Os resultados encontrados no presente estudo sugerem o aprimoramento no trabalho de caracterização de áreas de risco, monitoramento, atualização de dados, através da participação efetiva e integrada do governo, defesa civil e sociedade civil como está ilustrado na Figura 11.

Figura 11. Roda da Resiliência



Fonte: UNISDR, 2012

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou compreender de que forma o conceito de cidade resiliente pode contribuir para a redução da vulnerabilidade de uma comunidade diante do risco de desastres naturais evitando prejuízos econômicos e, sobretudo perdas de vidas, independentemente do histórico de ocorrência de eventos de uma determinada região. Além disso, permitiu a análise do processo de implementação das etapas para a construção de uma cidade resiliente, envolvendo o município de Três Rios, no que se refere à legislação e ao que já vem sendo aplicado.

Devido à grande importância sobre o tema a nível global, torna-se imprescindível o desenvolvimento de pesquisas que incluam saber o grau de participação da sociedade em geral, no que diz respeito à informação e conscientização sobre as consequências de desastres naturais, que podem ser irreversíveis, sobre uma comunidade vulnerável.

Com base nisso, a redução de riscos de desastres consiste na participação coordenada do poder público com a comunidade para que as necessidades locais sejam sanadas. Além disso, lideranças comunitárias e/ou grupos de moradores de áreas de risco, precisam atuar nas avaliações de risco para que sejam discutidas formas de elaboração de planos de gestão e monitoramento de potenciais ameaças.

5. REFERÊNCIAS

ALCÁNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazard, vulnerability and prevention of natural disasters developing countries. **Geomorphology**, v. 47, p.107-124, 2002.

ALMEIDA, C.R. **O Papel do Plano Diretor na Organização Espacial das Cidades: o caso do município de Três Rios**. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

ARGUELLO, F.V.P. **Simulação Hidrológica da Bacia do Rio Paraitinga para Análise das Potenciais Causas do Evento Extremo de Cheia e Desastre Ocorrido na Passagem de Ano de 2009/2010**. Tese (Doutorado em Ciência do Sistema Terrestre) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2016.

Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012 / **Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres**. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. Disponível em: <[file:///C:/Users/Cliente/Downloads/RJ%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/RJ%20(1).pdf)>. Acesso em: Abril de 2017.

Banco Mundial. **Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - Janeiro de 2011**, Brasília, 2012. Disponível em: <http://mi.gov.br/pt/c/document_library/get_file?uuid=74dde46c-544a-4bc4-a6e1-852d4c09be06&groupId=10157>. Acesso em: Abril de 2017.

BANDEIRA *et. al.* **Gerenciamento de Riscos Ambientais em Municípios da Região Metropolitana do Cariri (Ceará)**. Ambiente & Sociedade n São Paulo v. XIX, n. 4 n p. 65-84 out. Dez. 2016.

BORGES, A. **Uma Análise Endógena do Sistema de Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro no Biênio 2012-2014 Sobre a Ótica das Relações Político Administrativo**. Dissertação (mestrado) - Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, FVG, Rio de Janeiro, 2014.

Brasil. Ministério da Integração Nacional. Proteção e Defesa Civil. Cidades Resilientes. 2016. **Construindo Cidades Resilientes**. Disponível em: < <http://www.mi.gov.br/cidades-resilientes>>. Acesso em: Março de 2017.

BRUNO, B.S. **Educação Permanente Como Dispositivo Para Enfrentamento Dos Desastres Naturais: Uma Experiência na Região Serrana do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino na Saúde) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2016.

CEMADEN. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. 2016. **Conceitos e Termos Para a Gestão de Riscos de Desastres na Educação**. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/Conceitos_e_Termos.pdf> Acesso em: Março de 2017

DRM. Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro, 2012. **Cartografia de Risco Iminente a Escorregamentos em Encostas no Município de Três Rios/RJ**. Relatório Técnico 1670-R-12, Defesa Civil de Três Rios, Três Rios, 2012.

G.R.R. A Grosvenor Research Report. 2014. **Resilient Cities**. Disponível em: <<http://www.grosvenor.com/getattachment/194bb2f9-d778-4701-a0ed-5cb451044ab1/ResilientCitiesResearchReport.pdf>>. Acesso em: Maio de 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **Cidades@**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330600&search=rio-de-janeiro|tres-rios>>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

LICCO, E.A. Vulnerabilidade Social e Desastres Naturais: Uma Análise Preliminar Sobre Petrópolis, Rio de Janeiro. **Interfac EHS Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. ISSN 1980-0894, Dossiê, Vol. 8, n. 1, 2013.

NUNES, D.F. **Defesa Civil ações estruturantes frente a desastres**. Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS RIOS, 2013. **Plano Diretor do Município de Três Rios. Lei N° 3.906 de 02 de Outubro de 2013**. Disponível em: <http://www.tresrios.e-cidadania.com.br/arquivos/PD_Urbanistico.pdf>. Acesso em: Maio de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS, 2014. **Plano Diretor do Município de Petrópolis. Lei N° 7.167, de 28/03/2014**. Disponível em: <<http://www.petropolis.rj.gov.br/e-gov/spe/bdgg/PD2014.pdf>>. Acesso em: Maio 2017

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Nova Hamburgo: Feevale, 2013.

ROCHA, G.C. **Riscos Ambientais: Análise e Mapeamento em Minas Gerais**. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2005. 126 p.

SOUZA, A. L. M. **Um Estudo Sobre o Conceito de Cidades Inteligentes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

SULAIMAN, S.N.; ALEDO, A. **Desastres naturais: convivência com o risco**. Estud. av. vol.30 no.88 São Paulo Set./Dec. 2016.

UNISDR. Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres. Uma contribuição à Campanha Global 2010-2015. **Construindo Cidades Resilientes – Minha Cidade está se preparando!** Genebra, Novembro de 2012. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/26462_guiagestorespublicosweb.pdf>. Acesso em: Janeiro de 2017.

UN-ISDR – International Strategy for Disaster Reduction. 2015. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030**. Disponível em: http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf. Acesso em: Janeiro de 2017.

VIANA, Viviane Japiassú. **Gestão de risco de desastres no Brasil: leitura das estratégias locais de redução de riscos de inundação em Nova Friburgo, RJ**. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

6. ANEXOS

ANEXO 1:

Check-List dos Dez Passos Essenciais para Construir Cidades Resilientes

1. Coloque em prática ações de organização e coordenação para compreender e aplicar ferramentas de redução de riscos de desastres, com base na participação de grupos de cidadãos e da sociedade civil. Construa alianças locais. Assegure que todos os departamentos compreendam o seu papel na redução de risco de desastres e preparação.

(☐) ATENDE (☒) NÃO ATENDE

2. Atribua um orçamento para a redução de riscos de desastres e forneça incentivos para proprietários em áreas de risco, famílias de baixa renda, comunidades, empresas e setor público para investir na redução dos riscos que enfrentam.

(☐) ATENDE (☒) NÃO ATENDE

3. Mantenha os dados sobre os riscos e vulnerabilidades atualizados. Prepare as avaliações de risco e utilize-as como base para planos de desenvolvimento urbano e tomadas de decisão. Certifique-se de que esta informação e os planos para a resiliência da sua cidade estejam prontamente disponíveis ao público e totalmente discutidos com eles.

(☒) ATENDE (☐) NÃO ATENDE

Observação:

A Defesa Civil de Três Rios possui relatório técnico que apresenta as duas cartas geotécnicas que compõem o resultado da Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana do Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ desenvolvido no ano de 2012 atualizado em 2015. Também possui dados de diagnóstico e caracterização com o mapa de risco de inundações e escorregamentos (Anexo 2) planta geral de 2012 e acervo fotográfico dos bairros que

apresentam vulnerabilidade. Devido à falta de recurso, a manutenção desses dados são feitas através de visitas a essas áreas para avaliações.

4. Invista e mantenha uma infraestrutura para redução de risco, com enfoque estrutural, como por exemplo, obras de drenagens para evitar inundações; e, conforme necessário, invista em ações de adaptação às mudanças climáticas.

(☐) ATENDE (☒) NÃO ATENDE

5. Avalie a segurança de todas as escolas e centros de saúde e atualize tais avaliações conforme necessário.

(☐) ATENDE (☒) NÃO ATENDE

6. Aplique e imponha regulamentos realistas, compatíveis com o risco de construção e princípios de planejamento do uso do solo. Identifique áreas seguras para cidadãos de baixa renda e desenvolva a urbanização dos assentamentos informais, sempre que possível.

(☐) ATENDE (☒) NÃO ATENDE

7. Certifique-se de que programas de educação e treinamento sobre a redução de riscos de desastres estejam em vigor nas escolas e comunidades.

(☐) ATENDE (☒) NÃO ATENDE

8. Proteja os ecossistemas e barreiras naturais para mitigar inundações, tempestades e outros perigos a que sua cidade seja vulnerável. Adapte-se à mudança climática por meio da construção de boas práticas de redução de risco.

(☐) ATENDE (☒) NÃO ATENDE

9. Instale sistemas de alerta e alarme, e capacidades de gestão de emergências em seu município, e realize regularmente exercícios públicos de preparação.

(☐) ATENDE (☒) NÃO ATENDE

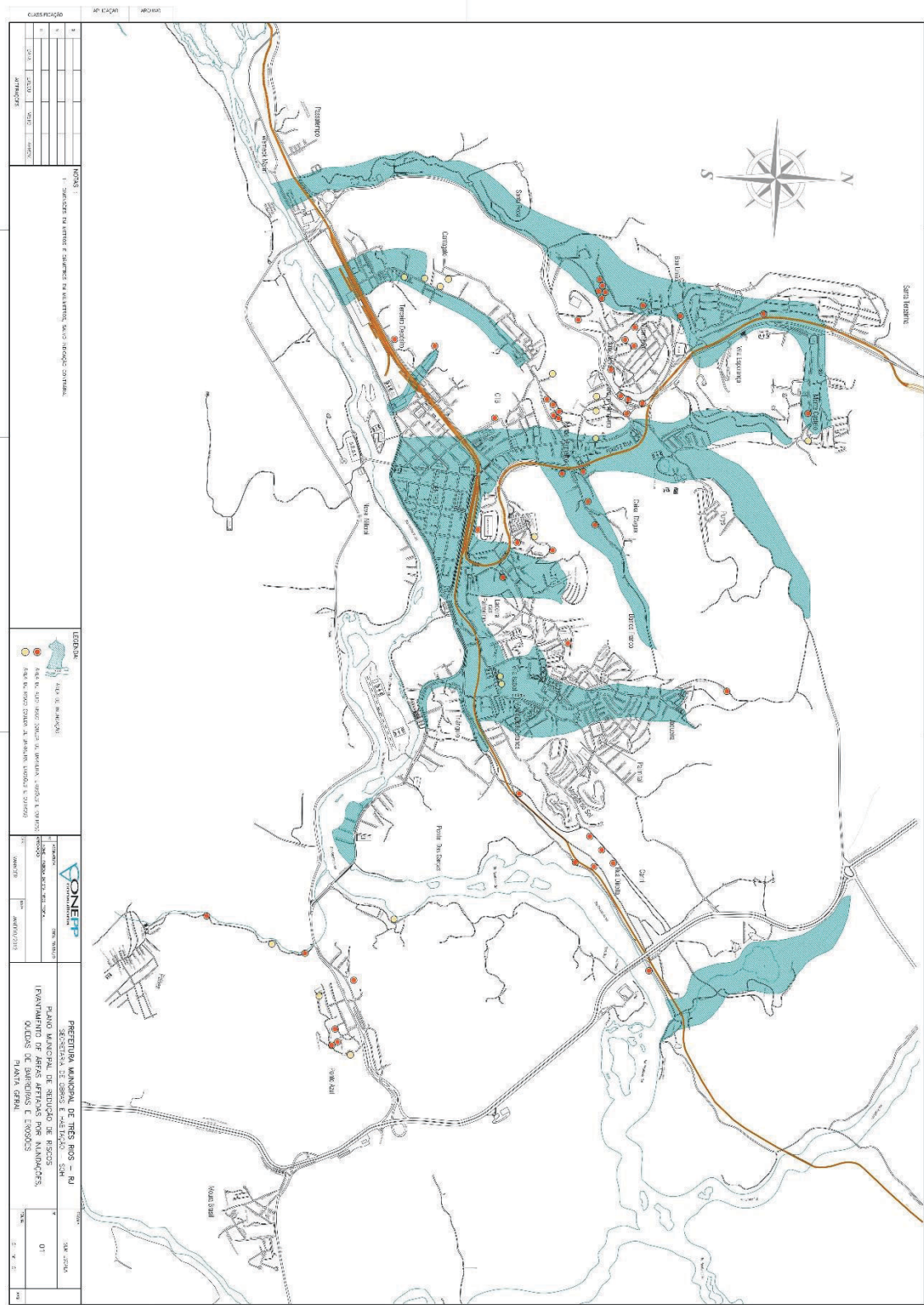
10. Após qualquer desastre, assegure que as necessidades dos sobreviventes estejam no centro da reconstrução, por meio do apoio direto e por suas organizações comunitárias, de modo a projetar e ajudar a implementar ações de resposta e recuperação, incluindo a reconstrução de casas e de meios de subsistência.

(☐) ATENDE (☒) NÃO ATENDE

Observação:

A série histórica de Três Rios não aponta nenhum caso de desastre de grande impacto que possa ter causado grandes danos e até mesmo mortes, e isso reflete nas prioridades de políticas estabelecidas no município.

Figura 122 – ANEXO 2: Mapeamento de áreas de risco de Três Rios



Fonte: Defesa Civil de Três Rios