



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

CASSIANO SAMPAIO DESCOVI

**CONSTRUÇÃO DE MAPAS COMUNITÁRIOS
VISANDO A RESILIÊNCIA E A REDUÇÃO DE RISCO
DE DESASTRES**

CAMPINAS
2018

CASSIANO SAMPAIO DESCOVI

**CONSTRUÇÃO DE MAPAS COMUNITÁRIOS
VISANDO A RESILIÊNCIA E A REDUÇÃO DE RISCO
DE DESASTRES**

Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil na área de Recursos Hídricos Energéticos e Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. André Munhoz de Argollo Ferrão

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO CASSIANO SAMPAIO DESCOVI E ORIENTADO PELO PROF. DR. ANDRÉ MUNHOZ DE ARGOLLO FERRÃO.

ASSINATURA DO ORIENTADOR(A)

CAMPINAS

2018

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CAPES, 1633997
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2847-2064>

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Rose Meire da Silva - CRB 8/5974

D455c Descovi, Cassiano Sampaio, 1994-
Construção de mapas comunitários visando a resiliência e a redução de risco de desastres / Cassiano Sampaio Descovi. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: André Munhoz de Argollo Ferrão.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Planejamento urbano. 2. Planejamento urbano - Aspectos sociais. 3. Planejamento urbano - Manuais, Guias, etc. 4. Territorialidade humana. I. Argollo Ferrão, André Munhoz de, 1965-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Construction of participatory mapping for resilience and reduction of the risk of disasters

Palavras-chave em inglês:

Urban planning
Urban Planning - Social aspects
Urban Planning - Manuals, Guides, etc
Human territory

Área de concentração: Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora:

André Munhoz de Argollo Ferrão [Orientador]
Antonio Carlos Zuffo
Ana Elisa Silva de Abreu

Data de defesa: 22-08-2018

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

**CONSTRUÇÃO DE MAPAS COMUNITÁRIOS VISANDO A
RESILIÊNCIA E A REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES**

Cassiano Sampaio Descovi

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:

**Prof. Dr. André Munhoz de Argollo Ferrão
Presidente e Orientador(a)/FEC - UNICAMP**

**Prof. Dr. Antonio Carlos Zuffo
FEC - UNICAMP**

**Prof. Dr. Ana Elisa Silva de Abreu
IG - UNICAMP**

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade

Campinas, 22 de Agosto de 2018

Dedicatória

Ao meu pai Nevio Descovi, um simples pedreiro que me ensinou que os “pequenos” valores da vida – humildade e honestidade – é o único caminho da grandeza.

À minha mãe Tereza do Carmo Sampaio Descovi, a mulher que mais amo no mundo, que desde pequeno me ensinou que a educação é um caminho inacabado.

À minha irmã Marina Sampaio Descovi Sponchiado, a segunda mulher que mais amo nessa Terra.

Ao meu melhor amigo Felipe Shorm. Descanse e

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

À minha família;

Ao meu orientador, Prof. Dr. André Munhoz de Argollo Ferrão, pelo profissionalismo, respeito e amizade;

Ao meu colega de Laboratório, Ayri Saraiva Rando;

Aos professores Antônio Carlos Zuffo e Cristhiane Michiko Passos Okawa;

Às amigas que conquistei durante o período do mestrado, citarei apenas algumas: Ramon, Juliana Oliveira, César Quiroz, Julia Lemos, Rafa Baiano;

Às amigas que as matérias da FEC me proporcionaram: Ricardo, Vanessa, Márcia, Guilherme, Marili, Jean, Elias;

À CAPES pelo financiamento da bolsa de mestrado;

Aos professores e funcionários da FEC, companhia, amizade e profissionalismo;

Aos colegas do LABORE e GEOTRES;

Aos integrantes da Defesa Civil de Campinas, em especial ao coordenador Sidnei Furtado Fernandes;

A Deus, sempre.

Vivemos esperando DIAS MELHORES;

(...) o dia em que seremos melhores:

Melhores no amor, melhores na dor,

Melhores em tudo.

– Dias Melhores, Jota Quest

RESUMO

Os eventos de vulnerabilidades urbanas estão intimamente associados a transtornos e prejuízos para a população, e são consequentes do uso e ocupação do solo principalmente em áreas marginais inundáveis nas zonas urbanas. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo a criação de um método de criação de mapas comunitários, utilizando a metodologia participativa da comunidade. O desenvolvimento web *Dias Melhores* é uma ferramenta de apoio para a construção de mapa comunitário. A coleta das informações da comunidade é feita através do Formulário de Informação para a construção do Mapa Comunitário em seguida os dados levantados são inseridos no sistema *Dias Melhores*, assim qualquer usuário com acesso à internet pode visualizar o resultado dos mapeamentos e avaliá-los. A elaboração de métodos participativos para a construção do mapeamento em localidades informais é complacente, permitindo uma maior aproximação das classes menos favorecidas com a gestão do espaço público, conhecimento das características físicas do território – capacidades e vulnerabilidades – avaliação e gestão dos riscos e, conseqüentemente, aumento da resiliência territorial. Nisso o desenvolvimento web *Dias Melhores* se mostra eficiente comparado às demais metodologias clássicas de mapeamento devido à possibilidade representar graficamente o conhecimento local através de um portal na web, propagação da resiliência, interação do usuário com as demais comunidades mapeadas e padronização da linguagem e da tradução das cartas territoriais participativas criadas pelas comunidades mapeadas.

Palavras-chave: Mapa Comunitário, PP-SIG, Ordenamento Territorial

ABSTRACT

Urban vulnerability events are closely associated with disruption and harm to the population, and are a consequence of land use and occupation, mainly in marginal areas flooded in urban areas. Therefore, the present study aims to create a method of creating community maps, using the participatory methodology of the community. The *Dias Melhores* web development is a support tool for building community map. The collection of community information is done through the Information Form for the construction of the Community Map then the data collected are inserted into the *Dias Melhores* system, so any user with Internet access can view the results of the mappings and evaluate them. The elaboration of participatory methods for the construction of the mapping in informal localities is complacent, allowing a closer approximation of the less favored classes with the management of the public space, knowledge of the physical characteristics of the territory - capacities and vulnerabilities - evaluation and risk management and, consequently, increased territorial resilience. *Dias Melhores* web development is efficient compared to other classic mapping methodologies due to the possibility of graphically representing local knowledge through a web portal, propagation of resilience, user interaction with other mapped communities and standardization of language and translation of participative territorial maps created by the mapped communities.

Keywords: Participatory mapping, PP-GIS, Territorial Planning

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura do sistema web de mapeamento comunitário.....	41
Figura 2– Códigos Fontes do sistema através da View Django.....	42
Figura 3– Tela inicial do API.....	46
Figura 4 – Busca e adição do bairro ao API.	47
Figura 5 – Informações populacionais do território.....	48
Figura 6 – Inserção das características da comunidade.	49
Figura 7 – Inserção da área de abrangência de um risco.	50
Figura 8 – Portal do Mapa Comunitário.	50
Figura 9 – Limites do Condomínio Vale das Garças.	53
Figura 10 – Elementos de infraestrutura presentes no Cond. Vale das Garças.	54
Figura 11 – Abrangências dos locais susceptíveis à inundação segundo a visão da comunidade do Cond. Vale das Garças.	55
Figura 12 – Elementos de SCO instalados simulando uma situação de emergência no Cond. Vale das Garças.....	56
Figura 13 – Mapa Comunitário de Risco de Desastre do Cond. Vale das Garças.....	57
Figura 14 – Limites do Bairro Piracambaia II.	58
Figura 15 – Mapa Comunitário de Risco de Desastre do bairro Piracambaia II.	59
Figura 16 – Limites do Bairro Morumbi, Piracicaba/SP.	61
Figura 17 – Elementos de infraestrutura presentes nas proximidades do CCRCC, bairro Morumbi, Piracicaba/SP.	62
Figura 18 – Riscos geológicos, hidrológicos, biológicos, sociais e tecnológicos presentes ao entorno do CCRCC, bairro Morumbi, Piracicaba/SP.	63
Figura 19 – Elementos de SCO instalados simulando uma situação de emergência no CCRCC.	65
Figura 20 – Mapa de risco de desastre do CCRCC.....	65
Figura 21 – Limites do Jardim Conceição, Santa Bárbara d’Oeste.	66
Figura 22 – Elementos de infraestrutura presentes no bairro Jardim Conceição, Santa Bárbara d’Oeste.	67
Figura 23 – Riscos geológicos, hidrológicos, biológicos e tecnológicos presentes no bairro Jardim Conceição, Santa Bárbara d’Oeste.	68
Figura 24 – Elementos de SCO instalados simulando uma situação de emergência no Jardim Conceição, Santa Bárbara d’Oeste/SP.	69

Figura 25 – Mapa de risco de desastre do Jardim Conceição, Santa Bárbara d'Oeste/SP..... 70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Definições de desastre.....	21
Tabela 2 – Os 10 passos para a construção da resiliência local.....	28
Tabela 3 – Análise comparativa entre Mapeamento Comunitário e Cartografia Convencional.....	34

SIGLAS UTILIZADAS

A – Acampamento

ACV – Área de Concentração de Vítimas

AEAESP – Associação dos Especialistas Ambientais do Estado de São Paulo

AJAX – Asynchronous JavaScript and XML

API – Application Programming Interface

APP – Área de Preservação Permanente

B – Base de Apoio

BD – Banco de Dados

CCRCC – Centro Cultural e Recreativo Cristovão Colombo

COBRADE – Código Brasileiro de Desastres

E – Área de Espera

GEOTRES – Grupo de Estudo de Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade

H1 – Heliporto

I – Centro de Informação ao Público

LABORE – Laboratório de Empreendimentos

ONU – Organização das Nações Unidas

NCGIA – National Center for Geographic Information and Analysis

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SCO – Sistema de Comando e Controle

SANASA – Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento

PC – Posto de Comando

PPGIS – Public Participatory Geographic Information Systems

PPSIG – Participação Pública em Sistema de Informação Geográfica

RRD – Redução de Riscos de Desastres

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNISDR – United Nations International Strategy for Disaster Reduction

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVO.....	18
2.1 Objetivos Específicos	18
3. REVISÃO DE LITERATURA	19
3.1 ORDENAMENTO TERRITORIAL.....	19
3.2 REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES	21
3.3 CIDADES RESILIENTES	26
3.3.1 Resiliência Urbana	27
3.4 MAPAS COMUNITÁRIOS	31
3.4.1 Ferramentas do Mapeamento Participativo	34
3.4.2 Uso de ferramentas SIG para participação	36
4. MATERIAL E MÉTODO	39
4.1 FERRAMENTA PARA CONSTRUÇÃO DE SISTEMA WEB.....	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1 O MÉTODO DE CRIAÇÃO DE MAPAS COMUNITÁRIOS	43
5.1.1 Preparação da comunidade para a elaboração do Mapa Comunitário de Riscos	43
5.1.2 Determinação dos objetivos do Mapa Comunitário de Riscos	44
5.1.3 Coleta de informações para a construção do Mapa Comunitário de Riscos.....	44
5.1.4 Criação (confeção ou padronização da linguagem) do Mapa Comunitário de Riscos.....	46
5.1.6 Visualização e avaliação das informações que constam do Mapa Comunitário de Riscos.....	50
5.2 O HISTÓRICO DE RESILIÊNCIA DA CIDADE DE CAMPINAS (SP).....	51
5.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO EM DIFERENTES COMUNIDADES.....	52
5.3.1 Condomínio Vale das Garças, Campinas/SP	52
5.3.2 Bairro Piracambaia II, Campinas/SP	57
5.3.3 Centro Cultural e Recreativo Cristovão Colombo (CCRCC) – Bairro Morumbi, Piracicaba/SP	60
5.3.4 Jardim Conceição, Santa Bárbara d’Oeste/SP	66
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
7. RECOMENDAÇÕES	72
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
APENDICE A.....	79

1. INTRODUÇÃO

As três fases do Ordenamento Territorial – diagnóstico, planejamento e gestão, levam ao conhecimento aprofundado das capacidades e dos problemas do território na etapa de diagnóstico, à participação e ao pacto social em torno do planejamento, e à compatibilização dos aspectos de governança, econômicos, sociais, culturais e ambientais na gestão. Frisa-se que o processo amplo de negociação entre os atores envolvidos na tomada de decisões e ações interferem diretamente na configuração territorial e no seu ordenamento.

O planejamento e o ordenamento do território contribuem para o desenvolvimento sustentável pelas abordagens e análises econômicas, ambientais e sociais; pelas decisões políticas, pela concepção de planos de diferentes escalas geográficas e administrativas, bem como de diversos setores. Tais decisões e ações podem fortalecer as capacidades do território e da população que nele reside, e diminuir a exposição dos mesmos às ameaças, ou seja, pode reduzir os riscos provenientes de eventos adversos. Por outro lado, podem limitar e restringir suas capacidades, além de aumentar a exposição às ameaças, isto é, pode elevar os riscos de desastres.

Assim, evidencia-se que um território sustentável necessita de ações de resiliência por parte da sua população, com ênfase na Redução de Riscos de Desastres – RRD.

Na esfera internacional, a relevância da temática é observada nos avanços das discussões e decisões referentes às Conferências das Nações Unidas, desde a década de 1990, quando a abordagem era voltada para as fases da gestão de desastres – preparação, resposta e recuperação, passando pela década de 2000 com o lançamento da campanha para construção de cidades resilientes e chegando até as conferências mais recentes, nas quais continuam a destacar e a reforçar as questões ligadas à resiliência e as etapas da gestão de riscos de desastres – prevenção, mitigação e preparação, enfatizando as estratégias e ações de RRD.

No âmbito brasileiro, o governo federal assinou o Marco de Ação de Hyogo e o Marco de Ação de Sendai, respectivamente, durante a Segunda e a Terceira Conferência das Nações Unidas a respeito da temática em questão, ratificando o primeiro marco citado com a aprovação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

O mapeamento comunitário de riscos surge como uma ferramenta e um instrumento de ordenamento do território, de sustentabilidade, de possibilidade de elevar a resiliência e de implementar ações de RRD por propiciar reflexões e aprofundamentos pertinentes aos

conhecimentos sobre o território e a população envolvida, seus aspectos naturais, sociais, suas capacidades e infraestruturas, propiciando também a identificação e avaliação dos seus riscos de desastres. Tal mapeamento antecede o planejamento e execução das ações de fortalecimento das capacidades, de aumento da resiliência, de redução dos efeitos negativos das ameaças e da ocorrência de desastres, e de diminuição e transferência dos riscos.

Ressalta-se que este tipo de mapeamento apresenta o nível de conhecimento da comunidade em relação ao território onde vive e coleta a percepção dela em relação aos riscos de desastres.

2. OBJETIVO

Desenvolver um método de tradução das informações coletadas, pertinentes à construção de Mapas Comunitários de Risco de Desastre para uma plataforma digital.

2.1 Objetivos Específicos

1. Atualizar os formulários de coleta de informações específicos já existentes.
2. Participar da aplicação do método para a elaboração de Mapas Comunitários de Risco de Desastre em diferentes comunidades.
3. Padronizar a linguagem dos mapas advindos das comunidades através de um sistema web.
4. Analisar os mapas elaborados pelas comunidades que aplicaram o método, visando validar e aperfeiçoá-lo.
5. Criar um Portal de visualização dos mapas desenvolvidos pelas respectivas comunidades para que as mesmas tenham amplo acesso aos mapas, a fim de programarem a sua permanente atualização.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ORDENAMENTO TERRITORIAL

A primeira aparição do termo Ordenamento Territorial na literatura técnica deu-se na França, como um instrumento de planejamento, organização e aumento da eficiência espacial das ações do Estado Francês no território, após o período pós-guerra (RÜCKERT, 2007). Visando a redução à reparação das adversidades da guerra e principalmente a redução do déficit habitacional, implantou-se o Plano Nacional de Ordenamento Territorial (PONTUAL, 2014), estabelecido em 1950 pelo então Ministro da Reconstrução e Urbanismo, Eugène Claudius-Petit (FRAUDE, 1999).

Os centros urbanos naquela época eram desordenados, superpopulosos e carentes de soluções habitacionais, onde passaram então a ser objeto de estudos e teorias que preconizaram a possibilidade do planejamento daqueles caóticos contextos urbanos (CHOAY, 1979).

O ministro Claudius-Petit preocupou-se com a implantação de uma política que visasse o bem-estar da população, e orientou ações de controle do crescimento urbano excessivo que minimizasse os efeitos dos desastres advindos da guerra. Assim, o Ordenamento Territorial priorizava o uso mais apropriado do território e das atividades e ocupações que compunham o mesmo (CLAUDIUS-PETIT, 1950).

No período pós-guerra, diante do rápido crescimento econômico que as nações europeias estavam vivenciando, o desafio foi assegurar a integração social no planejamento físico urbano; e novamente, na França, na década de 60, a abordagem de ordenar o território ganha força. Durante esta fase é dada maior ênfase ao planejamento econômico de distribuição de renda, economia de mercado e de bens públicos, associada à satisfação das necessidades básicas e preponderância das decisões coletivas.

Vale ressaltar que na Inglaterra muito antes do pós-guerra, desde os finais do séc. XIX, já se sentiam pressões no sentido de se criar um desenvolvimento regional do território. A política desenvolvida vai assentar em duas premissas: a valorização “da mesma forma todos os elementos que se inscrevem no espaço, sejam econômicos, sociais ou ambientais”; a segunda premissa é a existência de “uma estrutura administrativa descentralizada que procura suprimir a rigidez formal da Administração central”, ou seja, é o Parlamento quem legisla, e o Governo apenas executa. Desta forma, o modelo anglo-saxônico não registra uma intervenção

economicista, tal como nos modelos anteriores. A especificidade da integração dos vários domínios do território no modelo inglês desencadeia um movimento intelectual e político denominado de “Regional Planning”, e que se entende como uma técnica de gestão integrada dos diversos aspectos – geográficos, urbanos, rurais, econômicos e ecológicos – que se inscrevem numa dada área” (FRAUDE, 1999).

Durante os anos 60 e 70, uma nova visão do ordenamento do território desenvolve-se especialmente no Reino Unido e na França, ganhando terreno científico, sendo: “(...) uma moderna função pública orientada para dar uma resposta global aos problemas que a utilização do espaço coloca, traduzindo a materialização de um modelo territorial e sendo, por conseguinte, uma matéria que obriga a uma análise interdisciplinar” (OLIVEIRA, 2002).

Já na década de 80, em pleno processo de implantação da União Europeia, solidifica-se na Europa um discurso institucional sobre o carácter transnacional do território europeu. A estratégia da União Europeia exigia uma visão integrada do território europeu com o intuito de combater as disparidades regionais promovendo o seu desenvolvimento de maneira integrada (FERRÃO, 2011). Assim, é aprovada em 1984 pelo Conselho da Europa, a Carta Europeia do Ordenamento do Território, que apresenta os princípios e objetivos para o ordenamento transnacional do território europeu.

Em 1989, realizou-se em Nantes o primeiro encontro informal dos ministros europeus de ordenamento do território e desenvolvimento regional. Nesse encontro decidiu-se por elaborar vários estudos de domínio europeu sobre o ordenamento do território (Ferrão, 2004).

No contexto nacional brasileiro, o Ordenamento Territorial é tido como um instrumento de planeamento governamental como um processo inacabado. Tal conceito foi levantado inicialmente na Assembleia Nacional Constituinte de 1988. A Constituição no seu artigo 21, inciso IX colocava como competência da União o estabelecimento e execução de planos nacionais e regionais de ordenação do território e desenvolvimento econômico e social (BRASIL, 1988). Mais tarde, com a Lei nº 10.683 de 28 de maio de 2003, a ordenação do território passou a ser tratada como uma política de Estado sendo delegada aos ministérios de Integração Nacional e da Defesa, abrangendo ainda ações e iniciativas de outros ministérios como Meio Ambiente, Cidades e Desenvolvimento Agrário (BRASIL, 2003).

O Ordenamento Territorial surgiu com o princípio base de ordenar, ou seja, de “dispor com ordem” os recursos existentes no território.

Segundo Orea (2001) o Ordenamento Territorial compreende uma competência muito importante, a de harmonizar e coordenar as várias atividades num determinado território, sobre o qual se assume que, do ponto de vista administrativo, o Ordenamento deverá ter uma função pública, pois só deste modo se poderá controlar o crescimento espontâneo das atividades humanas, públicas ou privadas, garantindo assim, a justiça sócio-espacial.

Outra consideração sobre ordenamento vem de Partidário (1999), que relata que tal conceito refere-se a uma postura racionalista quanto à exploração dos recursos naturais e à distribuição das classes de uso do solo em um determinado espaço.

O ordenamento do território busca uma visão macro do espaço, focalizando grandes conjuntos espaciais, como biomas, macrorregiões e redes de cidades; trata-se de uma escala de planejamento que visa o território nacional em sua íntegra. Insistindo em temas de interesse como a densidade da ocupação, grandes aglomerações populacionais (demanda e impacto) e os fundos territoriais (com suas potencialidades e vulnerabilidades), numa visão holística, sobrepondo a qualquer manifestação pontual do território (MORAES, 2005).

Moraes (2005) complementa afirmando, que o objetivo do ordenamento territorial é a unidade das políticas em seu rebatimento no espaço, evitando conflitos de compatibilização e contraposição de diretrizes na ocupação do solo e uso dos recursos. Assim, o Estado deve ser o agente regulador e harmonizador, e não o gerador de impactos negativos socioeconômicos ou ambientais. Nisso o ordenamento territorial será um instrumento de articulação transetorial, objetivando um planejamento integrado do território.

Já para Boudeville (1972) o ordenamento é essencial devido a realidade das aglomerações urbanas e o acelerado processo de urbanização; tais fatores desencadeiam conflitos no território e põem em risco processos sustentáveis de desenvolvimento regional.

3.2 REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES

O quarto relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC – divulgado em fevereiro de 2007, despertou a atenção para o aumento e intensidade das frequências de desastres naturais ocorridos nos cinco continentes mundiais, ao longo dos últimos anos (CHANGE, 2007).

Segundo a International Strategy for Disaster Reduction (ISDR) desastres são:

“Uma séria ruptura do funcionamento de uma comunidade ou sociedade, em qualquer escala devido a eventos perigosos que interagem com condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a uma ou mais das seguintes: perdas e impactos humanos, materiais econômicos e ambientais.” (ONU, 2006).

Outros autores propõem o conceito de desastre sob as mais variadas linhas de pensamento, conforme a mostra a tabela 1:

Tabela 1 – Definições de desastre.

Autor	Definição de desastre
Castro (1999, p.2)	Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado.
Mattedi et. al (2001)	Um acontecimento ou série de acontecimentos que altera o modo de funcionamento rotineiro de uma sociedade. Esses acontecimentos são provocados por grande variedade de agentes naturais ou criados pelo homem.
Valencio (2010)	A concretização do risco, isto é uma interação deletéria entre um evento natural e tecnológico e a organização social, que coloca em disrupção as rotinas de um lugar e gera elevados custos (temporais, materiais e psicossociais) de reabilitação e construção.
UNISDR (2017)	Uma grave perturbação do funcionamento de uma sociedade ou comunidade, envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais de grande extensão, cujos impactos excedem a capacidade da comunidade ou sociedade afetada de arcar com seus próprios recursos.

O “Rascunho Zero”, intitulado como “O futuro que queremos”, da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, denominada Rio+20, demonstra o entendimento de que a redução de riscos de desastres deve ser tratada no contexto do desenvolvimento sustentável. O documento foca na necessidade de ampliação da coordenação entre os níveis regionais, nacionais e internacionais para uma resposta robusta ao desastre e melhores sistemas de previsão e alertas, bem como uma gestão mais estreita entre a resposta a essas emergências (GRIGGS et al., 2013).

Nota-se que a redução de risco de desastres constitui um tema relativamente recente e sua concepção e conteúdo progrediu nos últimos anos. Na década de 70, consistia em uma temática uniforme, que centrava basicamente na resposta ao desastre para aliviar o sofrimento

dos afetados. Em 1994 que foi criada a primeira estratégia e o primeiro plano de ação para a redução de riscos. No ano de 2002, em Joanesburgo, o plano para o desenvolvimento sustentável incluiu uma seção sobre uma abordagem integrada, global e multiameaças para tratar o tema da vulnerabilidade, a avaliação do risco e a gestão de desastres. Já em 2005, na cidade de Kobe, Japão, a Assembleia Geral das Nações Unidas obriga todos os Estados Membros a criarem uma Plataforma de Redução do Risco de Catástrofes denominada Marco de Ação de Hyogo, com o objetivo de aumentar a resiliência das nações e comunidades relativamente aos desastres (SILVA, 2012).

O Marco de Hyogo 2005-2015, como também é chamado, foi adotado por 168 Estados membros das Nações Unidas, com o intuito de ser um instrumento de gestão para implantação efetiva e eficiente da redução de risco de desastre. Também sanciona a preparação, prevenção e minimização dos efeitos da catástrofe como metas fundamentais dos estados para proteger as comunidades, de maneira a promover uma cultura de segurança fundamentada na redução das vulnerabilidades, no reconhecimento, percepção e conscientização do risco por parte dos agentes públicos e das comunidades (SORIANO, 2009).

Para que tais propostas sejam atingidas foram definidas cinco ações prioritárias globais com suas respectivas atividades a serem adotadas pelos países, organizações, e demais atores envolvidos no processo de gestão de risco de desastre, de acordo com as circunstâncias e capacidades existentes em cada território (ISDR, 2005):

- i) Garantir que a redução do risco de desastre seja uma prioridade nacional e local;
- ii) Identificar, avaliar e aumentar os sistemas de alertas aos desastres;
- iii) Utilizar a ciência – conhecimento, inovação e educação – para construir uma cultura de resiliência;
- iv) Reduzir os fatores que podem promover o risco;
- v) Fortalecer a preparação ao desastre para uma resposta eficiente em todos os níveis de gestão do risco.

O Marco de Hyogo é um instrumento que, efetivamente, contribui para reduzir as inúmeras perdas potenciais da população, nos bens e serviços da região, no estado de saúde da sociedade e nas suas condições de subsistência, quando ocasionados por desastres hidrológicos. Tal marco advoga a redução dos riscos de desastres hidrológicos, com esforços sistemáticos de análise e gestão dos fatores que os geram, incluindo a diminuição à exposição

aos perigos (ameaças), a redução das vulnerabilidades da sociedade e das propriedades e a gestão sustentável da ocupação do território (ISDR, 2005).

A Preocupação quanto à distribuição espacial existe, devido ao grande aumento dos desastres naturais nas últimas décadas, ligados ao aumento da vulnerabilidade das populações em relação ao território, especificamente junto das grandes aglomerações urbanas e nas áreas litorais e suas ocupações irregulares.

Conforme a United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR, 2009), vulnerabilidade refere-se às características e circunstâncias de uma comunidade, sociedade ou sistema que os fazem suscetíveis aos efeitos nocivos de uma ameaça, independentemente da sua exposição. Destaca-se a existência de diversos aspectos da vulnerabilidade, que surgem de vários fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, tais como: projeto e construção deficientes de edifícios, a proteção inadequada dos bens, a falta de conscientização pública, o reconhecimento oficial limitado do risco e das medidas de preparação, além da falta de atenção e de priorização de uma gestão ambiental imprudente. Já as ameaças são eventos ou ações que podem causar potencialmente a interrupção da segurança local.

A UNISDR (2017) conceitua capacidade como a combinação de todos os pontos fortes, atributos e recursos disponíveis dentro de uma comunidade, sociedade ou organização, disponíveis para alcançar os objetivos estabelecidos. Pode-se incluir a infraestrutura e o meio físico, as instituições, o conhecimento humano, as habilidades e os atributos coletivos, tais como as relações sociais, a liderança e a gestão.

Por último, risco é a possibilidade da ocorrência de consequências prejudiciais ou perdas esperadas (mortes, lesões, interrupção de atividades econômicas, dentre outros), resultado de interações entre ameaças ou perigos e as condições de vulnerabilidade de uma determinada localidade (NARVÁEZ; PÉREZ ORTEGA; LAVELL, 2009).

O Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres - CEPED UFSC (2015) determina o risco por uma equação que engloba as três variáveis (Ameaça, Vulnerabilidade, Capacidade):

Equação 1 – Definição do risco de desastre

$$\text{Risco} = \frac{\text{Ameaças} \cdot \text{Vulnerabilidades}}{\text{Capacidades}}$$

Fonte: CEPED UFSC (2015)

Fatores como o crescimento demográfico descontrolado, uso descontrolado dos recursos naturais, produção exagerada de resíduos urbanos, tráfego intenso e expansão urbana normalmente são acompanhados por um descaso pelas questões urbanísticas e ambientais e o consequente aumento do risco de desastre no território correspondente.

Os sistemas de ordenamento territorial definem aonde e em quais quantias tais atividades devem ser implantadas na cidade. Em muitos centros, as atividades se desenvolvem em locais sem que nenhuma decisão estratégica tenha sido estabelecida, considerando variáveis como o transporte, as distâncias e o consumo de energia e dos recursos locais, resultando em vários casos, no uso desequilibrado da ocupação do solo (MAGALHÃES, 2006).

Com efeito, o suporte físico – capacidades – dos territórios tem sido menosprezado nos processos de ordenamento do território e planejamento urbano, e este fato tem conduzido a situações conflitantes com o desenvolvimento sustentável, devido à articulação desajustada entre a atividade humana no território e o funcionamento dos fenômenos perigosos.

De tal modo, a ocupação de terrenos naturalmente perigosos é particularmente mais notável nas áreas metropolitanas, onde o desconhecimento generalizado dos riscos por parte de uma população sem raízes contribui para o aumento da vulnerabilidade local (ZÊZERE, 2007).

Para Pelling (2003), as cidades não foram construídas para serem resilientes, nem adequadas à ideia de desenvolvimento sustentável. Mesmo quando se busca uma visão ecológica das cidades, o autor salienta duas vulnerabilidades: a incapacidade de sintetizar as necessidades humanas e ecológicas numa urbanização sustentável; e a incapacidade de equalizar adequadamente a pobreza e a desigualdade social, manifestas na vulnerabilidade da população urbana. Esta última é usualmente responsabilizada pelos desastres ligados às áreas de riscos, ou problemas urbanos socioambientais.

Dentro de uma adequada Política Nacional de Ordenamento Territorial, a ordenação espacial deveria ser aceita como um processo no qual o conhecimento e a consideração dos interesses e demandas – públicas e privadas – fosse obrigatório para o estabelecimento dos possíveis usos do território nacional brasileiro. A ordenação deve objetivar o desenvolvimento econômico, a qualidade de vida e a preservação do meio ambiente (SANTOS, 2005).

A hierarquização desses critérios traria um modelo territorial futuro, um cenário nacional desejável que se esperaria alcançar por meio do ordenamento, objetivando: o desenvolvimento socioeconômico equilibrado das regiões, melhoria da qualidade de vida, a gestão responsável dos recursos naturais. Assim se reduziriam as desigualdades regionais e se ajustariam as articulações da atividade humana no território, reduzindo a vulnerabilidade diante dos fenômenos perigosos que se manifestam como consequência da urbanização desordenada.

3.3 CIDADES RESILIENTES

A América Latina se destaca por ser a região mais urbanizada do mundo, com quase 80% da população vivendo nos centros urbanos. As projeções apontam que a porcentagem da população que vive nas cidades ficará próxima a 90% até 2050 (ONU-HABITAT, 2012).

No Brasil, 84,36% da população reside em áreas urbanas (IBGE, 2011). Esta concentração de pessoas nas cidades resulta em grandes impactos ambientais, já que, tal fato ocorreu há poucas décadas e sem a provisão de infraestrutura necessária (DE BARROS E CAVALCANTI, 2013).

Formadas por redes interconectadas de infraestruturas, instituições e informações, além de apresentarem uma alta concentração de valor, as cidades são constantemente expostas a fatores extremos de estresse que podem resultar em colapsos físicos e sociais, com perdas econômicas significativas. Tais elementos, aliados a um rápido crescimento populacional, são causadores de grandes transformações ambientais incrementando a complexidade e incerteza nas cidades, o que influencia na escala de risco à qual estão sujeitas.

A preocupação dos países no que diz respeito aos fenômenos naturais que levam ao risco tem aumentado nas últimas décadas. Tanto que a Redução de Risco de Desastre – RRD – e o desenvolvimento de cidades resilientes figuram entre os temas eleitos da Conferência Rio +20, pois sabe-se que nenhuma nação se encontra imune aos desastres. Nota-se que a vulnerabilidade das cidades está intimamente ligada ao nível de desenvolvimento socioeconômico.

Resiliência é a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade de manter ou recuperar suas funcionalidades após sofrer com eventos de ruptura ou perturbação (ALVES, 2013). Portanto, uma cidade é resiliente quando possui a propriedade de garantir o seu funcionamento para que as pessoas que vivem e trabalham em seu território – principalmente

a população mais vulnerável – sobrevivam e prosperem independentemente da ocorrência de eventos extremos.

De acordo com Djordjević *et al.* (2011) existem diversas definições para este conceito, e numa delas concebe-se resiliência pelo grau em que determinado sistema é capaz de se organizar para aumentar a sua capacidade de aprendizagem com desastres passados, garantindo no futuro, o aperfeiçoamento das medidas de redução dos riscos.

A aplicação do conceito de resiliência voltado a desastres naturais teve início com o argumento central de avaliação de riscos naturais por Mileti (1999), que nomeou a resiliência como a capacidade de uma comunidade se recuperar utilizando seus próprios meios e recursos.

Outro enfoque, este mais específico a respeito de resiliência dos centros urbanos é proveniente de Dieleman (2012), que enxerga a resiliência sob três aspectos, sendo eles: a forma física de uma cidade; suas infraestruturas, população e tecnologias vigentes; e a forma de governança em vários níveis que representam as condições de relacionamento comunitário e a capacidade de inclusão de grupos marginalizados dentro da economia, destacando o ensino e a formação como elementos importantes para reforçar a resiliência.

Assim, uma cidade é mais resiliente quanto maior for a sua capacidade de superar impactos ou recuperar-se depois de sofrer um choque ou deformação, e até mesmo, seu potencial de lidar com as mudanças relacionadas com a passagem do tempo (ALVES, 2013).

3.3.1 Resiliência Urbana

Manfredini e Sattler (2015) ressaltam que uma comunidade resiliente pode resistir às deformações e ser reconstruída. Um sistema social resiliente deve ter a capacidade de prever e planejar o futuro. Por sua vez, Santos (2009) considera que, de forma geral, ser resiliente é ser flexível; pois os sistemas estão em contínua mudança, então está implícita no conceito de resiliência a capacidade de adaptação, aprendizagem e reestruturação contínua.

Todavia, vale ressaltar que todo sistema urbano está sujeito à vulnerabilidade. Logo, cabe à população entender quais as fragilidades de sua própria comunidade, a fim de ampliar sua resistência ao estresse, caso ocorra algum desastre natural. Entender a debilidade e os riscos de uma cidade é a base para o desenvolvimento de bons planos de recuperação econômica, redução de riscos de desastres e para a construção de cidades sustentáveis (ROSELAND, 1992).

A evolução conjunta das sociedades e das cidades tem sido estudadas extensivamente (DIAMOND, 2005) e muitas trajetórias insustentáveis foram registradas. A resiliência está intimamente ligada à adaptação e redução da vulnerabilidade. É a capacidade de qualquer sistema lidar com mudanças externas, mantendo sua estrutura, funções e identidades (HOLLING, 1973). Mesmo que pareça bastante fácil vincular resiliência com a adaptação à evolução e à sustentabilidade, as interações homem-ambiente, desde os mais antigos registros arqueológicos, revelam que respostas humanas e estratégias adaptativas que aparentemente ajudaram a aumentar a resiliência em curto prazo, ou mesmo em algumas gerações, levaram a sérias erosões da resiliência em longo prazo, resultando no colapso dos sistemas ambientais e sociais (REDMAN, 2005).

Este é um ponto chave ao discutir o que a resiliência poderia representar em perspectivas de curto, médio e longo prazos. A partir deste argumento, Redman (2005) conclui que a resiliência é muito mais do que “tornar-se adaptável”, e que, se traduzida para o quadro urbano, aumenta a complexidade e, portanto, pode estar sujeita a possíveis interpretações errôneas.

No entanto, nas últimas décadas, os termos “Cidades Resilientes” e “Resiliência Urbana” tornaram-se comumente na literatura, principalmente quando se trata da necessária adaptação urbana às mudanças climáticas. Assim, conferências, oficinas, programas e redes mundiais aumentaram a discussão sobre gestão de risco, sustentabilidade ou ciências políticas sob estes novos conceitos.

A UNISDR (2017) define resiliência como “a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade, exposto a riscos potenciais, de se adaptar, resistindo ou transformando-se, a fim de atingir e manter um nível aceitável de funcionamento e segurança estrutural”. É determinada pelo grau de organização que um sistema social é capaz de atingir e por sua capacidade de aprender com os desastres para uma melhor proteção futura baseada em melhores medidas de redução de riscos. Nesse contexto, define-se desastre como “eventos causados por riscos de origem natural, ambiental ou tecnológica”. Impõem-se uma abordagem holística e multidisciplinar para a gestão do risco de desastres e suas implicações sobre os sistemas sociais, econômicos, culturais e ambientais.

Com base nesta definição, a UNISDR (2012) defende que uma cidade resiliente a desastres naturais pode ser construída a partir de um governo local comprometido e inclusivo

que se dedique a minimizar os efeitos de um desastre estimulando a construção de moradias em áreas seguras; informando e capacitando a população acerca das ameaças naturais; valorizando o conhecimento local; antecipando e mitigando desastres em infraestruturas, residências e patrimônio cultural e ambiental por meio de monitoramento, alerta e alarme; e definindo estratégias de reconstrução e restabelecimento dos serviços básicos após o desastre.

Essa temática tem sido prioridade nos níveis federal e global, tanto que foi lançada a cartilha “Como construir cidades mais resilientes: Um guia para gestores públicos locais”, produzida originalmente pela UNISDR (2012) e traduzida para o uso de diversos órgãos governamentais brasileiros. Nela se expõe os conceitos essenciais sobre cidades resilientes, e os dez passos chaves para se atingir a resiliência (Tabela 2).

Tabela 2 – Os 10 passos para a construção da resiliência local.

<p>I Ações de organização e coordenação</p>	<p>Para que exista efetividade quanto ao desenvolvimento e segurança de uma cidade, a gestão de riscos de desastres e a compreensão das ameaças potenciais dos eventos complexos exigem uma abordagem holística, onde devem envolver os tomadores de decisão dos governos locais, os funcionários municipais e estaduais, as universidades, os empresários e os grupos de cidadãos.</p>
<p>II Atribuição de orçamento, recursos e financiamento para a redução de riscos de desastres.</p>	<p>Os governos locais necessitam de capacidades, mecanismos de acesso, e gerenciamento de recursos para redução de riscos de desastres, como parte da visão, missão e planos estratégicos do município.</p>
<p>III Avaliação de riscos e ameaças múltiplas.</p>	<p>É preciso conhecer, e ter um claro entendimento do risco que cada cidade enfrenta. O não conhecimento de tais impactos poderá tornar o planejamento ineficaz. As análises e avaliações de risco são requisitos essenciais para o processo de decisão. Assim, é possível identificar as áreas de alto, médio ou baixo risco a partir das vulnerabilidades e determinar o efetivo custo das intervenções potenciais.</p>
<p>IV Investimento em proteção, melhoria e infraestrutura.</p>	<p>Medidas preventivas podem evitar desastres causados pelas ameaças, além de impedir a interrupção, incapacitação ou destruição de redes e infraestrutura que podem ter sérias consequências sociais, sanitárias e econômicas. Infraestruturas como rodovias, pontes e aeroportos, sistemas de comunicação e elétricos, hospitais e serviços de emergência, água e energia são também essenciais para o funcionamento de uma cidade no momento de resposta ao desastre.</p>
<p>V Avaliação da proteção de serviços de saúde e educação.</p>	<p>Instalações de saúde e escolares proporcionam serviços sociais essenciais. Assim, uma atenção especial deve ser</p>

	<p>dada a sua segurança, e os esforços de redução de riscos devem estar focados em garantir sua continuidade nos momentos de maior necessidade. Vale ressaltar que tais lugares, além de suas funções específicas, também são úteis para abrigar, durante e depois de um desastre, os sobreviventes.</p>
<p>VI Construção de regulamentos e planos de uso e ocupação do solo.</p>	<p>As cidades terão infraestruturas mais seguras quando os padrões para construção estiverem estipulados em códigos e regulamentos. A aplicação de códigos de construção e mecanismos de planejamento e monitoramento e fiscalização do uso e ocupação do solo são os meios mais eficazes para reduzir a fragilidade a desastres e o risco que provém de eventos extremos como inundações, terremotos e incêndios. É responsabilidade do poder público o controle de sua aplicação, atendimento e cumprimento.</p>
<p>VII Treinamento, educação e sensibilização pública aos riscos de desastres.</p>	<p>O treinamento, a educação e a sensibilização pública são pontos chaves para que os cidadãos façam parte da responsabilidade coletiva no que diz respeito à criação de cidades resilientes a desastres. Toda a comunidade precisa conhecer sobre as ameaças e riscos a que está exposta para estar mais bem preparada e tomar medidas de enfrentamento aos desastres potenciais.</p>
<p>VIII Proteção e fortalecimento dos ecossistemas.</p>	<p>Os ecossistemas servem como barreiras de proteção natural contra os riscos potenciais locais. Eles ampliam a resiliência das comunidades ao fornecer meios de subsistência, água em quantidade e qualidade, alimentos e outros recursos naturais. Manter o equilíbrio entre as ações humanas e os ecossistemas é uma excelente estratégia para reduzir riscos e contribuir para a resiliência e para a sustentabilidade.</p>
<p>IX Instalação de sistemas de alertas, alarmes e capacidades de gestão de emergências.</p>	<p>Os esforços de preparação e os sistemas de alerta e alarme garantem que as cidades, comunidades e indivíduos expostos a ameaças naturais e outras possam agir em tempo e de forma adequada para reduzir os danos pessoais, as pedas de vidas e os prejuízos às propriedades ou ambientes vulneráveis em torno.</p>
<p>X Recuperação e reconstrução das comunidades.</p>	<p>Após uma cidade sofrer os impactos de um desastre, existe uma contínua tensão entre a necessidade de reconstrução rápida e a reconstrução mais segura e sustentável possível. Um processo de reconstrução com um bom planejamento, e participação social, auxilia a cidade a reativar sua vida, restaurar e reconstruir sua infraestrutura afetada, recuperando assim a sua economia e os meios de subsistências dos cidadãos.</p>

Fonte: UNISDR (2012).

Em resumo, tal como defende Alves (2013), a resiliência pode ser explorada a partir de três princípios fundamentais:

- a. O princípio da mitigação, onde é possível reduzir o máximo utilizando medidas sustentáveis, a quantidade de choques que a cidade está exposta.
- b. O princípio da adaptabilidade, ou seja, a capacidade da comunidade absorver após sofrer pressões, sendo flexível e equilibrada durante o processo de desenvolvimento urbano.
- c. Por último, o princípio da recuperação, em relação a sua capacidade de se auto-organizar, garantindo assim a resiliência.

3.4 MAPAS COMUNITÁRIOS

A utilização de desenhos para representação espacial por conta de uma comunidade vem desde os tempos pré-históricos. O mapa mais antigo que se tem registro se encontra pintado em uma parede na cidade de Çatal Hüyük, na Turquia, e data de cerca de 6200 a.C. (RUSSEL, 2003), todavia com o passar do tempo, com os avanços da tecnologia, o advento dos Sistemas de Informações Geográficas na construção de mapas, essa técnica foi olvidada durante vários anos.

Deu-se em meados de 1960, em um projeto denominado “Projeto de Uso e Ocupação de Terras pelos Esquimós”, uma das primeiras aparições do mapeamento comunitário na Literatura Técnica do século XX, ocasião em que centenas de esquimós foram entrevistados, resultando em mais de duzentos mapas de atividades sazonais de subsistência (ACSELRAD, 2008).

Já na década de 1970, diversas metodologias foram criadas por Organizações Não Governamentais – ONGs – para buscar apoiar e promover a participação comunitária, reunindo, analisando e comunicando informações da comunidade. Nesse período, tais métodos foram incorporados e amadurecidos a partir da técnica do Instituto de Estudos do Desenvolvimento (Reino Unido), chamada de Avaliação Rural Participativa – *Participatory Rural Appraisal (PRA)* que mais tarde foi denominada Aprendizagem Participativa e Ação – *Participatory Learning and Action (PLA)*. Tal técnica lançava mão de métodos e ações que permitiam às pessoas expressar e analisar as realidades de suas vivências no espaço em que habitavam, bem como planejar quais medidas a serem tomadas para mudar o meio e avaliar os resultados (CHAMBERS, 2006).

Com o início da década de 1990, os mapeamentos comunitários – ou participativos – se expandiram mundialmente, com a participação de universidades, fundações privadas, associações indígenas entre outros. Enquanto alguns desses mapas eram desenvolvidos pelo uso de GPS, *laptops* e *softwares* de SIG, a maior parte dessas cartas geográficas eram elaboradas a lápis e papel, outros em tecidos ou em materiais como argila e folha. (ACSELRAD E COLI, 2008).

O mapeamento comunitário se enquadra em uma das técnicas mais amplas de métodos que envolvem a pesquisa participativa. Os pesquisadores que o utilizam envolvem os membros da comunidade na coleta e geração de informações, usando materiais e métodos que dão prioridade ao conhecimento e à construção de relações entre os membros da comunidade e pesquisadores (BROWN, 2017).

O mapeamento participativo é um processo de construção de mapas com o objetivo de tornar visível a associação entre o espaço local e a comunidade, usando a linguagem cartográfica comumente já existente, como qualquer outro mapa. Neles podem ser descritos elementos detalhados de informações geográficas, infraestruturas, limites territoriais e distribuição de recursos naturais (CORBETT, 2009).

A elaboração de métodos participativos em localidades informais é complacente, permitindo uma maior aproximação das classes menos favorecidas com a gestão do espaço público. Desse modo, a metodologia do mapa comunitário deve ser objetiva e de fácil compreensão para a comunidade.

De Pinho e Girardi (2016) observam que mapas realizados com SIG são precisos, e desenvolvidos em cima de processos de produção de conhecimento, intervenção na realidade ou formulação de normas. Porém, esses mapas, muitas vezes, não são compreensíveis para o público que não possui conhecimentos técnicos.

Assim, faz-se necessário que os mapas participativos sejam construídos com base no conhecimento coletivo, disponibilizados de forma que, todos os atores envolvidos possam entendê-los, satisfazendo seus interesses individuais.

Herlihy e Knapp (2003) acrescentam que existem dois tipos de mapeamento comunitário, com base nos objetivos em que ele é desenvolvido: (1) mapeamento de pesquisa-ação participativa – *participatory action research (PAR)*, em que visa facilitar as ações sociais e implementar mudanças positivas na comunidade; e (2) mapeamento de pesquisa

participativa – *participatory research (PR)*, que objetiva principalmente a pesquisa e o levantamento do conhecimento.

Tal método de mapeamento não se limita apenas a apresentar informações geográficas; eles também podem ilustrar conhecimentos gerais como a ocupação da terra de diferentes etnias, padrões de saúde e riscos locais. Chambers (2006) relata que diferentes tipos de comunidades já realizaram projetos de mapeamento, que vão desde grupos urbanos com altos padrões de vida do norte da Europa e da América, até grupos indígenas habitantes de florestas de países tropicais.

O mapeamento participativo já foi utilizado no campo da saúde pública para identificar os locais com maiores incidências de casos de malária (MLACHA et al., 2017) e HIV (ABLER, et al., 2017) também tem sido amplamente utilizado em comunidades indígenas para mapear reivindicações de terras e proteção de seus recursos comunitários (CHAPIN, LAMB e THRELKELD 2005; SAIPOTHONG, KOJORNUNGROT e THOMAS 2005), interceder os conflitos locais e regionais sobre o uso da terra e a propriedade dos recursos (CRONKLETON et al., 2010; SAREM, IRONSIDE e VAN ROOIJEN 2005), no contexto sócio-urbano para mapeamento de zonas de maiores incidências de crimes (LIEBERMANN e COULSON 2004; ADAN MATEI e BALL-ROKEACH 2005) e mapeamentos de áreas de riscos, no contexto da redução de risco de desastre (CADAG e GAILLARD, 2012).

Chambers (2006) define quatro critérios para reconhecer e denotar os mapas comunitários, já que eles diferem dos mapas convencionais em conteúdo, aparência e metodologia:

- Processo de produção, onde são desenvolvidos em torno de um objetivo em comum da comunidade, utilizando ações abertas e inclusivas. Quanto maior os níveis de participação dos membros pertencentes à comunidade maiores serão os resultados advindos do mapa.
- Produtos finais que representam a visão da comunidade, que mostram informações relevantes.
- Descrição do conhecimento local. O mapa contém símbolos, lugares e características que representam as informações locais.

- Não obrigação de ser representado como um mapa convencional. Os mapas comunitários não são limitados pela mídia formal, mas pode ser desde um desenho na areia até incorporado a um sofisticado Sistema de Informação Geográfica baseado em modelos computacionais.

3.4.1 Ferramentas do Mapeamento Participativo

Os mapas comunitários apresentam uma ampla gama de ferramentas e métodos para a sua execução. A escolha do método e de seus materiais dependerá da forma como o mapa será empregado, o impacto que se espera sobre público alvo, e os recursos disponíveis (financeiro, humano e equipamento).

Para Acselrad (2008):

A participação ajuda a resolver problemas à medida que se abre novos caminhos para os cidadãos levantarem questões. Isto inclui a capacitação, a mudança de relações com os que estão no poder e a promoção do aprendizado, trazendo novas informações e perspectivas. O mapeamento participativo com base nas comunidades é visto como extensão lógica do repertório de estratégias de capacitação para o fortalecimento das comunidades locais.

Neste caso, a utilização de técnicas participativas para a construção de mapas é viável, desde que se insiram os atores sociais para a tomada de decisão. Por meio do mapa de risco comunitário, se possibilita que as vulnerabilidades sejam representadas cartograficamente, a partir da visão da própria comunidade que sofre com tais ameaças.

Na América do Sul uma das experiências de maior êxito foi desenvolvida na Amazônia com comunidades de Ribeirinhos, Quilombolas, Pescadores, Cipozeiros, entre outros; o projeto é denominado Nova Cartografia Social da Amazônia – PNCSA, onde foi desenvolvido um conjunto de ações voltadas ao mapeamento comunitário, tendo como princípio a garantia dos direitos territoriais e fortalecimento da autonomia comunitária diante dos processos de expropriação (NETO *et al.*, 2016).

Segundo Berkes (2004), o uso e incorporação do conhecimento que as pessoas de um determinado local possuem sobre os processos, atributos ecológicos, sociais e culturais, é muito reconhecido como um eficiente instrumento de co-gestão. Assim, trazer o conhecimento local para a formulação de critérios de tomadas de decisões é um importante passo para a construção de parcerias eficazes entre comunidades locais e os órgãos governamentais. Neste contexto, a Tabela 3 apresenta uma análise comparativa entre elementos no Mapeamento Comunitário e na Cartografia Convencional.

Tabela 3. Análise comparativa entre Mapeamento Comunitário e Cartografia Convencional

Elementos de Comparação	Mapeamento Comunitário	Cartografia Convencional
Território	Representa as variáveis importantes para cada território, visa um auto reconhecimento da comunidade que participa.	Desde a modernidade é utilizada para a definição do Estado-Nação.
Método	Procedimento qualitativo sendo que os sujeitos mapeadores são os agentes principais na produção do conhecimento.	Utilização de instrumentos rígidos para reconhecer determinada informação e uso de estatísticas.
Interesses - Poder	Legitima-se através de processos que reconhecem os interesses da comunidade como força motriz dos processos sociais. Há consciência do poder de autodeterminação e transformação do território.	Abrange interesses institucionais e empresariais.
Metodologia	Metodologia qualitativa e participativa sendo que a comunidade elabora o mapa a partir do conhecimento coletivo apresentando as necessidades e potencialidades do território representado.	Metodologias quantitativas sob domínio de especialistas. Representam interesses de instituições e de Estados.
Sistematização	É necessário implementar algum sistema de documentação da informação coletada (anotações, representações por meio de desenhos, planilhas, matrizes, etc).	Utiliza-se softwares sofisticados e as políticas de sistematização (organização estatal e empresarial).
Escala	Definida pelo nível de participação, geralmente os trabalhos de Cartografia ocorrem na escala detalhada.	Nível de agregação de informação, trabalho com varias escalas de níveis de generalização.

Fonte: Adaptado Lobatón (2009).

Os elementos da tabela 3 são essenciais para discorrer as diferenças entre os “mapeamentos”, porém faz-se necessário que os trabalhos que envolvam o mapeamento participativo se utilizem de um conjunto de geotecnologias (imagens de satélites, cartas, fotografias aéreas, Sistema Global de Posicionamento – GPS, bússola e softwares gratuitos como o Quantum GIS, gvSIG e SPRING) (NETO *et al.*, 2016).

A criação de mapa participativo sobre os riscos locais da comunidade torna-se uma ferramenta muito promissora neste contexto. Os mapas oferecem uma maneira de agregar e apresentar o conhecimento local de modo claro e preciso. Mapas são vastamente empregados

na gestão ambiental e em contextos de planejamentos, pois oferecem um meio visualmente atrativo e de prática interpretação e discussão de alternativas de gerenciamento (GERHARDINGER *et al.*, 2010).

3.4.2 Uso de ferramentas SIG para participação

Hansen e Renau (2006) argumentam que a participação popular se apresentava de modo “tradicional” antes de três acontecimentos. O primeiro deles, foi o esforço da Rio 92 em sensibilizar os cidadãos a serem responsáveis pelo futuro. Em seguida, a velocidade com que são transmitidas na internet as informações de acontecimentos globais. E por último, os SIG tornaram-se uma tecnologia robusta possível de ser utilizada fora de ambientes técnicos.

O uso de SIG como ferramenta de participação popular é denominado PP-SIG – Participação Pública em Sistema de Informação Geográfica. A PP-SIG acopla a tecnologia espacial dos SIG ao conhecimento local. Longe de serem utilizadas de forma convencional, como em análise ou gestão do espaço, estas tecnologias são usadas pelo público para representação do espaço, por meio da produção de mapas (ELWOOD, 2006).

Para Sieber (2004) o intuito não é transformar a participação comunitária em SIG, mas sim apresentar e organizar informações relevantes do espaço que não seriam manifestas em outros métodos. Sheppard (1995) complementa que essas tecnologias traduzem as informações para uma linguagem espacial capaz de representar cartograficamente a relação entre indivíduos e seu território.

O termo PP-SIG teve origem em duas reuniões do National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA), em 1996, uma vez que os participantes buscavam enquadrar a próxima geração de SIG – que compunha de alguns avanços tecnológicos – junto aos contextos sociais e políticos locais. Essas reuniões relataram um crescente interesse dos usuários de SIG pela busca de aplicativos que impulsionariam a participação de grupos menos privilegiados da sociedade. Assim o PP-SIG surge como uma forma mais pragmática para engajar o público da comunidade de SIG a explorar essas ferramentas com o intuito de melhorar a transparência das atividades e influenciar políticas sociais do governo (SIEBER, 2006).

Com a expansão da Web 2.0¹ (SANTOS, 2014), ferramentas de informações

¹ A Web 1.0 foi a implantação da rede de internet. A Web 2.0 é o estilo atual dos sites e mecanismos de buscas; e a futura Web 3.0, por sua vez, seria a organização e o uso de maneira mais inteligente de todo o conhecimento disponível na Internet.

geográficas que anteriormente eram utilizadas apenas por especialistas, estão hoje, ao alcance de qualquer indivíduo que navegue pela Web. O exemplo disso são as bibliotecas de mapas online e de escala global disponibilizada pela empresa americana Google®: Google Maps e Google Earth, ferramentas SIG de acesso gratuito na internet, que garantem o acesso às informações geográficas em linguagem acessível.

Segundo Ojha et al. (2017) existem algumas vantagens que se somam às possibilidades dos SIG na internet junto com as inovações da Web 2.0, tais como:

- i) Interação entre os usuários e sistema: os indivíduos que tem acesso à rede não só consomem os conteúdos, como também contribuem.
- ii) Cooperação entre indivíduos de todo o mundo: usuários partilham conhecimentos e solidificam conteúdos de interesses comuns.
- iii) Transformação da Web em uma plataforma “programável”: boa parte dos serviços Webs oferece Interface de Programação Aplicável – do inglês Application Programming Interface (API). Essas APIs disponíveis permitem aos programadores usar um conteúdo já pronto para criar um novo serviço completo – os chamados *mashups*.
- iv) Interação de pessoas que partilham objetivos em comum: nas redes sociais os usuários interagem, partilhando informações e valores, entre si.

Assim, pode-se afirmar que ferramentas digitais se tornaram onipresentes no cotidiano e possuem alto potencial para coleta de dados socioespaciais e temporais (KAHILA-TANI et al., 2016).

No Brasil, mecanismos participativos são comumente destacados pela política urbana atual. Instrumentos introduzidos pelo Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), como as audiências e consultas públicas, tem o intuito de ampliar a participação da população para a tomada de decisão (SOARES, 2002). Todavia, ainda que gradativamente está ocorrendo a ampliação dos canais de participação, a adesão por parte da população tem sido relativamente baixa (BUGS; GONÇALVES; ISOLAN, 2015).

Villaça (2005) ressalta que a participação popular no Brasil é ilusória, já que existe uma participação bastante ativa de uma minoria organizada, competente e informada em contraste com a falta de conhecimento e informação de uma grande parcela da população mais marginalizada.

Nota-se que a participação popular não é uma tarefa fácil, pois vai de encontro com dificuldades como falta de interesse dos cidadãos, falta de representação popular e das propostas em linguagem acessível à população. Contudo, diante desse cenário, uma gama de autores afirma que a PP-SIG possui um grande potencial para aprimorar a participação pública (BUGS; REIS, 2016; KAHILA-TANI et al., 2016; KINGSTON, 2015).

Kahila (2008) afirma que com a PP-SIG, três aspectos fundamentais se combinam: interação, tecnologia e espacialização do conhecimento local. Logo, faz-se necessário aprofundar o conhecimento sobre o uso da PP-SIG, já que a mesma tem potencial para o engajamento de camadas mais marginalizadas da sociedade em uma dinâmica de busca do conhecimento do território em que se alicerçam.

4. MATERIAL E MÉTODO

Existem diferenças técnicas na construção de mapas comunitários. Chambers (2006) menciona que é impossível apresentar um único processo definitivo, todavia existem elementos essenciais na implementação de um mapeamento bem sucedido. O autor continua que o processo da construção é o ponto de maior importância, indo além de tecnologias, produtos e ferramentas, onde a criação bem sucedida é mais alcançada através da organização, pró-atividade e interesse da comunidade do que do emprego de princípios cartográficos rigorosos e da ciência do mapeamento.

O modelo de mapeamento que será utilizado para a construção dos mapas participativos é denominado PPSIG ou PPGIS – *public participatory geographic information systems*. Aditya (2010) afirma que a utilização do modelo PPGIS para mapeamento comunitário é vantajoso, pois aumenta as dimensões visuais dos participantes em relação ao espaço físico da comunidade facilitando a comunicação explícita, a coleta de informações, permitir acesso compartilhado além de um excelente suporte à tomada de decisão.

O processo de elaboração dos mapeamentos comunitários pode ser claramente dividido em duas etapas: a construção – com representações de características do espaço advindas da própria população residente (capacidades, riscos e sistema de comando e operação) e a tradução, onde a partir das informações levantadas pela própria comunidade o mapa será construído.

4.1 FERRAMENTA PARA CONSTRUÇÃO DE SISTEMA WEB

Para a construção do sistema web utilizou-se uma ferramenta da empresa Google® denominada Google Maps. Em 2005 tal empresa disponibilizou gratuitamente com escala global essa biblioteca virtual de cartas geográficas por meio de uma *Application Programming Interface* (API), que auxilia a construção de aplicações Web utilizando mapas que podem ser vistos de diversas camadas – ruas, imagens de satélites, relevo. O objetivo do Google foi disponibilizar esta API para que os desenvolvedores a utilizassem em seus próprios sistemas web, sem a necessidade de instalação de novos recursos.

A Google Maps API é uma biblioteca que utiliza AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*) que é o uso metodológico de tecnologias de linguagem de programação como Javascript e XML, providas por navegadores, para tornar páginas Web mais interativas com o usuário, assim é possível que várias operações sejam realizadas ao mesmo tempo, já que ela permite combinar fontes distribuídas, padrões abertos e outras APIs documentadas para integrar diferentes fontes de informações, desde que tenham a mesma projeção, escala e

localização. Logo, pode-se criar um mecanismo de centralizar diversas informações geográficas em um padrão de desenvolvimento aberto de grande utilidade.

Optou-se por utilizar essa ferramenta por ser gratuita e de desenvolvimento ágil de aplicações de SIG para web. Entretanto o uso desse API se torna inviável quando se pretende trabalhar com a visualização de camadas de mapas diferentes (bairros, vulnerabilidades, etc.) e armazenamentos de mapas, por esta razão se utilizou outras ferramentas gratuitas e de código aberto como a linguagem Python, o *framework* Django e o servidor PostgreSQL.

Python é uma linguagem de programação interpretada, multiplataforma, focada em produtividade e legibilidade. Possui um modelo de desenvolvimento comunitário e aberto. Comparando com outras linguagens, apresenta um modelo dinâmico de fácil leitura de códigos. Atualmente, se encontra em sua versão 3.7 e suporta múltiplos paradigmas de programação, tendo como um dos principais diferenciais as estruturas de dados complexas, como tuplas, listas e dicionários (BORGES, 2014).

Já o Django, é um *framework* escrito em Python, de código aberto e gratuito, utilizado principalmente para a criação de aplicações web. Possui um conjunto de componentes que ajuda a desenvolver sites e sistemas para a internet de forma mais rápida e mais fácil (FORCIER; BISSEX; CHUN, 2008).

Devido a API do Google Maps, não suportar o armazenamento de mapas, houve a necessidade de implantação de servidores, como o PostgreSQL. O sistema é um gerenciador de banco de dados objeto relacional (SGBDOR) de código aberto e gratuito. Esse SGBDOR se encontra na versão 9.6.1, sendo um dos mais utilizados porque pode ser integrado com diversas linguagens de programação (SMITH, 2010). Como um servidor de banco de dados, sua principal função é armazenar dados de forma segura, apoiando as melhores práticas, permitindo a recuperação dos dados a pedido de outras aplicações de software. Ele pode lidar com cargas de trabalho que vão desde pequenas aplicações a aplicações de grande porte voltadas para a Internet, utilizada de forma simultânea por vários usuários.

Na figura 1 apresenta-se a arquitetura do sistema – denominado *Dias Melhores* – no qual é estruturado, conforme o modelo de banco de dados (BD), em quatro camadas: Bairro, Mapa, Símbolo e Ponto.

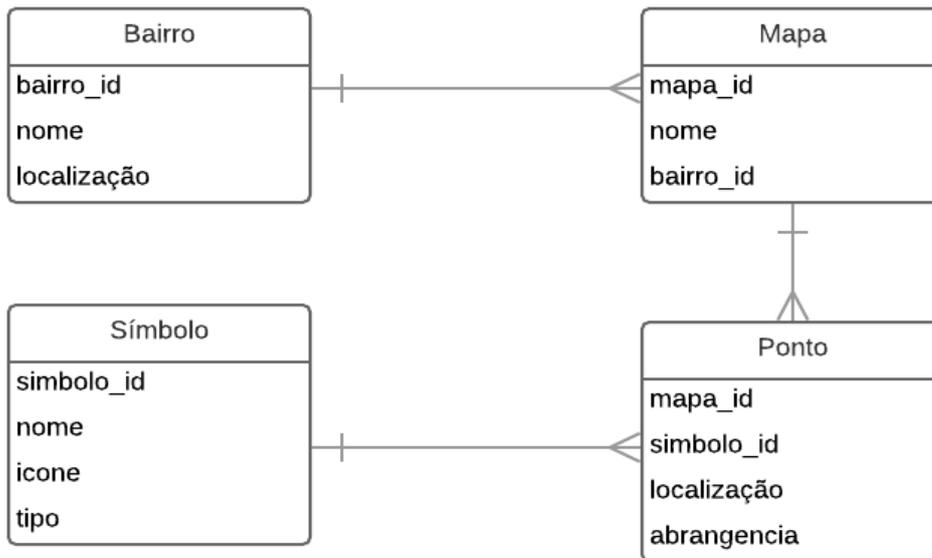


Figura 1 – Arquitetura do sistema web de mapeamento comunitário.

A primeira entidade do sistema é o bairro, que é representado no BD através do seu nome e da sua localização central. Cada bairro pode possuir vários mapas, que são conectados com os pontos. A entidade Ponto armazena a latitude e longitude com alta precisão, para isto, utiliza a API do Google Maps para desenhar o mapa, e orientar o usuário onde inserir o ponto. Caso o ponto seja algum tipo de ameaça, existe um campo de abrangência, na escala de metros.

É atribuído a cada ponto, um tipo de símbolo, o sistema possui três tipos sendo eles: Infraestrutura, SCO, Riscos da Comunidade. Cada símbolo é representado por um ícone em formato de imagem. Toda interface de inserção foi autogerada pelo *framework*, sendo adicionado apenas o *django-map-widgets* que é um plug-in para campos de localização utilizarem o Google Maps API.

Os pontos armazenados no BD são apresentados através de uma interface de visualização, combinando várias tecnologias. A primeira delas é o *Bootstrap*, utilizado no design da página e no formulário de filtros. Já o mapa, gerado via Java Script, utilizando o google Maps API.

Os pontos são trazidos do BD através de uma *View* Django. No primeiro acesso, todos os pontos são trazidos ao template e apresentados ao usuário. Quando são utilizados os filtros, a função python apresentada na Figura 2, presente na *view*, é chamada, trazendo apenas os pontos condizentes com as informações do mapa selecionadas pelo usuário.

```
1 points = Point.objects.all()
2
3 if self.neighborhoods:
4     points = points.filter(pmap__neighborhood__in=self.neighborhoods)
5 if self.maps:
6     points = points.filter(pmap__in=self.maps)
7 if self.kinds:
8     points = points.filter(symbol__kind__in=self.kinds)
9 if self.risk_kinds:
10    points = points.filter(symbol__risk_kind__in=self.risk_kinds)
```

Figura 2– Códigos Fontes do sistema através da View Django.

Com as coordenadas dos pontos armazenadas na base de dados, esses pontos se tornam em perfis de visualização na localidade em que estão inseridos. Por fim, o mapa é apresentado ao usuário por intermédio da interface do API do Google Maps, onde é possível pesquisar os bairros e os pontos de risco, infraestrutura e SCO presentes no território.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 O MÉTODO DE CRIAÇÃO DE MAPAS COMUNITÁRIOS

Conforme Reilly et al. (2012), o método da participação social ocorre em um ambiente onde:

- Os envolvidos têm a oportunidade de exercitar a criatividade através de diversos meios de comunicação e prática;
- Os participantes adotam uma ética de co-aprendizagem, respeitando a opinião de cada integrante;
- Os participantes tem uma motivação através das ações que lhe são impostas;
- As atividades têm uma relevância e importância para os membros;
- Um sistema de aprendizagem integrado, onde existe uma conexão entre o indivíduo, comunidade e o mundo;

Um processo de construção bem estruturado e significativo aos olhos da comunidade pode trazer resultados positivos e um produto mais completo no que diz respeito ao mapeamento. Uma grande variedade de mapas participativos foram desenvolvidos através da abordagem de Chapin, Lamb e Threlkeld (2005), que se resume em: a) preparação da comunidade; b) determinação dos objetivos; c) coleta de informação; d) criação do mapa; e) análise e avaliação das informações. O mesmo modelo estrutural foi adaptado e incorporado ao método para a elaboração do Mapa Comunitário de Riscos de Desastre a ser proposto nesta Dissertação.

5.1.1 Preparação da comunidade para a elaboração do Mapa Comunitário de Riscos

Antes de se iniciar o processo o facilitador – que é o indivíduo que coordenará o desenvolvimento das atividades para a construção do mapeamento – fornecerá para a comunidade informações essenciais do que é o mapeamento comunitário de risco, a sua importância para a construção de uma sociedade resiliente, seu uso para o entendimento e conhecimento da dinâmica da comunidade em que estão vivendo. Faz-se necessário também a exposição dos conceitos de ameaças, vulnerabilidade, riscos e capacidades para que os participantes consigam identificar os elementos que envolvem estes conceitos dentro da comunidade em que vivem, como também socializar a relevância do tema e de alinhar os conhecimentos pertinentes aos conceitos expostos para ajudar na elaboração do mapa em questão.

Estas informações devem ser bem explanadas em oficinas que envolvam uma boa representatividade de cidadãos residentes na comunidade. Tal reunião também oferece aos membros uma oportunidade para discutir a respeito da situação em que a comunidade se encontra em relação às suas vulnerabilidades e capacidades.

5.1.2 Determinação dos objetivos do Mapa Comunitário de Riscos

Segundo UNISDR Brasil (2017), o mapa comunitário de riscos é a representação das características de uma comunidade a respeito das suas informações sobre vulnerabilidades e os recursos disponíveis que possam minimizar um evento de desastre. Na mesma oficina os membros do grupo necessitam entender que o mapeamento visa aumentar o grau de consciência e compromisso em torno das ações de desenvolvimento sustentável, como forma de diminuir o risco de desastre e propiciar o bem estar e segurança dos cidadãos na construção de uma comunidade mais resiliente.

5.1.3 Coleta de informações para a construção do Mapa Comunitário de Riscos

Após a conclusão das etapas anteriores, os membros da comunidade se reunirão em um único grupo para o qual será distribuído o “Formulário de Informação para a construção do Mapa Comunitário de Riscos” (APÊNDICE A). O preenchimento do formulário por parte dos cidadãos resultará em dados essenciais para a construção do mapa.

O Formulário é dividido em três partes distintas:

- Infraestrutura;
- Riscos da comunidade;
- Sistema de Comando e Operação (SCO).

a) Infraestrutura – ou capacidades: busca reunir todos os pontos fortes, atributos e recursos dentro da comunidade, que são denominados de capacidades (UNISDR, 2009). Nele estão incluídos os objetos elementos físicos e instituições como Hospitais, Escolas, Bombeiros, Polícia Militar, etc., em que os envolvidos dirão se existe ou não em sua comunidade.

b) Riscos da comunidade – ou vulnerabilidades: foi fundamentado na Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) que se baseia no padrão EM-DAT (Banco de Dados de Eventos Emergenciais). No formulário foram utilizados todos os desastres codificados pelo COBRADE, os quais são divididos em riscos Geológicos, Hidrológicos, Meteorológicos, Biológicos, Sociais e Tecnológicos.

c) SCO: faz um levantamento de informações para o Sistema de Comando em Operações – que é um importante instrumento de resposta ao desastre. O SCO é o modelo padrão para resposta a emergências e desastres e estrutura a forma de organização, gerenciamento e resposta ao desastre no país.

Acompanhando cada etapa do formulário há uma carta geográfica representando os limites da comunidade que se deseja mapear, onde os membros inserirão manualmente as informações correspondentes à referida etapa. O mapa será extraído do *Google Maps*. O API auxilia na visualização do espaço físico o qual pode ser observado em diversas camadas, como ruas, imagens de satélite, híbridos (combinação entre ruas e imagens de satélite). O uso do *Google Maps* como ferramenta de mapeamento participativo já foi consagrado por autores como Kämper (2006) e Literat (2013).

Com o formulário em mãos, os participantes responderão em grupo às questões que compõem os questionários. Todas elas buscam reconhecer a existência ou não de determinadas infraestruturas ou vulnerabilidades. Os participantes responderão com “sim” – havendo a existência – ou “não” – não existindo o recurso ou o risco. Para cada item de risco, infraestrutura e Sistema de Comando e Operação é dado uma numeração específica.

Após o término do preenchimento de cada formulário, os cidadãos irão inserir no mapa o número daquilo que responderam como existente na comunidade em sua respectiva localização, tanto para o formulário de infraestrutura, quanto para o formulário de risco.

O preenchimento da terceira parte do Formulário – referente ao SCO – ocorrerá de acordo com a mesma dinâmica dos dois anteriores, todavia o facilitador explanará as características necessárias para a instalação de elementos como Posto de Comando, Base de Apoio, Acampamento, etc. O local apropriado deverá levar em consideração requisitos de segurança, acessibilidade e fácil localização. Nisso, os membros, com o próprio conhecimento da comunidade, apontarão os locais que acreditam ser os mais adequados para os elementos do sistema de comando e operação.

O preenchimento das 3 partes do Formulário resultará em três mapas participativos construídos pela comunidade: o de capacidades, o de vulnerabilidades e o de resposta ao desastre. O Mapa Comunitário de Riscos de Desastre integra essas três cartas geográficas.

5.1.4 Criação (confeção ou padronização da linguagem) do Mapa Comunitário de Riscos

Após a coleta de informações e término da oficina, o facilitador reunirá os dados obtidos do Formulário para a construção do Mapa Comunitário de Riscos, e substituirá as numerações de Infraestrutura, Riscos e SCO, fixadas pela comunidade, por simbologias específicas inserindo as informações em um sistema.

Com a criação da base de dados, pôde-se partir para o funcionamento do sistema de desenvolvimento web denominado *Dias Melhores* que permite incorporar as informações levantadas pela comunidade e adicioná-las na web. O acesso à incorporação dos dados, inserção de mapas e edição de informação só é possível através de um *login* específico, já que o acesso universal do desenvolvimento web é somente a visualização dos mapas já construídos.

Na tela inicial do sistema, é possível visualizar os campos coletores das informações que alimentarão o API (Figura 3), nela contém os itens Users, Bairros, Mapas Comunitários, Pontos, Símbolos.



Figura 3– Tela inicial do API.

A seguir são apresentadas as definições de cada um dos itens presente na página inicial do sistema:

- Users: usuários cadastrados que possuem acesso ao sistema, podendo adicionar, modificar e remover informações.
- Bairros: função para adicionar localidades, bairros ou cidades cadastradas no *Google Maps*.

- Mapas Comunitários: opção para o cadastro das características populacionais – gestantes, deficientes físicos, animais, etc.
- Pontos: informações de infraestruturas, riscos e elementos de SCO já adicionadas em um mapa em sua respectiva localidade.
- Símbolos: emblemas gráficos de infraestrutura, riscos – extraídos do COBRADE e elementos de SCO.

5.1.5 Transposição do mapa comunitário para o Sistema

Após a coleta de informações levantadas da comunidade que foi mapeada, para a inserção do mapa no sistema, faz-se necessário primordialmente buscar a localidade em que foi desenvolvido o mapeamento participativo. A busca se dá através do item “bairro” na página inicial do sistema, seguido da função “add bairro” a qual abrirá uma tela em que é possível buscar a localização do território em questão (Figura 4).

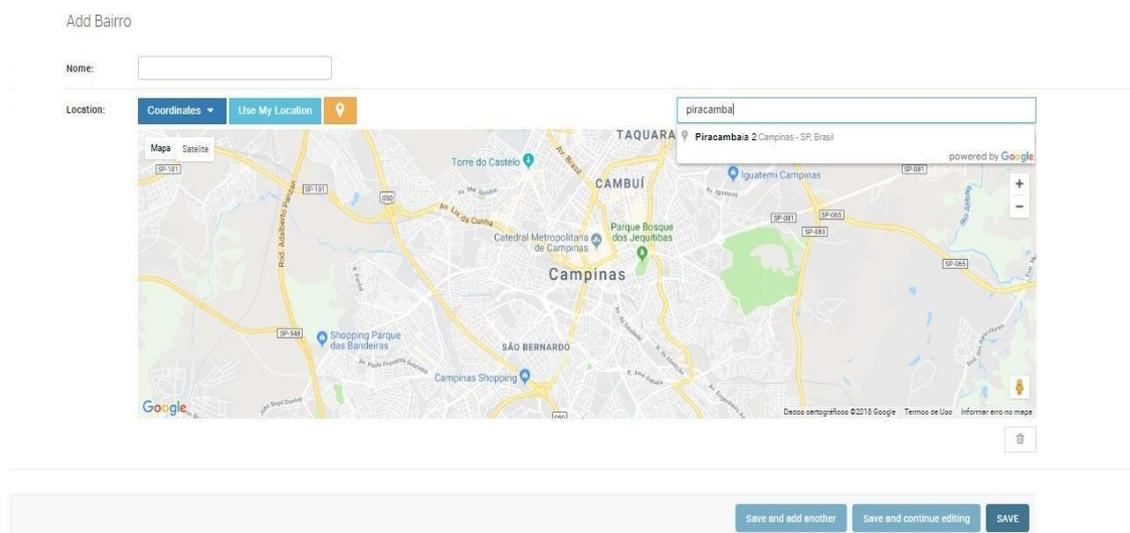


Figura 4 – Busca e adição do bairro ao sistema *Dias Melhores*.

Na parte superior esquerda da figura 3 é possível visualizar um campo denominado “nome”. Nem sempre o nome do mapa é apenas o nome da localidade; o mapa pode levar consigo o nome da entidade – presente no território – que construiu o mapeamento, como por exemplo: Piracambaia 2, Campinas – SP, Brasil/Igreja Deus é Amor; ou Piracambaia 2, Campinas – SP, Brasil/Escolinha de Futebol.

Após a inserção do território no sistema, o próximo passo é adicionar informações referente às características populacionais. Para tal ação é preciso voltar à tela inicial, clicar no item “mapa comunitário”, seguido de “add mapa comunitário” na parte superior da tela, o

qual abrirá um campo em que é possível inserir a quantidade populacional de idosos, gestantes, deficientes físicos, crianças de colo, jovens e animais de estimação (Figura 5).

Add Mapa Comunitário

Nome:	<input type="text"/>
Elderies:	<input type="text" value="0"/>
Pregnant womans:	<input type="text" value="0"/>
Physically incapacitated:	<input type="text" value="0"/>
Babies:	<input type="text" value="0"/>
Youngs:	<input type="text" value="0"/>
Pets:	<input type="text" value="0"/>
Bairro:	<input type="text" value="Piracambaia 2, Campinas - SP, Brasil"/>  

Figura 5 – Informações populacionais do território.

Com o território já selecionado e as informações populacionais inseridas, é possível adicionar as características físicas da comunidade – ponto de ônibus, hospital, escola, etc. – que são chamadas de capacidades; os riscos que ela está exposta – hidrológicos, sociais, tecnológicos, etc. – que são denominados vulnerabilidades e o sistema de resposta ao desastre – SCO.

Para tal feito faz-se necessário entrar no item “pontos”, presente na tela inicial, em seguida clicar em “add pontos”. Na tela que se abrirá, existirá alguns campos a serem preenchidos pelo usuário; são eles: “mapa”, “símbolo”, “raios em metros” e “location” (Figura 6).

Add Ponto

Mapa: Piracambaia II

Símbolo: Inundações

Raio em metros: 15

deixar 0 para desenhar apenas um ponto

Location: **Coordinates** Use My Location Piracambaia 2, Campinas - SP, Brasil

Latitude: -22.7349926

Longitude: -47.0738159

Done

Save and add another Save and continue editing SAVE

Figura 6 – Inserção das características da comunidade.

No campo “mapa” seleciona-se a comunidade que já foi adicionada no sistema pela função “add bairro”; em seguida, o usuário faz uma busca da localização do território, que é possível ser feita através da opção “coordinates” – em que pode-se colocar a latitude e longitude do local – “Use my location” – que o sistema automaticamente irá se direcionar no mapa à localização atual do usuário; ou inserir o endereço – nome da rua/bairro/comunidade no campo ao lado.

Com o mapa da localização escolhida aberto, é possível inserir os pontos com suas respectivas simbologias. Na opção “símbolo” seleciona-se o símbolo – infraestrutura, riscos ou SCO – em seguida, com o cursor do mouse, direciona-se até o local do respectivo símbolo no mapa e com um clique no botão esquerdo o objeto será inserido.

Ao inserir as vulnerabilidades no território, é possível mensurar a sua área de cobertura no campo “raio em metros”, em que o usuário colocará numericamente o campo de cobertura do risco, que ao final, a sua abrangência será visualizada como um círculo ao redor do ponto indicado (Figura 7).



Figura 7 – Inserção da área de abrangência de um risco.

Após inserir o símbolo, é possível armazená-lo e continuar adicionando mais simbologias no mapa, através da opção “save and another” ou salvar e finalizar a edição, através do campo “save”.

5.1.6 Visualização e avaliação das informações que constam do Mapa Comunitário de Riscos

Todos os mapas que forem adicionados no sistema podem ser visualizados por qualquer usuário que tenha acesso à internet por meio do link <http://174.138.37.179/>, onde encontrará o portal de acesso dos mapas comunitários (Figura 8).

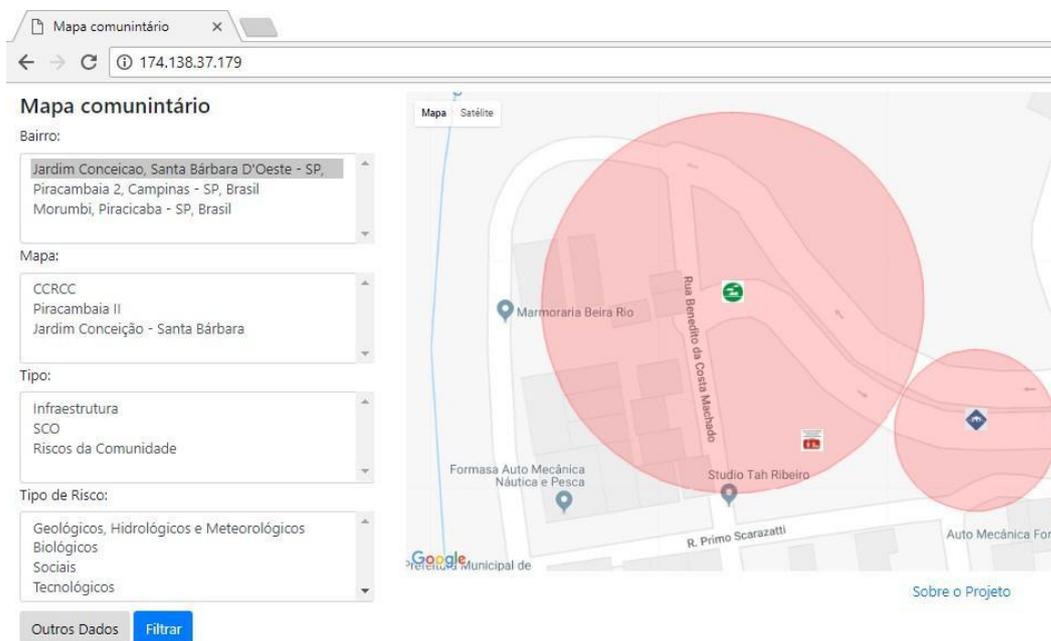


Figura 8 – Portal do Mapa Comunitário.

O portal tem por finalidade a divulgação dos Mapas Comunitários de Riscos desenvolvidos pelas respectivas comunidades para que as mesmas tenham amplo acesso aos mapas, a fim de que os mesmos sejam permanentemente atualizados. O desígnio é que os

mapas comunitários de riscos sejam dinâmicos, sujeitos a alterações conforme a dinâmica dos acontecimentos e mudanças da comunidade, e que a população faça sua análise e avalie o resultado do mapeamento.

Como mostra a figura 8, do lado esquerdo do portal é possível visualizar os mapas que já foram cadastrados no sistema dentro do campo “bairro”. Nessa mesma função é possível selecionar vários mapas para serem vistos simultaneamente, ou até mesmo selecionar para mostrar apenas os riscos, vulnerabilidades ou SCO do território.

Essa função se mostra essencial já que podem existir diferentes visões de territórios por parte de diferentes entidades que construirão o mapeamento. Como exemplo, pode-se existir o mapeamento comunitário construído de acordo com a visão de uma determinada igreja e outro conforme a visão de de certo clube, todos eles fazendo parte do mesmo bairro. Assim, com a opção de selecionar vários mapas para visualização é possível integrar o conhecimento sobre o território a partir da visão de ambas entidades.

5.2 O HISTÓRICO DE RESILIÊNCIA DA CIDADE DE CAMPINAS (SP)

Em 2011, sob a coordenação da UNISDR, foi lançada no Brasil a campanha “Construindo Cidades Resilientes – Minha cidade está se preparando”, como uma estratégia para estimular governos locais na implantação de ações de redução de risco de desastres, utilizando os 10 passos para a construção de cidades com perfis resilientes.

A cidade de Campinas (SP), em 2012, aderiu à campanha, promulgando 9 decretos, além de Resolução, Ordem de Serviço e 2 leis complementando e fortalecendo a estrutura de funcionamento dos agentes envolvidos em redução de risco de desastres no município.

Em 2013, o município de Campinas recebe destaque da ONU – Organização das Nações Unidas, sendo reconhecida como “cidade resiliente do mês”², e nesse mesmo ano, recebe a certificação de cidade modelo de boas práticas de resiliência para a redução de risco de desastres. Como consequência, em 2014, o município é selecionado pela ONU como sede de um programa sobre gestão de riscos, ministrado pela Defesa Civil. Ainda no mesmo ano, recebe dois prêmios de abrangência nacional: (1) “Prêmio Mario Covas”, na categoria de Gestão Estadual, com o projeto “Sistema Metropolitano de Defesa Civil” e (2) “Prefeito campeão em Resiliência”, destinado ao gestor público que, reconhecido pela ONU, transformou a cidade em um centro nacional preparado para situações de desastres, como também, por possuir uma gestão de resposta ao desastre modelo, nacionalmente.

² Disponível em <http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=18772> acesso em 9 de out. de 2018.

O município se destaca pelo apoio político e financeiro à Defesa Civil local, que possui equipe interdisciplinar e parcerias com o setor público e privado, ONGs, instituições de ensino (como exemplo, a Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP) e representantes da comunidade. A Defesa Civil de Campinas realiza a capacitação local para redução de riscos de desastres com a criação de novos instrumentos de medida de monitoramento climático e meteorológico – instalação de 42 sensores, 2 radares meteorológicos; instalação de sensor de enchente comunitário, acoplado ao sistema de alarme central, monitorando situações que exigem rápida saída de moradores de área de inundação.

Um marco importante para a cidade foi a criação do Comitê Cidades Resiliêntes, com o intuito promover a intersetorialidade, propiciando ações integradas para implementação do Marco de Sendai e elaboração do Plano Local de Resiliência.

Assim, no dia 12 de janeiro de 2017 foi lançado na cidade o projeto Comunidade Resiliente³, desenvolvido pela Defesa Civil local, obedecendo as diretrizes da ONU, para o enfrentamento de desastres. Vale ressaltar que Campinas é a primeira cidade do Brasil a desenvolver o projeto em um bairro específico, utilizando a ferramenta de mapeamento comunitário de risco para incrementar ações de resiliência na comunidade local.

5.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO EM DIFERENTES COMUNIDADES

5.3.1 Condomínio Vale das Garças, Campinas/SP

Nos meses de Outubro a Dezembro de 2016, a partir de uma parceria entre o LABORE – Laboratório de Engenharia de Empreendimentos do Departamento de Recursos Hídricos da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP – e a Defesa Civil de Campinas, foram realizadas oficinas para a construção do mapeamento participativo em um loteamento denominado Vale das Garças, localizado na Macrozona 2 de Campinas – SP, na parte extremo norte do município.

O bairro Vale das Garças (Figura 9) possui uma área de 73.900 m² e 279 lotes, e se caracteriza por habitações de padrão de classe média alta, totalmente residencial.

³ Disponível em <http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=30985> acesso em 9 de out. de 2018.



Figura 9 – Limites do Condomínio Vale das Garças.
Fonte: Google Maps (2018).

Foram realizadas 3 oficinas para a construção do mapeamento comunitário de risco. As duas primeiras objetivaram a preparação da comunidade, apresentação da equipe da Defesa Civil de Campinas e do Laboratório de Empreendimentos da UNICAMP – LABORE, abordagem dos contextos internacional e brasileiro referentes à RRD como também o diálogo com a população local visando conhecer um pouco mais seu território e os riscos em que elas encontram-se expostas. Na terceira oficina foram distribuídos formulários com perguntas específicas para a coleta de dados para a construção do mapa.

Em todas as oficinas houve um grande interesse dos moradores para o cumprimento dos objetivos, com uma boa representatividade da população do bairro. Notou-se uma população com um bom grau de instrução acadêmica, existindo ali no meio, professores universitários, doutores acadêmicos e profissionais especializados.

Das informações de infraestrutura que foram coletadas a população apontou a presença de 2 telefones públicos – um na Rua Doutor José Ramos de Oliveira Junior e outro na Rua Aldo Luiz Lente; e uma praça pública localizada no meio do condomínio (Figura 10).

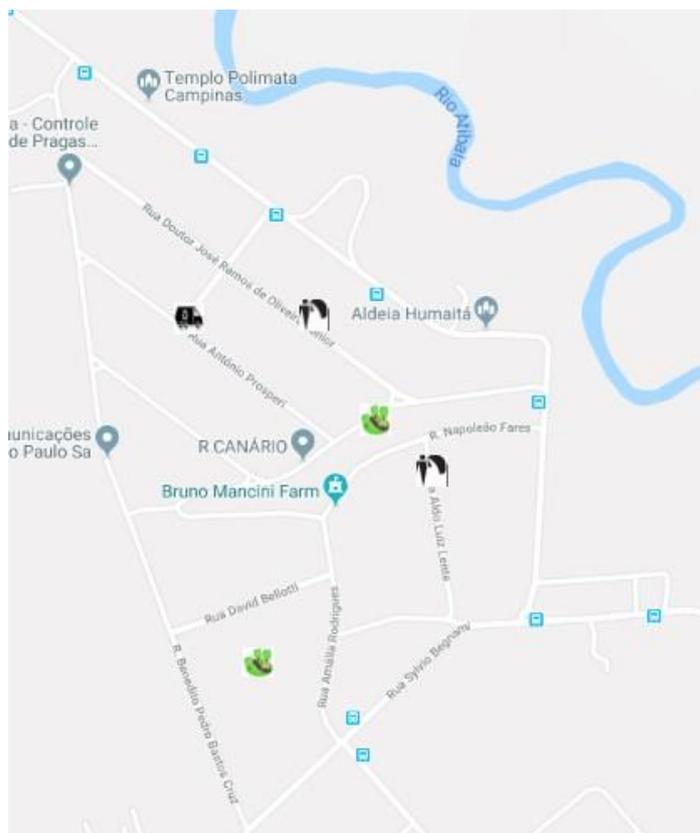


Figura 10 – Elementos de infraestrutura presentes no Cond. Vale das Garças.

Foi mencionado a que a falta de alguns estabelecimentos como escola, posto de saúde e até mesmo estabelecimentos comerciais se dá por impedimento legal, já que a comunidade se encontra em área de APP – Área de Preservação Permanente.

No condomínio não há rede de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgoto. A diferença em relação aos demais bairros do entorno está no envolvimento dos moradores, que por meio da associação existente criaram um sistema de abastecimento comum, inicialmente baseado em um poço e posteriormente, em 2003, foi ampliado para um segundo poço que serve boa parte dos moradores. Esse sistema comunitário de abastecimento atende a população do loteamento, que pode optar por possuir poço artesiano próprio ou se interligar ao sistema comunitário. Os efluentes líquidos são direcionados para fossas e os resíduos domésticos são coletados duas vezes por semana pelo serviço de coleta do município.

As ruas do condomínio não são pavimentadas, ocasionando certo transtorno de locomoção em dias chuvosos.

Sobre as vulnerabilidades, o risco com maior predominância apontado foi o de inundação (Figura 11). Segundo a população em dias de maiores incidência de chuva a água do Rio Atibaia extravasa de suas margens e entra no condomínio pela praça central, atingindo

o outro lado do bairro. Os moradores também relataram que em algumas ocasiões as águas podem alcançar as ruas e calçadas próximo à praça, mas sem atingir o interior das moradias.



Figura 11 – Abrangências dos locais susceptíveis à inundação segundo a visão da comunidade do Cond. Vale das Garças.

Os postos do SCO foram escolhidos – simulando uma situação de emergência e gestão de risco. Optou-se por alocar os elementos de PC e I ao lado da portaria do bairro; vale ressaltar que é o único ponto de acesso – entrada e saída – à comunidade. Os demais pontos – ACV, A, B, e E – foram alocados no parque à entrada do condomínio – alinhados em sítio posterior à portaria – sendo o local mais alto geograficamente da comunidade, longe das áreas de inundáveis (Figura 12).

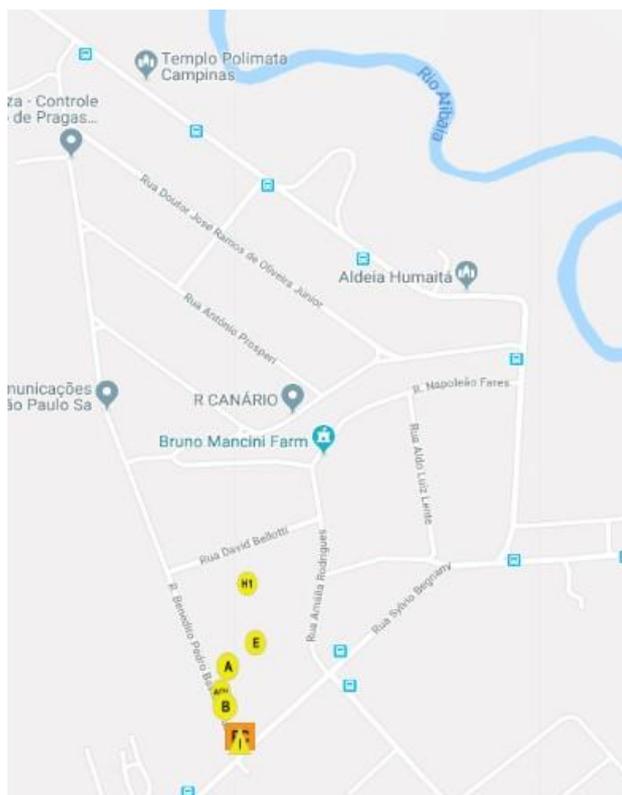


Figura 12 – Elementos de SCO instalados simulando uma situação de emergência no Cond. Vale das Garças.

A figura 13 apresenta o mapa comunitário de risco de desastre segundo a visão dos moradores do Condomínio Vale das Garças, com os elementos de infraestrutura, riscos e SCO já inseridos em suas respectivas localizações.

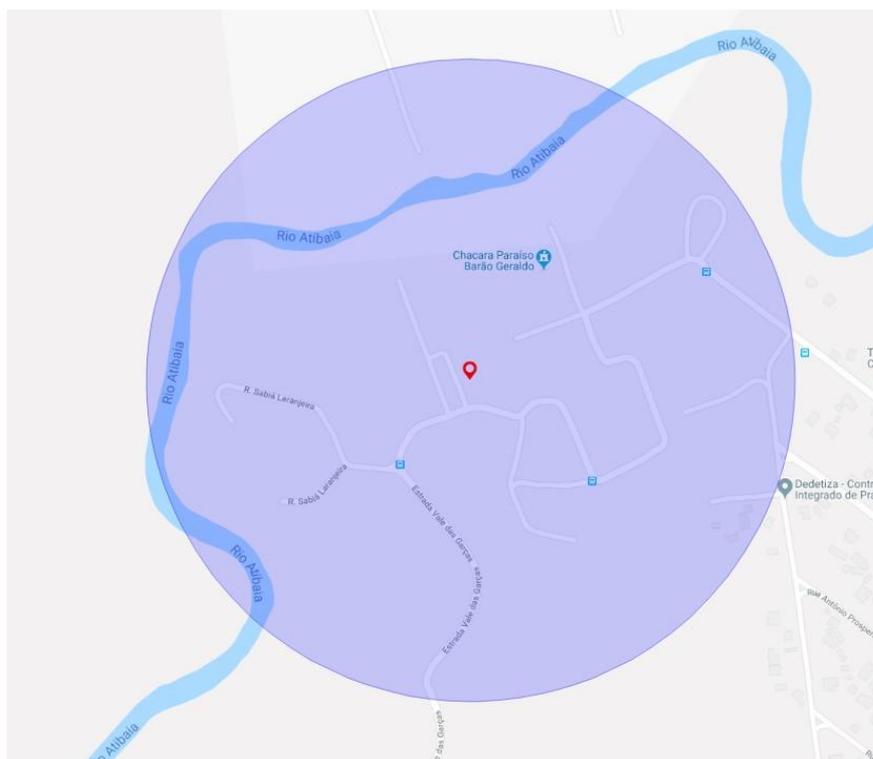


Figura 14 – Limites do Bairro Piracamba II.

Durante a construção do mapeamento, foi notável o engajamento e a boa representação dos moradores para esta atividade. Durante as oficinas foram apresentados os objetivos do mapeamento que visa aumentar o grau de consciência e compromisso em torno das ações de desenvolvimento sustentável. Também foi apresentado o método de coleta de informações, que se deu através do uso de formulários.

Nisso, com as informações da comunidade coletadas pôde-se inserir no sistema web os dados referentes ao Bairro Piracamba II, como mostra a figura 15.



Figura 15 – Mapa Comunitário de Risco de Desastre do bairro Piracambaia II.

Nota-se que, segundo a população, o bairro inteiro apresenta risco de inundação já que o mesmo se encontra na planície de inundação do Rio Atibaia e em área de APP – Área de Preservação Permanente. A planície onde se encontra a comunidade é a margem esquerda do rio, local que no decorrer das épocas chuvosas do ano é alvo do extravasamento das águas do Atibaia.

Toda a população do bairro sofre com os danos causados pela inundação, conforme os moradores, algumas casas próximas ao curso hídrico ficam debaixo d'água dependendo do nível de chuvas. Desde meados de 1990 o município vem adotando uma série de medidas visando compelir os loteadores ilegais e paralisar a venda de lotes clandestinos. Dentro dessas medidas foram feitas intimações, embargo das obras, colocação de placas no local e reversão do processo de urbanização. A reversão consistiu em muitas vezes na demolição de algumas casas erigidas irregularmente próximo ao curso d'água, mais perto de pontos críticos à inundação, já que, segundo a comunidade, toda a localidade se encontra em risco.

Sobre as capacidades, a comunidade não apontou nenhum objeto de infraestrutura local presente no bairro – escola, ponto de ônibus, hospital – as ruas são predominantemente sem pavimentação e os pontos de ônibus mais próximos se encontra no Bairro Village, onde o sistema de transporte InterCamp oferece as seguintes linhas:

- 3.22 – Village Campinas;
- 3.52 – Bananal;

- 3.58 – Recanto dos Dourados / Est. Cidade Judiciária
- 3.74 – Jockey Club.

Segundo a população, na questão da educação o bairro é atendido por uma instituição de ensino fundamental e médio denominada Escola Estadual Prof^a. Dora Maria Castro Kanso e uma entidade conveniada de educação infantil, Educandário Francisco Cândido Xavier, ambas localizadas no Bairro Village.

Quanto à saúde, a comunidade do bairro Piracambaia II é atendida pelo Centro de Saúde Village Campinas, já que na localidade não existe estabelecimentos de serviços de saúde.

No bairro não possui área esportiva ou de lazer, nem parques, praças.

Não há atendimento pelo sistema de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto da SANASA. Cada família é responsável pela captação de água através de poços artesianos e destinação dos efluentes líquidos.

Não foi possível inserir nenhuma simbologia do SCO dentro da comunidade, já que para a inserção dos mesmos faz-se necessário que os elementos de comando e operação estejam instalados em locais fora do alcance do risco, e toda a área do loteamento Piracambaia II se encontra no perímetro do risco de inundação. Logo em situações de emergência a população optou para que as bases do SCO sejam instaladas no mesmo local do bairro ao lado (figura 12) – Condomínio Vale das Garças.

5.3.3 Centro Cultural e Recreativo Cristovão Colombo (CCRCC) – Bairro Morumbi, Piracicaba/SP

A oficina para a construção do mapeamento foi realizada no dia 10/10/2017, das 08:00 horas às 12:00 horas, no auditório do CCRCC, situado na Avenida Professor Alberto Vollet Sachs, 2300, Bairro Morumbi, localizado no nordeste da malha urbana de Piracicaba-SP (Figura 16).

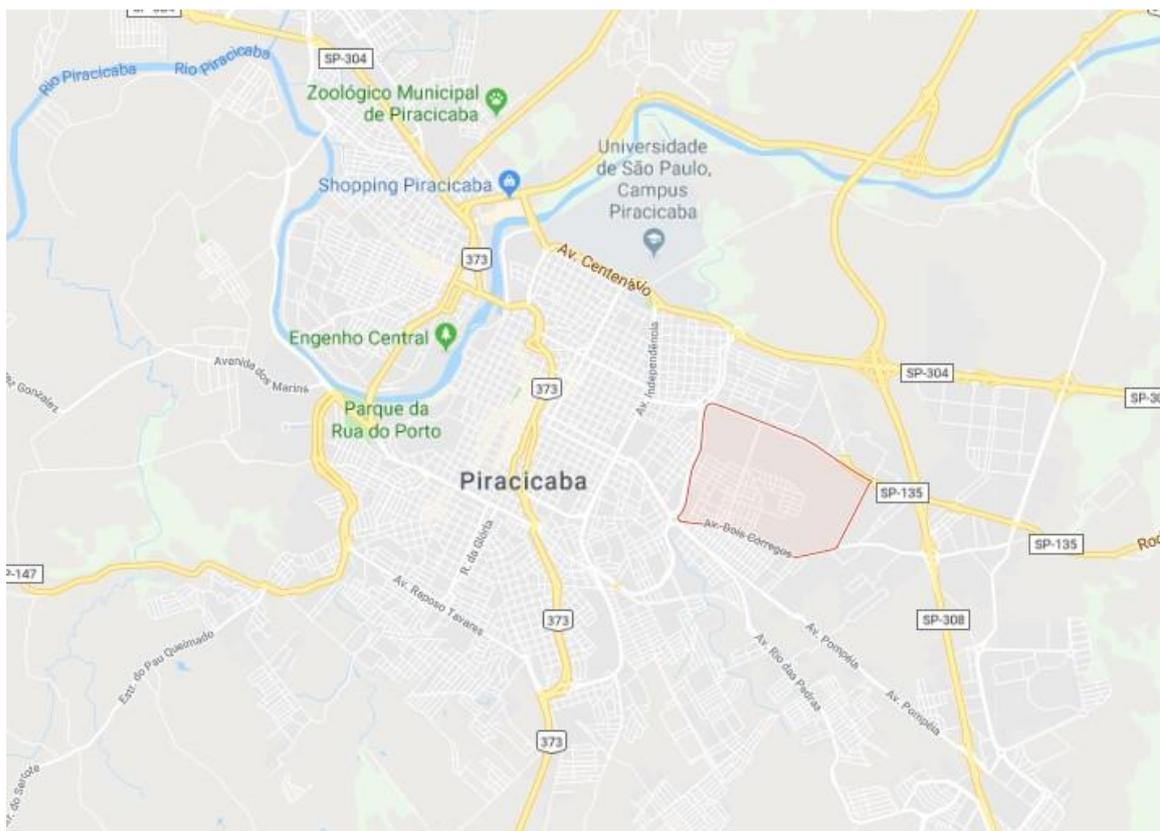


Figura 16 – Limites do Bairro Morumbi, Piracicaba/SP.
Fonte: Google Maps (2018).

O evento contou com a presença de dois participantes, uma integrante da AEAESP – Associação dos Especialistas Ambientais do Estado de São Paulo – e um representante da Defesa Civil de Piracicaba.

Nesta oficina foi feita uma apresentação e abordagem dos contextos internacional e brasileiro referentes à RRD, e dos conceitos mencionados. Este momento teve a finalidade de socializar a relevância do tema de mapeamento comunitário e de alinhar as informações e conhecimentos pertinentes aos conceitos expostos para ajudar na elaboração do mapa em questão.

Em seguida, para a coleta de informações foi utilizado o formulário aplicado (APÊNDICE A) referente à elaboração de mapas comunitários de riscos. O preenchimento foi feito item por item após leitura de cada um destes itens pelo facilitador da oficina e, quando necessário, depois de breves discussões e esclarecimentos.

Não se pode dizer que o produto de tal oficina é um mapa comunitário, pois a obtenção da primeira versão do mapeamento participativo de riscos do CCRCC dependia da

participação da comunidade colombiana, composta por associados, funcionários, conselheiros e diretores, o que não ocorreu.

De qualquer maneira, foi elaborada uma primeira versão do mapa de riscos do CCRCC, de acordo com a percepção dos dois participantes da oficina, o que não dá legitimidade e não substitui o mapa a ser elaborado pelos próprios comunitários colombianos.

Na infraestrutura do bairro Morumbi, onde situa-se o clube, e da Vila Monteiro, bairro do entorno ou vizinho, foram indicadas a existência de sinalização de trânsito, pontos de ônibus, telefones públicos, dois hospitais, uma escola, uma farmácia, uma sede do Corpo de Bombeiros, quadra de esportes e campo de futebol, um parque/praza, pontes, torre de energia de alta tensão, coleta seletiva de resíduos sólidos e coleta de esgoto. No entanto, não há Polícia Militar e Posto de Saúde (Figura 17).

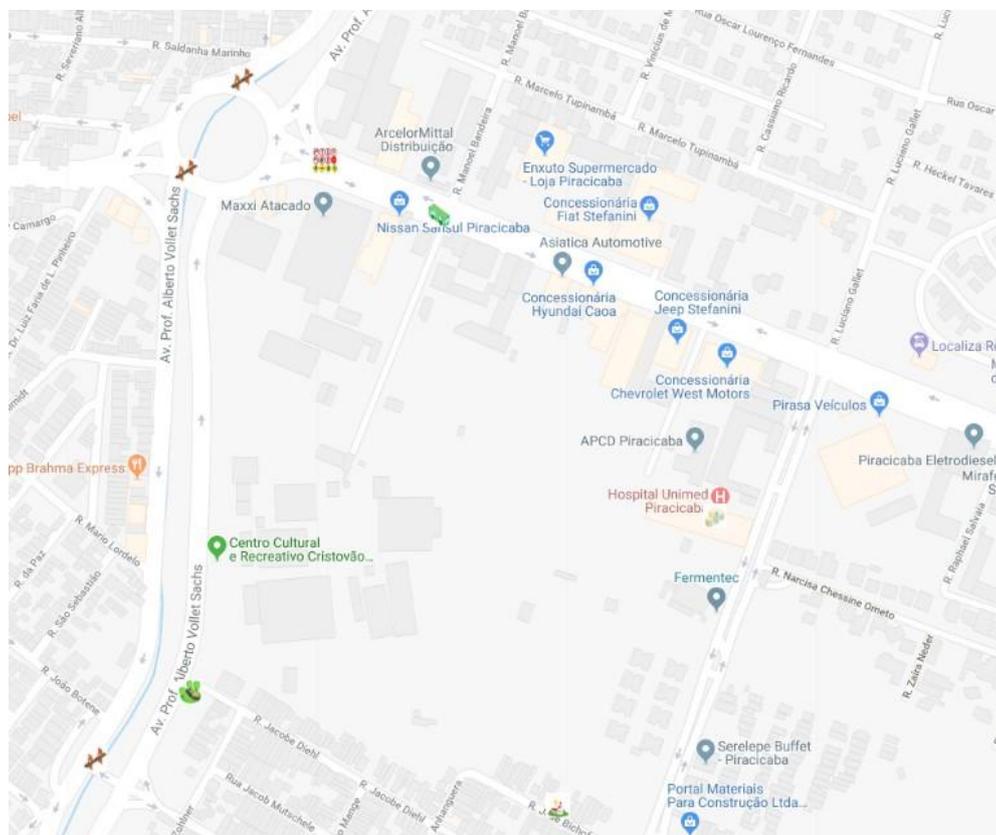


Figura 17 – Elementos de infraestrutura presentes nas proximidades do CCRCC, bairro Morumbi, Piracicaba/SP.

As ruas e avenidas destes bairros foram definidas como pavimentadas, sendo que um dos participantes apontou rua não pavimentada dentro do clube, a partir da entrada secundária ou lateral.

No aspecto social, o perfil populacional da comunidade colombina, de acordo com os participantes, engloba idosos, gestantes, deficientes físicos, crianças e jovens, incluindo a existência de animais domésticos nas dependências deste centro cultural e recreativo. Entretanto, não foi feita uma quantificação destes grupos pelas dificuldades em estimar as respectivas populações, lembrando que os participantes não integram a comunidade em pauta.

Ao abordar os riscos geológicos e hidrológicos, foram indicados alagamentos na rua próxima à foz do córrego afluente do Ribeirão Piracicamirim e ao longo da Avenida Professor Alberto Vollet Sachs, inundações ao longo da mesma, alguns pontos com possibilidades de enxurradas no entorno do clube, erosão fluvial às margens de tal ribeirão e ao longo da avenida mencionada. Por outro lado, não foi identificado risco de deslizamentos (Figura 18).

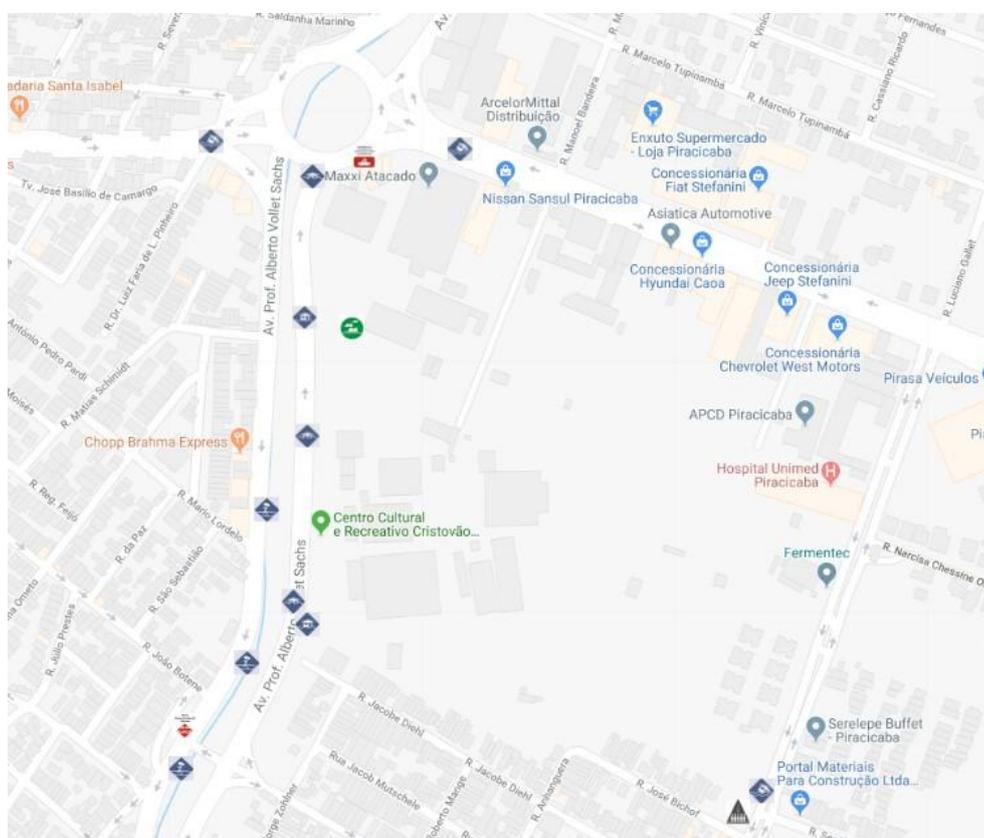


Figura 18 – Riscos geológicos, hidrológicos, biológicos, sociais e tecnológicos presentes ao entorno do CCRCC, bairro Morumbi, Piracicaba/SP.

Na esfera dos riscos biológicos, foi ressaltada a existência de ratos domésticos, morcegos hematófagos e ofídios peçonhentos pelos dois participantes da oficina. Um deles levantou a possibilidade de pragas vegetais prejudiciais à agricultura, mas não localizou no mapa. Todavia, não foi identificado o risco de pragas vegetais prejudiciais à pecuária.

No âmbito dos riscos de vetores de doenças, foi destacada a incidência de dengue. Não foram mencionados os riscos de ocorrência de febre amarela, leishmaniose visceral e malária.

Em relação aos riscos sociais, na percepção de um dos participantes eles não existem e na visão do outro a marginalização da infância e da juventude, bem como a intensificação da violência doméstica, foram os riscos sociais identificados.

Já, os riscos tecnológicos apontados foram a possibilidade de uso abusivo e não controlado de agrotóxicos em determinada horta na Avenida Doutor Cássio Pascoal Padovani, a intensa poluição provocada por dejetos e outros poluentes resultantes das atividades humanas como a disposição dos efluentes da Estação de Tratamento de Esgotos Piracicamirim no ribeirão de mesmo nome, à jusante do clube, e o lançamento de esgoto no córrego afluente do ribeirão citado, à montante do clube, desmatamento e poluição das águas, fluxo desordenado de trânsito, incêndios em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes. Não foram frisados riscos relativos ao colapso ou exaurimento de recursos energéticos devido a apagões, linhas de transmissão antiquada ou outros riscos de anormalidade, também não foi identificada a possibilidade de extravasamento de produtos perigosos oriundo de instalações industriais e comerciais, e nem o risco de colapso em edificações antigas, com probabilidade de desmoronar devido ao excesso de trincas ou pela baixa qualidade técnica da construção.

Para responder emergências e situações críticas, e estruturar a organização e gerenciamento de desastres, os participantes simularam a implantação do SCO com distribuição no mapa do Posto de Comando – PC, Base de Apoio – B, Acampamento - A, Centro de Informação ao Público – I, Área de Espera – E e da Área de Concentração de Vítimas – ACV dentro do CCRCC, sem identificação do local adequado para funcionamento do heliporto pela necessidade de adoção de normas específicas de segurança em função dos riscos decorrentes das operações aéreas (Figura 19).

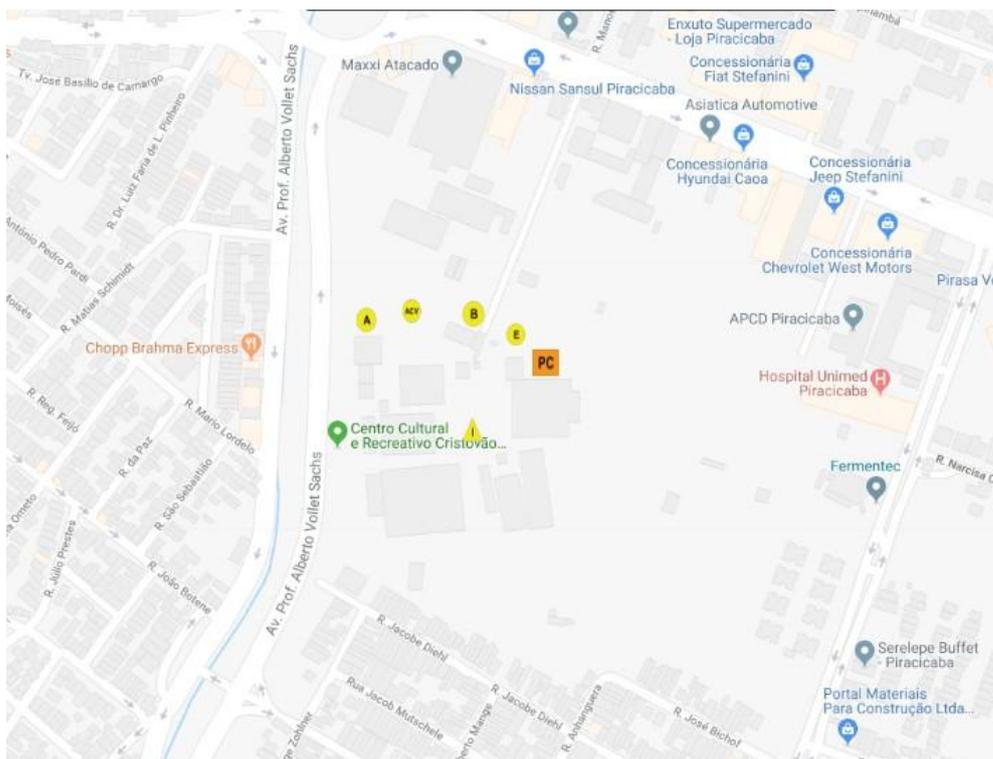


Figura 19 – Elementos de SCO instalados simulando uma situação de emergência no CCRCC.

A figura 20 mostra o mapa comunitário de risco de desastre segundo a visão dos participantes da oficina de mapeamento do CCRCC.

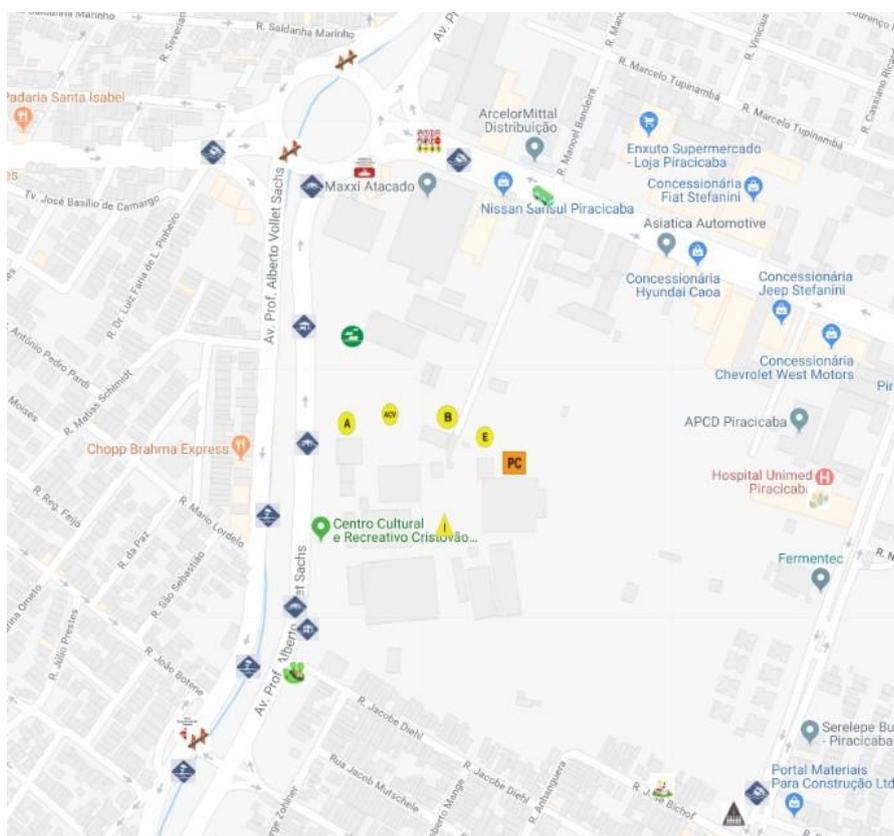


Figura 20 – Mapa de risco de desastre do CCRCC.

A comunidade levantou os elementos de infraestruturas presente no bairro, são eles: um piscinão de contenção de água de chuva ao norte do bairro; uma passarela de pedestre sobre o Rio dos Toledos; há presença de sinalização de trânsito na comunidade; uma praça próxima ao rio, localizada na Rua Nazareno Voltaine; uma ponte e um ponto de ônibus na Avenida de Cillo e um telefone público na rua João Mateus Sobrinho (Figura 22). Todas as ruas presente no bairro são pavimentadas.

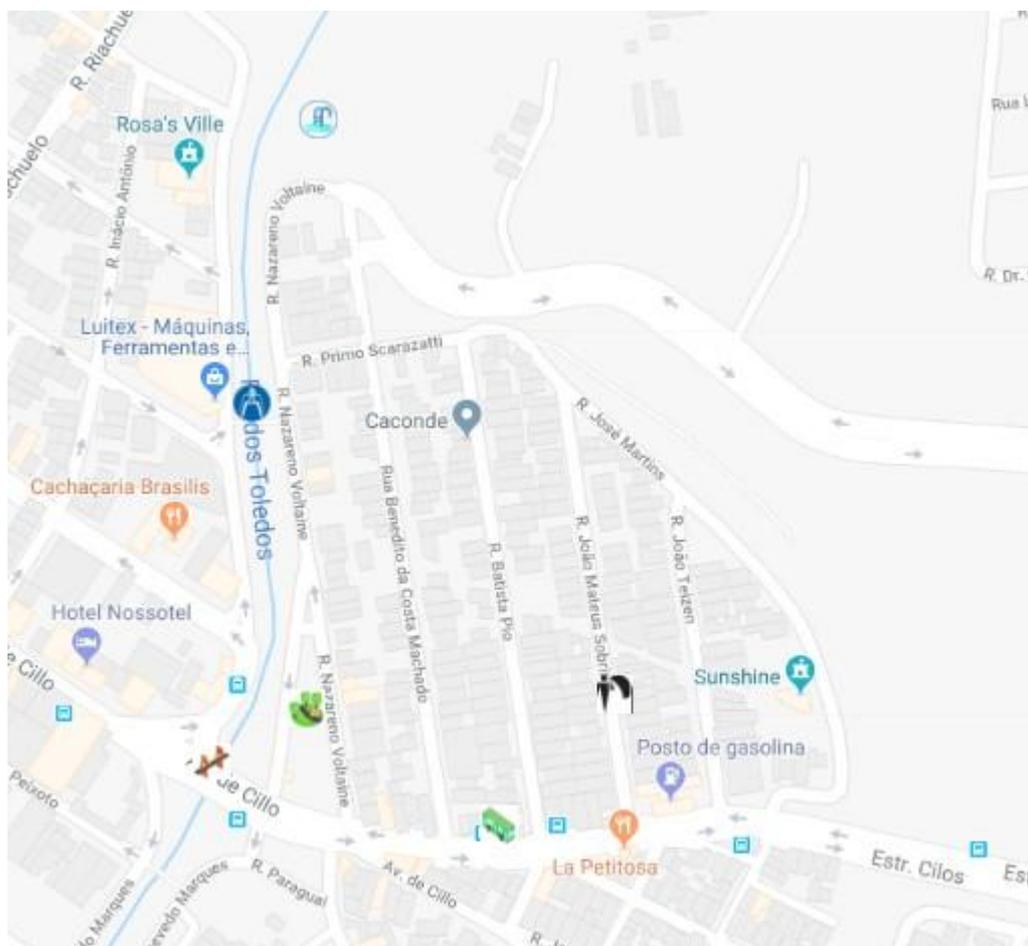


Figura 22 – Elementos de infraestrutura presentes no bairro Jardim Conceição, Santa Bárbara d'Oeste.

O perfil social do bairro foi levantado e constou uma quantidade de 23 idosos, 03 gestantes, 02 deficientes físicos, 18 crianças, 30 jovens e 27 animais domésticos.

Já no questionário de levantamento de riscos geológicos e hidrológicos, foram apontados alagamentos próximo ao cruzamento da rua José Martin com a rua João Mateus Sobrinho; enxurrada das águas que escoam pela rua Nazareno Voltaine; erosão às margens do Rio dos Toledos e inundação das águas do mesmo corpo hídrico que corta o bairro. A inundação atinge boa parte das localidades e ruas ao norte do bairro, como mostra a figura 23.

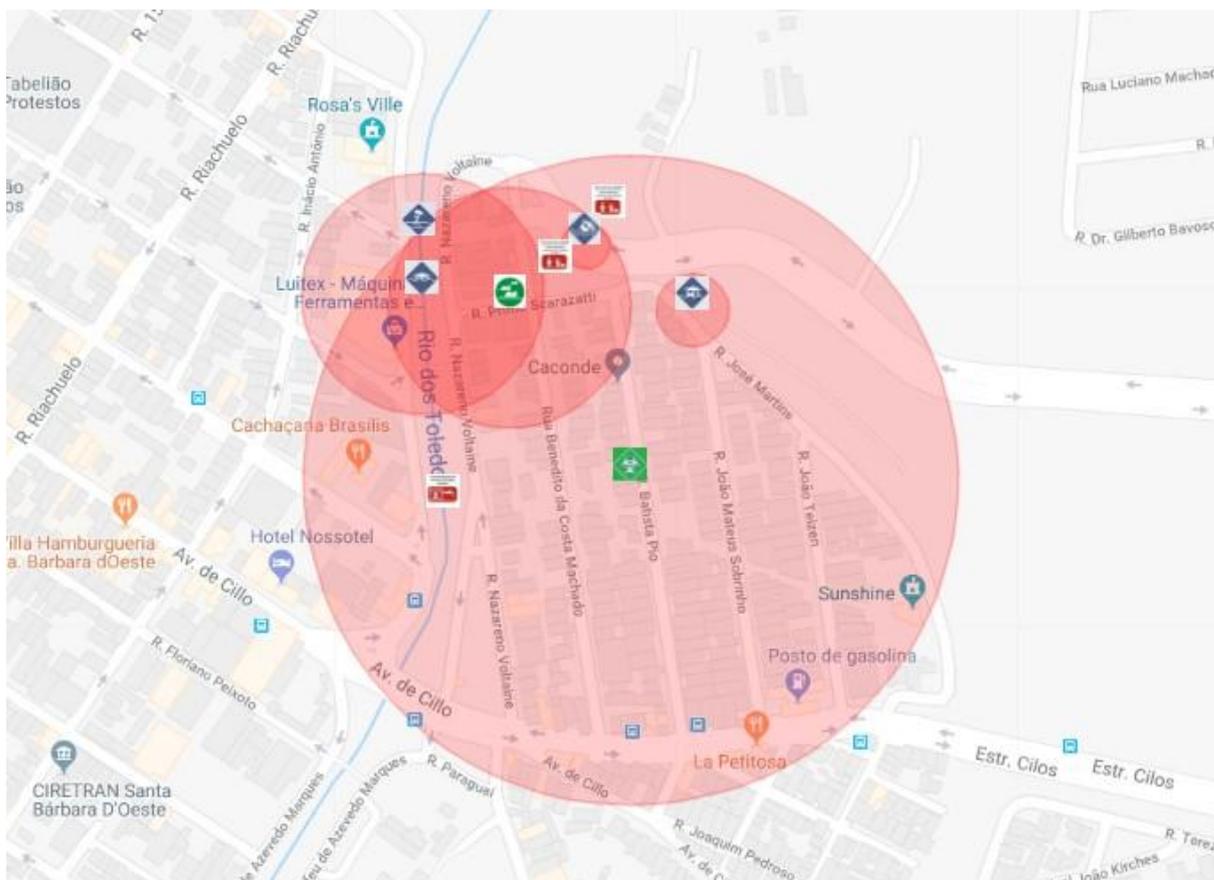


Figura 23 – Riscos geológicos, hidrológicos, biológicos e tecnológicos presentes no bairro Jardim Conceição, Santa Bárbara d'Oeste.

No questionário de riscos biológicos a população levantou que o bairro todo vem sofrendo com casos de dengue, e ao norte do bairro, uma grande infestação de ratos e animais peçonhentos. Quanto aos riscos tecnológicos, ainda na parte norte do bairro, existem certos terrenos baldios em que a população descarta de modo irregular lixo, causando uma certa poluição local. Também às margens do Rio dos Toledos existe o risco de intensa poluição das águas fluviais devido ao descarte inadequado dos rejeitos humanos.

Para responder emergências e situações de riscos e gerenciamento de desastres, a população simulou a implantação do SCO. Apenas o PC ficou dentro do bairro, instalado na praça da Rua Nazareno Voltaine. As bases H, B, ACV e E foram instaladas no Centro Social Urbano, um local com amplo espaço e próprio para prestar atendimento às vítimas em uma possível situação de emergência (Figura 24).

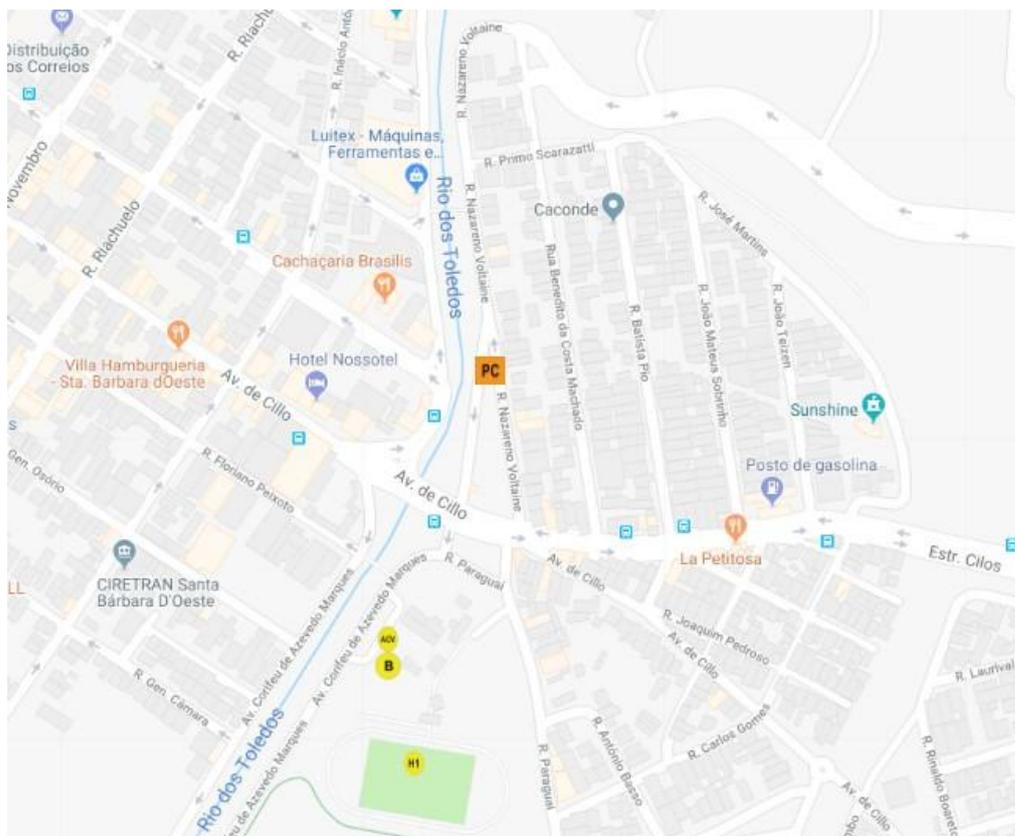


Figura 24 – Elementos de SCO instalados simulando uma situação de emergência no Jardim Conceição, Santa Bárbara d'Oeste/SP.

A figura 25 mostra como se apresenta o mapa comunitário de risco de desastre segundo a concepção dos moradores do bairro Jardim Conceição.

Em relação ao método utilizando o API, a construção do Mapeamento Comunitário se mostra vantajoso comparado aos demais métodos tradicionais de mapeamento devido: (i) possibilidade de organizar e tornar visível o conhecimento local, através de um portal na web; (ii) maior quantidade de dados de informação espacial disponíveis; (iii) interação do usuário com as demais comunidades que já foram mapeadas; (iv) propagação da resiliência através do conhecimento dos pontos fortes e pontos fracos de cada localidade (v) padronização da linguagem e da tradução dos mapas feitos pela comunidade.

7. RECOMENDAÇÕES

Ao finalizar esta pesquisa é importante salientar algumas lacunas em relação ao sistema web que poderão ser acrescentadas em versões posteriores e trabalhos futuros, como:

- Delimitação do bairro/comunidade: o Google Maps apresenta uma funcionalidade em seu sistema de busca que é o destaque dos limites dos bairros. Para a construção deste sistema foram feitas algumas tentativas para a inserção dessa função no desenvolvimento web, todavia sem nenhum sucesso.
- Destaque das vias não pavimentadas: informação muito relevante para o sistema de resposta e gestão de ocorrências, já que vias não pavimentadas oferecem um certo retardamento em situações de riscos hidrológicos para a operação da Defesa Civil.
- Melhoramento da biblioteca de mapas: conforme o sistema é alimentado com mais bairros de diferentes cidades, a busca dos mapas comunitários pode ser feita através de um filtro de cidades e estados, e não por ordem cronológica de inserção no sistema, como se apresenta atualmente.
- Mudança do Layout da página principal: inserção de imagens, mudança da fonte, adição de cores poderão deixar o sistema com um visual mais atrativo para o público, mesmo não tendo esse requisito como prioridade ou objetivo.
- Mancha de abrangência de risco: a área do risco – em vez de ser um círculo – poderá ser ajustada em formato não geométrico, como uma “ameba”, aumentando a precisão e detalhes das informações dos riscos nas localidades.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLER, L. et al. Hope Matters: developing and validating a measure of future expectations among young women in a high HIV prevalence setting in rural South Africa (HPTN 068). **AIDS and Behavior**, v. 21, n. 7, p. 2156-2166, 2017.

ACSELRAD, H. Cartografias sociais e território. **Rio de Janeiro: Ippur/UFRJ**, 2008.

ACSELRAD, H.; COLI, L. R. Disputas cartográficas e disputas territoriais. **Cartografias Sociais e Território. Rio de Janeiro: editora UFRJ/IPPUR**, p. 13-44, 2008.

ADAM MATEI, S.; BALL-ROKEACH, S. Watts, the 1965 Los Angeles riots, and the communicative construction of the fear epicenter of Los Angeles. **Communication Monographs**, v. 72, n. 3, p. 301-323, 2005.

ALVES, V. E. P. **Estratégias para a melhoria da capacidade resiliente das cidades**. 2013.

BERKES, F. Rethinking community-based conservation. **Conservation biology**, v. 18, n. 3, p. 621-630, 2004. ISSN 1523-1739.

BORGES, L. E. **Python para Desenvolvedores: Aborda Python 3.3**. [s.l.] Novatec Editora, 2014.

BOUDEVILLE, Jacques-Raoul. **Aménagement du territoire et polarisation**. Éditions M.-Th. Génin, 1972.

BRASIL. Constituição Federal (1988), 05 de outubro de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCopilado.htm>. Acesso em 01 set. 2016.

BRASIL (2003). **Resolução no 32, de 15 de outubro de 2003**. Ministério do Meio Ambiente/Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF, 17 dez. 2003. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14>. Acesso em 01 set. 2016.

BRASIL. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Mobilização comunitária para a redução de riscos de desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2015.

BROWN, G. A review of sampling effects and response bias in internet participatory mapping (PPGIS/PGIS/VGI). **Transactions in GIS**, v. 21, n. 1, p. 39-56, 2017.

BUGS, G.; GONÇALVES, A. R.; ISOLAN, F. B. **Ferramentas SIG para o Planejamento Participativo**. CONFERÊNCIA DO OBSERVATÓRIO INTERNACIONAL DE DEMOCRACIA PARTICIPATIVA. **Anais...2015**

BUGS, G. T.; REIS, A. T. DA L. Potencial e avaliação de uma aplicação PPSIG sobre a orla do Guaíba em Porto Alegre. **Ambiente construído: revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre, RS. Vol. 16, n. 4 (out./dez. 2016), p. 125-142**, 2016.

CADAG, J. R. D.; GAILLARD, J. C. Integrating knowledge and actions in disaster risk reduction: the contribution of participatory mapping. **Area**, v. 44, n. 1, p. 100-109, 2012.

- CASTRO, A. L. C. **Manual de planejamento em defesa civil**. Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 1999.
- CHAMBERS, R. Participatory mapping and geographic information systems: whose maps? Who is empowered and who is disempowered? Who gains and who loses? **Electron. J. Inf. Syst. Developing Countries**, 25, 1-11, 2006.
- CHANGE, I. P. O. C. Climate change 2007: The physical science basis. **Agenda**, v. 6, n. 07, p. 333, 2007.
- CHAPIN, M.; LAMB, Z.; THRELKELD, B. Mapping indigenous lands. **Annu. Rev. Anthropol.**, v. 34, p. 619-638, 2005.
- CHOAY, F. O urbanismo. **São Paulo**, 1979.
- CLAUDIUS-PETIT, Eugène. **Pour un plan national d'aménagement du territoire**. 1950.
- CRONKLETON, P. et al. Social geomatics: participatory forest mapping to mediate resource conflict in the Bolivian Amazon. **Human Ecology**, v. 38, n. 1, p. 65-76, 2010.
- DE BARROS, E. A.; CAVALCANTI, E. R. Resiliência e capacidade adaptativa: recursos para a sustentabilidade de cidades e comunidades. **Anais: Encontros Nacionais da ANPUR**, v. 15, 2013.
- DE PINHO, T. G. F.; GIRARDI, G. CONSTRUÇÃO DE PROPOSTA METODOLÓGICA PARA MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DE MOBILIDADE URBANA: ESTUDO NO “TERRITÓRIO DO BEM”-BAIRRO SÃO BENEDITO-VITÓRIA/ES. **Revista da ANPEGE**, v. 11, n. 16, p. 241-277, 2016. ISSN 1679-768X.
- DIAMOND, J. **Collapse: How societies choose to fail or succeed**. Penguin, 2005.
- DIELEMAN, H. Resilient cities and organizational learning; stimulating eco-cultural innovations. **Journal of Cleaner Production, Special Volume “Advancing sustainable urban transformation”** edited by Kes McCormick, Lena Neij, Stefan Anderberg, Lars Coenen, Elsevier Publishers, v. 38, 2012.
- DJORDJEVIĆ, S. et al. New policies to deal with climate change and other drivers impacting on resilience to flooding in urban areas: the CORFU approach. **Environmental Science & Policy**, v. 14, n. 7, p. 864-873, 2011. ISSN 1462-9011.
- ELWOOD, S. Critical issues in participatory GIS: Deconstructions, reconstructions, and new research directions. **Transactions in GIS**, v. 10, n. 5, p. 693-708, 2006.
- FORCIER, J.; BISSEX, P.; CHUN, W. J. **Python web development with Django**. [s.l.] Addison-Wesley Professional, 2008.
- FERRÃO, J. **Ordenamento do território: 25 anos de aprendizagem**. 2011. Disponível em: <<http://infoeuropa.euroid.pt/files/databases/000044001-000045000/000044412.pdf>>. Acesso em 01 set. 2016.
- FERRÃO, J. A emergência de estratégias transnacionais de ordenamento do território na União Europeia: reimaginar o espaço europeu para criar novas formas de governança territorial? **EURE (Santiago)**, v. 30, n. 89, p. 43-61, 2004. ISSN 0250-7161.

- FRAUDE, C. C. F. **A componente ambiental no ordenamento do território** Biblioteca da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, , 1999.
- GERHARDINGER, L. C. et al. Mapeamento participativo da paisagem marinha no Brasil—experiências e perspectivas. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica** (eds. Albuquerque, UP, RFP Lucena and LVFC Cunha.), p. 107-149, 2010.
- GRIGGS, D. et al. Policy: Sustainable development goals for people and planet. **Nature**, v. 495, n. 7441, p. 305, 2013.
- HANSEN, H. S.; REINAU, K. H. **The citizens in e-participation**. International Conference on Electronic Government. **Anais...**Springer, 2006.
- HERLIHY, P. H., KNAPP, G. Maps of, by, and for the peoples of Latin America. **Human Organization**, 62, 303-314, 2003.
- HOLLING, Crawford S. Resilience and stability of ecological systems. **Annual review of ecology and systematics**, v. 4, n. 1, p. 1-23, 1973.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente nos municípios brasileiros para 1º de julho – Resultados do Universo. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/metodologia.pdf> > Acesso em: 29 set. 2016.
- ISDR, U. N. **Hyogo framework for action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters**. Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction (A/CONF. 206/6). **Anais...**2005
- KAHILA-TANI, M. et al. Let the citizens map—public participation GIS as a planning support system in the Helsinki master plan process. **Planning Practice & Research**, v. 31, n. 2, p. 195–214, 2016.
- KAHILA, M. **Possibilities of Web-based SoftGIS method in revealing residents evaluation knowledge of the living environment**. FUTURE-Future Urban Research in Europe, The Electronic City Conference, Bratislava. **Anais...**2008
- KÄMPER, J. et al. Insights from the genome of the biotrophic fungal plant pathogen *Ustilago maydis*. **Nature**, v. 444, n. 7115, p. 97, 2006.
- KINGSTON, R. Public Participation in Geocomputation to Support Spatial Decision-Making. **Geocomputation: A Practical Primer**, p. 301, 2015.
- LIEBERMANN, S.; COULSON, J. Participatory mapping for crime prevention in South Africa-local solutions to local problems. **Environment and Urbanization**, v. 16, n. 2, p. 125-134, 2004.
- LITERAT, Ioana. Participatory mapping with urban youth: The visual elicitation of socio-spatial research data. **Learning, Media and Technology**, v. 38, n. 2, p. 198-216, 2013.
- LOBATÓN, S. B. Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP) y cartografía social. **Cuadernos de geografía**, n. 18, p. 9, 2009. ISSN 0121-215X.
- MAGALHÃES, F. Cidades sustentáveis—o que o poder local e uma formação adequada em urbanismo podem fazer? , 2006. ISSN 1646-3765.

MANFREDINI, C.; SATTLER, M. A. Estratégias Locais para Tornar as Cidades mais Resilientes: o Caso de Garibaldi (RS). **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo**, n. 14, 2015. ISSN 1679-0944.

MATTEDI, M. A. et al. A relação entre o social e o natural nas abordagens de hazards e de desastres. **Ambiente & Sociedade**, 2001.

MILETI, D. **Disasters by design: A reassessment of natural hazards in the United States**. Joseph Henry Press, 1999. ISBN 0309261732.

MLACHA, Y. P. et al. Fine scale mapping of malaria infection clusters by using routinely collected health 1 facility data in urban Dar es Salaam, Tanzania. **Geospatial health**, v. 12, n. 1, p. 294, 2017.

MORAES, A. C. R. D. Para pensar uma política nacional de ordenamento territorial. **Brasília: Ministério da Integração Nacional**, p. 14-16, 2005.

NARVÁEZ, L.; PÉREZ ORTEGA, G.; LAVELL, A. La gestión del riesgo de desastres. Un enfoque basado en procesos. 2009.

NATIONS, Untied. International Strategy for Disaster Reduction ISDR (2006), " words Into Action: Implementing the Hyogo Framework for Action", documents for consolation, draft. 2006.

NETO, F. O. L.; DA SILVA, E. V.; DA COSTA, N. O. Cartografia social instrumento de construção do conhecimento territorial: Reflexões e proposições acerca dos procedimentos metodológicos do mapeamento participativo. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 18, n. 2, p. 56-70, 2016. ISSN 2316-8056.

OJHA, A. et al. Web Application Development with Object Oriented Programming. 2017.

OLIVEIRA, F. P. **Direito do ordenamento do território**. 2002.

ONU-HABITAT. *Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe 2012: Rumbo a una nueva transición urbana*. ONU-HABITAT, 2012.

OREA, G. D. (2001). **Ordenación territorial**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa

PARTIDÁRIO, M.R., 1999. **Introdução ao ordenamento do território**. Coleção Universidade Aberta. 210 pp.

PELLING, M.: **Natural Disasters and Development in a Globalizing World**, Routledge, 2003.

PMC (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS). **Plano Local de Gestão da Macrozona 2**. Secretaria de Planejamento de Desenvolvimento Urbano. 2010. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/governo/seplama/planos-locais-de-gestao/>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

PONTUAL, V. P. **Gaston Bardet: um teórico do urbanismo**. In: PEIXOTO, E. R.; DERNTL, M. F.; PALAZZO, P. P.; TREVISAN, R. (Orgs.) *Tempos e escalas da cidade e do urbanismo: Anais do XIII Seminário de História da Cidade e do Urbanismo*. Brasília, DF: Universidade Brasília – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2014. Disponível em:

<<http://www.shcu2014.com.br/content/gaston-bardet-teorico-do-urbanismo>>. Acesso em: 01 set. 2016.

REDMAN, C. L. Resilience theory in archaeology. **American Anthropologist**, v. 107, n. 1, p. 70-77, 2005.

ROSELAND, M. **Toward Sustainable Communities: A Resource Book for Municipal and Local Governments**. National Round Table on the Environment and the Economy, 1 Nicholas St., Ste 1500, Ottawa, Ontario K1N 7B7., 1992.

RÜCKERT, A. A POLÍTICA NACIONAL DE ORDENAMENTO TERRITORIAL, BRASIL: Uma política territorial contemporânea em construção. **Scripta Nova: REVISTA ELECTRÔNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES**, Barcelona, v.11, n.245(66), 1 ago. 2007. Anual. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/Sn/Sn-24566.htm>>. Acesso em: 01 set. 2016.

SAIPTHONG, P.; KOJORNUNGROT, W.; THOMAS, D. Comparative study of participatory mapping processes in northern Thailand. **MAPPINGCOMMUNITIES**, p. 11, 2005.

SANTOS, E. Pesquisa-formação na cibercultura. **Santos Tirso: Whitebooks**, 2014.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. 4º ed. São Paulo: EDUSP, 1996/2009.

SANTOS, T. C. Algumas considerações preliminares sobre o Ordenamento Territorial. In: BRASIL, Ministério da Integração Nacional. (Org.). **Para pensar uma política nacional de Ordenamento Territorial**. Brasília: MI, p. 49-54, 2005.

SAREM, K.; IRONSIDE, J.; VAN ROOIJEN, G. Understanding and Using Community Maps Among Indigenous Communities in Ratanakiri Province, Cambodia. **MAPPINGCOMMUNITIES**, p. 43, 2005.

SHEPPARD, E. GIS and society: towards a research agenda. **Cartography and Geographic Information Systems**, v. 22, n. 1, p. 5–16, 1995.

SIEBER, R. Rewiring for a GIS/2. **Cartographica: The international journal for geographic information and geovisualization**, v. 39, n. 1, p. 25–39, 2004.

SIEBER, R. Public participation geographic information systems: A literature review and framework. **Annals of the association of American Geographers**, v. 96, n. 3, p. 491–507, 2006.

SILVA, C. H. R. T. Desastres naturais e desenvolvimento sustentável. 2012.

SMITH, G. **PostgreSQL 9.0: High Performance**. [s.l.] Packt Publishing Ltd, 2010.

SOARES, E. Audiência pública no processo administrativo. **Revista de direito administrativo**, v. 229, p. 259–284, 2002.

SORIANO, E. Os desastres naturais, a cultura de segurança e a gestão de desastres no Brasil. **V Seminário Internacional de Defesa Civil-DEFENCIL São Paulo–18**, v. 19, 2009.

UNDRO. Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator. **Bulletin d'information**. Genebra, Suíça: 1976-1980. 11 n. 1979.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY REDUCTION (2009). **UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction**. Geneva. 29p.

UNISDR, C. C. C. M. R. Um Guia Para Gestores Públicos Locais (2005-2015). **Genebra November**, 2012.

UNISDR Brasil. Campanha Mundial Construindo Cidades Resilientes. Observatório da Cidade Resiliente. **Projeto comunidade resiliente**: mapeamento comunitário de riscos. Campinas: UNISDR Brasil e Prefeitura de Campinas, 2017. 23 out. 2017.

VALENCIO, N. Desastres, ordem social e planejamento em defesa civil: o contexto brasileiro. **Saúde e Sociedade**, v. 19, p. 748-762, 2010.

VILLAÇA, F. **As ilusões do plano diretor**FV, , 2005.

ZÊZERE, J. L. Riscos e Ordenamento do Território. **Inforgo**, v. 20, n. 21, p. 59-63, 2007.

APENDICE A



Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.
Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais.



Formulário de Informação para a construção do Mapa Comunitário

CIDADE:
COMUNIDADE:

Objetivos:

A - O objetivo deste questionário é de reunir as informações necessárias para estabelecer a construção do mapa comunitário.

B – Possibilitar durante a sua elaboração, a troca e divulgação das informações entre os membros da própria comunidade, bem como, estimular sua participação nas atividades de prevenção e construção da resiliência.

C – Caso a pergunta não se aplique a sua situação, deixá-la em branco.

Questionário 1

a) Infraestruturas

Marque um X se for SIM ou NÃO, de acordo com o itens existentes na comunidade.

1. Sinalização de Transito	()SIM	()NÃO
2. Pontos de ônibus (Circular público)	()SIM	()NÃO
3. Polícia Militar	()SIM	()NÃO
4. Telefones Públicos	()SIM	()NÃO
5. Hospital	()SIM	()NÃO
6. Escola	()SIM	()NÃO
7. Posto de Saúde	()SIM	()NÃO
8. Farmácia	()SIM	()NÃO

9. Bombeiros	()SIM	()NÃO
10. Quadra de esportes/Campo de Futebol	()SIM	()NÃO
11. Parques/Praça	()SIM	()NÃO
12. Pontes	()SIM	()NÃO
13. Torres de Energia de Alta tensão	()SIM	()NÃO
14. Coleta de lixo seletiva	()SIM	()NÃO
15. Coleta de esgoto	()SIM	()NÃO

b) PAVIMENTAÇÃO

Ruas, estradas e rodovias são os meios de acesso de comunidades às comunidades. As boas condições das mesmas facilitam ao tempo de resposta ao desastre. Rodovias não pavimentadas podem tender à sérios riscos à segurança dos usuários, além de interferir na velocidade da operação.

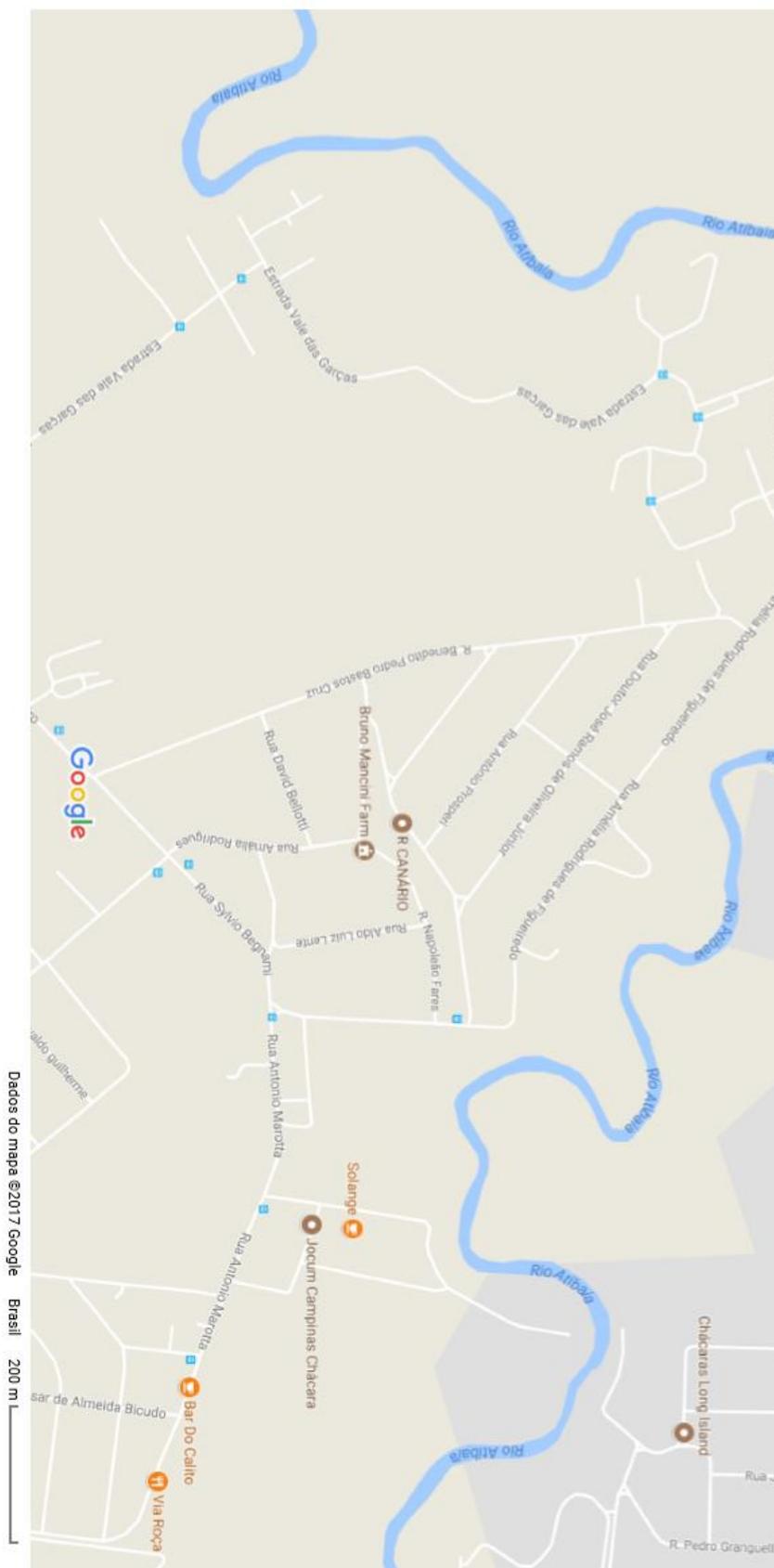
Simbologia	Descrição
	Ruas pavimentadas
	Rua não pavimentadas

c) SOCIAL

Marque um X se for SIM ou NÃO, de acordo com o itens existentes na comunidade.

1. Idosos	()NÃO	()SIM	Quantos:
2. Gestantes	()NÃO	()SIM	Quantas:
3. Deficientes Físicos	()NÃO	()SIM	Quantos:
4. Crianças	()NÃO	()SIM	Quantos:
5. Jovens	()NÃO	()SIM	Quantos:
6. Animais domésticos	()NÃO	()SIM	Quantos:

Delimite o território da comunidade e insira no mapa a numeração do questionário de Infraestrutura e as ruas pavimentadas e não pavimentadas em seu respectivo lugar de localização



Questionário 2 – Riscos da comunidade

a) Geológicos, Hidrológicos e Meteorológicos

Marque um X se for SIM ou NÃO, de acordo com os riscos existentes na comunidade.

	Risco			Definição
		()SIM	()NÃO	
1	Tremor de Terra	()SIM	()NÃO	Vibrações do terreno que provocam tremores, pode ser natural (terremoto) ou induzido (explosões, injeção profunda de líquidos e gás, extração de fluidos, alívio de carga de minas)
2	Tsunami	()SIM	()NÃO	Série de ondas geradas por deslocamento de um grande volume de água.
3	Emanação Vulcânica	()SIM	()NÃO	Produtos/materiais vulcânicos lançados na atmosfera a partir de erupções vulcânicas.
4	Quedas, tombamentos e rolamentos de rocha	()SIM	()NÃO	As quedas de blocos são movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.
5	Deslizamento de rápido de solo	()SIM	()NÃO	São movimentos rápidos de solo ou rocha, apresentando superfície de ruptura bem definida, de duração relativamente curta.
6	Corridas de massa	()SIM	()NÃO	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, o solo/lama, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso.
7	Erosão Costeira/Marinha	()SIM	()NÃO	Processo de desgaste que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés.
8	Subsidências e colapsos	()SIM	()NÃO	Afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades.
9	Erosão de margem fluvial	()SIM	()NÃO	Desgaste das encostas dos rios que provoca desmoronamento de barrancos
10	Erosão continental	()SIM	()NÃO	Remoção de uma camada do solo, provocada por escoamento hídrico superficial concentrado.
11	Inundações	()SIM	()NÃO	Aumento do nível da água de um rio, córrego ou lago. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.
12	Enxurradas	()SIM	()NÃO	Escoamento superficial de alta velocidade, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado.
13	Alagamentos	()SIM	()NÃO	Acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.

14	Frentes frias/Zonas de convergência	()SIM	()NÃO	Massa de ar frio que avança sobre uma região, provocando queda brusca da temperatura local, com período de duração inferior à friagem.
15	Tornados	()SIM	()NÃO	Coluna de ar que gira de forma violenta e muito perigosa, estando em contato com a terra e a base de uma nuvem de grande desenvolvimento vertical.
16	Tempestade de raios	()SIM	()NÃO	Tempestade com intensa atividade elétrica no interior das nuvens.
17	Granizo	()SIM	()NÃO	Precipitação de pedaços irregulares de gelo.
18	Chuvas intensas	()SIM	()NÃO	São chuvas que ocorrem com acumulados significativos, causando múltiplos desastres.
19	Vendaval	()SIM	()NÃO	Forte deslocamento de uma massa de ar em uma região.
20	Onda de calor	()SIM	()NÃO	É um período prolongado de tempo excessivamente quente e desconfortável, onde as temperaturas ficam acima de um valor normal.
21	Geadas	()SIM	()NÃO	Formação de uma camada de cristais de gelo na superfície ou na folhagem exposta.
22	Estiagem	()SIM	()NÃO	Período prolongado de baixa ou nenhuma pluviosidade.
23	Seca	()SIM	()NÃO	A seca é uma estiagem prolongada, durante o período de tempo suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico.
24	Incêndio florestal	()SIM	()NÃO	Propagação de fogo sem controle, em qualquer tipo de vegetação situada em áreas legalmente protegidas.
25	Baixa umidade do ar	()SIM	()NÃO	Queda da taxa de vapor de água suspensa na atmosfera para níveis abaixo de 20%.

b) Biológicos

Marque um X se for SIM ou NÃO, de acordo com os riscos Biológicos existentes na comunidade.

Riscos			
1	Epidemias (Doenças infecciosas virais, bacterianas, parasíticas, fúngicas).	()SIM	()NÃO
2	Infestações/ Pragas (animais, algas)	()SIM	()NÃO
3	Pragas vegetais prejudiciais à pecuária	()SIM	()NÃO
4	Pragas vegetais prejudiciais à agricultura	()SIM	()NÃO

c) Sociais

Marque um X se for SIM ou NÃO, de acordo com os riscos Sociais existentes na comunidade.

5	Migração intensa e descontrolada	()SIM	()NÃO
6	Intensificação da violência doméstica	()SIM	()NÃO
7	Infância e juventude marginalizada	()SIM	()NÃO
8	Tráfico de drogas intenso e generalizado	()SIM	()NÃO
9	Incremento dos índices de criminalidade e assaltos	()SIM	()NÃO
10	Colapso do sistema penitenciário	()SIM	()NÃO

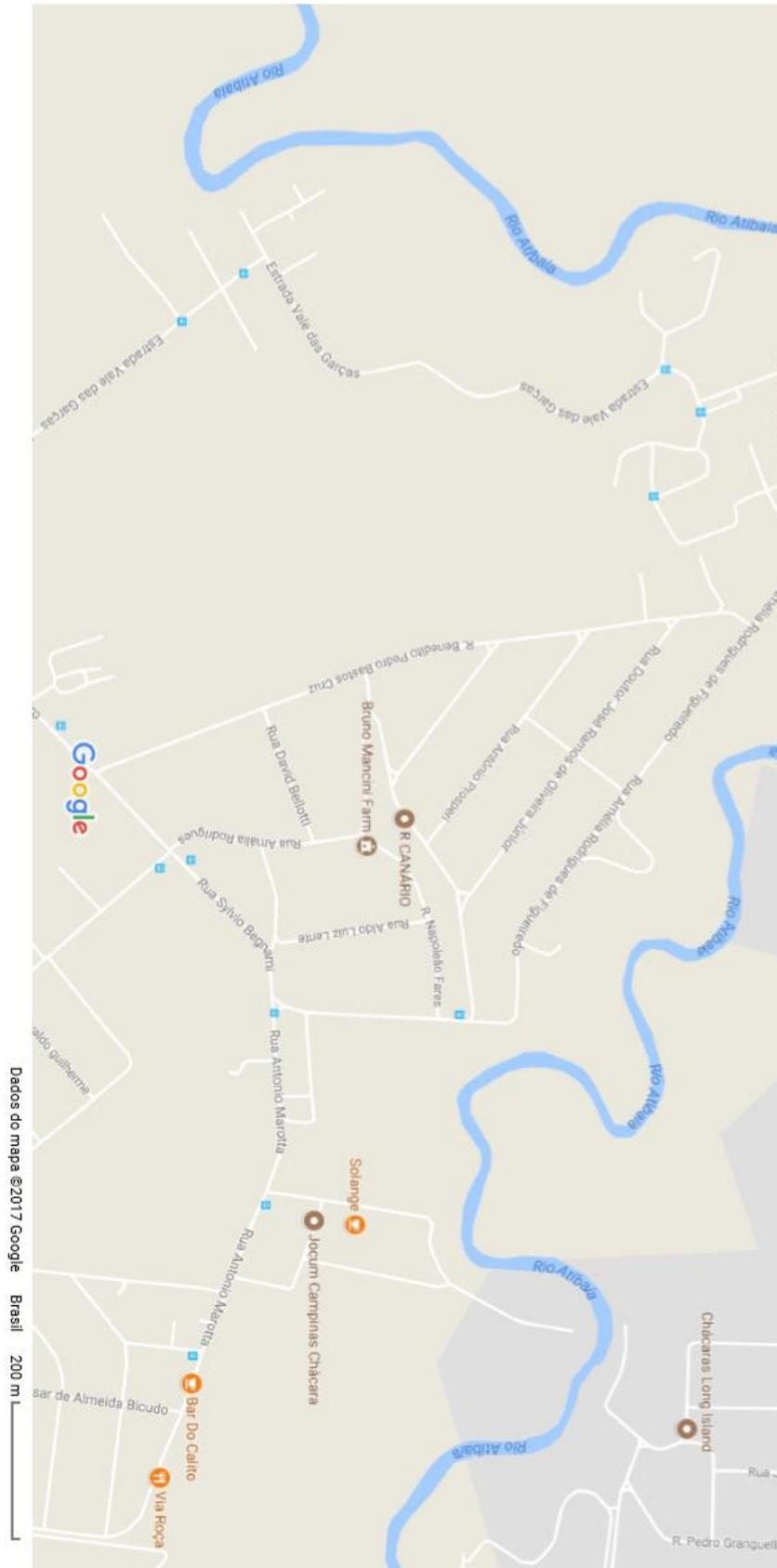
d) Tecnológicos

Marque um X se for SIM ou NÃO, de acordo com os riscos Tecnológicos existentes na comunidade.

11	Liberação de produtos químicos para a atmosfera causada por explosão ou incêndio	()SIM	()NÃO
12	Liberação de produtos químicos nos sistemas de água potável	()SIM	()NÃO
13	Derramamento de produtos químicos em ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquífero	()SIM	()NÃO
14	Liberação de produtos químicos e contaminação como consequência de ações militares	()SIM	()NÃO
15	Desastres relacionados a transporte de produtos perigosos	()SIM	()NÃO
16	Colapso de edificações	()SIM	()NÃO
17	Rompimento/ colapso de barragens	()SIM	()NÃO
18	Incêndios em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes.	()SIM	()NÃO
19	Incêndios em plantas e distritos	()SIM	()NÃO

	industriais.		
20	Incêndios em edificações com grandes densidades de usuários	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO
21	Em plantas e distritos industriais, parques ou depósitos com menção de riscos de extravasamento de produtos perigosos.	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO
22	Uso abusivo e não controlado de agrotóxicos	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO
23	Contaminação de sistemas de água potável	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO
24	Risco de colapso e exaurimento de Recursos Hídricos	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO
25	Risco de colapso e exaurimento de Recursos Energéticos.	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO
26	Riscos de Colapso ou sobrecarga do sistema de coleta de lixo	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO
27	Risco de intensa poluição provocada por dejetos e outros poluentes resultantes da atividade humana.	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO
28	Destruição intencional da Flora e da Fauna.	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO
29	Fluxo desordenado de trânsito.	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO

Insira no mapa a numeração do Risco, e se possível marque a sua área de abrangência em seu respectivo lugar de localização



Questionário 3 – Sistema de Comando em Operações (SCO)

a) Simbologias de SCO

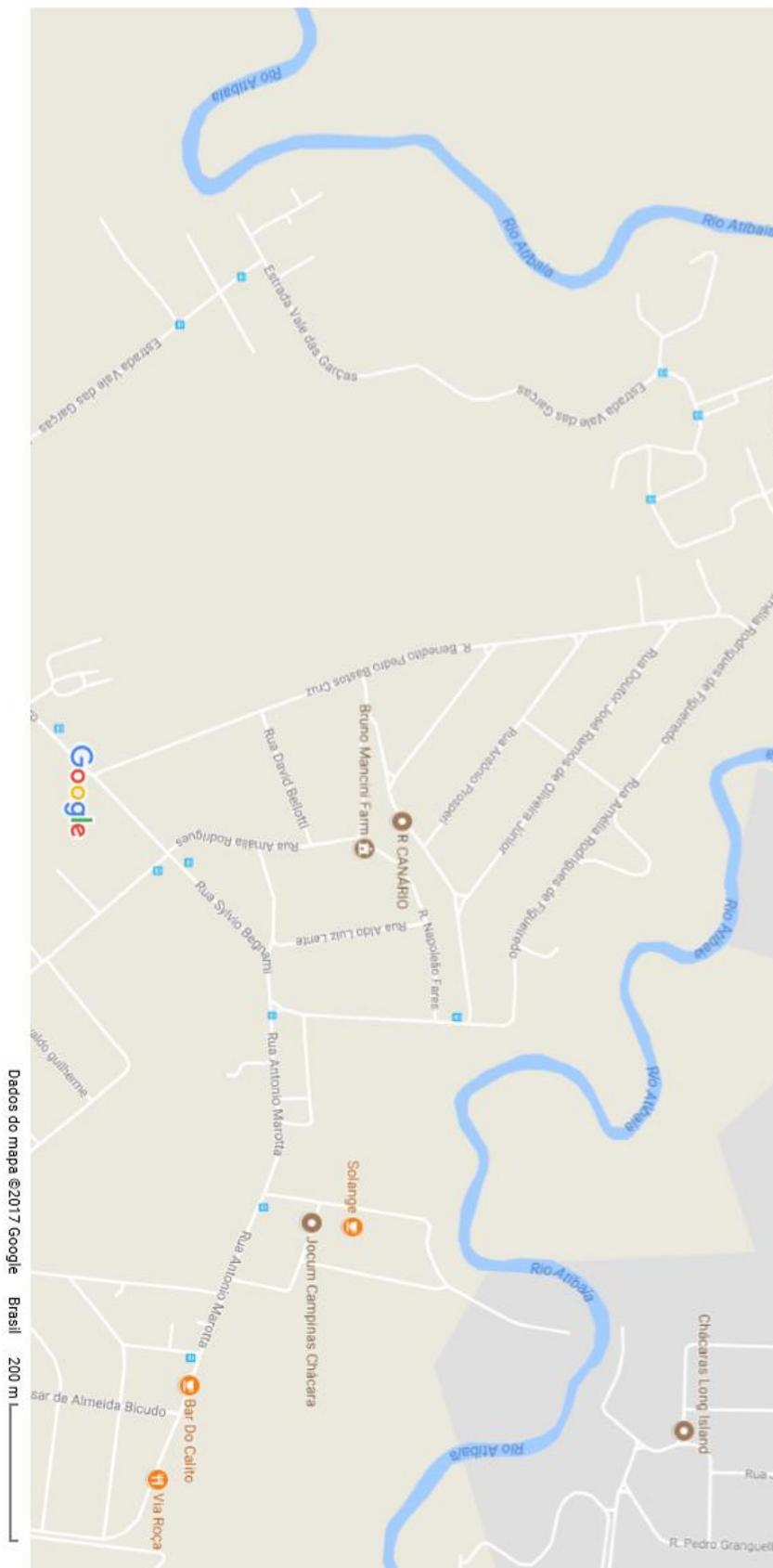
Uma das mais importantes boas práticas incorporadas na Defesa Civil Nacional foi a adoção do Sistema de Comando em Operações (SCO) como sistema padrão para responder emergências e situações críticas e estruturar a forma de organização e gerenciamento de desastres ou eventos planejados.

Sua correta utilização permite que pessoas de diferentes organizações se integrem rapidamente em uma estrutura de gerenciamento comum, facilitando a integração das comunicações e os fluxos de informações e melhorando os trabalhos de inteligência e de planejamento.

	Simbologia	Nome	O que é	Onde posicionar
1		Posto de Comando	É o local onde são desenvolvidas as atividades de comando da operação.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deve ser posicionado em um local seguro, preferencialmente silencioso e protegido das intempéries. ▪ É desejável que o PC permita uma boa visualização da situação crítica e das operações mais importantes
2		Base de Apoio	Locais onde são desenvolvidas as áreas de logística (abastecimento e manutenção de veículos, estoque de suprimentos, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deve ser posicionada em um local seguro na zona de suporte (área fria) da operação. ▪ Deve ser instalada em local de fácil acesso e localização por parte daqueles que necessitem dispor ou requisitar recursos para a operação
3		Acampamento	Locais onde as pessoas conseguem alojamento, alimentação, atendimento médico, etc.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deve ser posicionada em um local seguro na zona de suporte (área fria) da operação. ▪ Deve ser instalada em local de fácil acesso e localização por parte daqueles que necessitem dispor ou requisitar recursos para a operação
4		Centro de informação ao público	Locais onde são desenvolvidas as atividades de atendimento à mídia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deve ser posicionada em um local seguro na zona de suporte (área fria) da operação. ▪ Desejável que o centro de informação pública seja posicionado numa distância equilibrada (nem perto demais, nem longe demais do PC).
			Local destinado apenas a embarque e desembarque de	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os heliportos deverão adotar normas específicas de segurança em função

5		Heliporto	pessoal e equipamentos em aeronaves, sem uma estrutura de suporte específica.	dos riscos decorrentes das operações aéreas;
6		Área de Espera	É o local onde os recursos operacionais são recepcionados, cadastrados e permanecem disponíveis até seu emprego.	▪Desde que não comprometa a segurança, é desejável que a área de espera seja posicionada o mais próximo do local da emergência de forma a evitar perda de tempo no emprego dos recursos operacionais mobilizados e disponíveis;
7		Área de Concentração de vítimas	Local onde os vitimados pela situação são reunidos, triados e recebem o atendimento inicial até serem transportados para estabelecimentos hospitalares.	▪É desejável que a área de concentração de vítimas seja posicionada o mais próximo do local da emergência de forma a facilitar a triagem, o tratamento e o início do transporte das vítimas para unidades hospitalares adequadas;

Utilizando lápis de cor ou caneta colorida, trace no mapa as rotas com os trechos trafegáveis, críticos, perigosos e perigosos não trafegável em suas respectivas localizações como também a numeração da Simbologias de SCO em sua devida localização.



APENDICE B

Simbologias para o Mapeamento Comunitário

Questionário 1

a) Infraestrutura

Definição	Simbologia
1. Sinalização de Trânsito	
2. Pontos de ônibus (Circular público)	
3. Polícia Militar	
4. Telefones Públicos	
5. Hospital	
6. Escola	
7. Posto de Saúde	
8. Farmácia	
9. Bombeiros	
10. Quadra de esportes/Campo de Futebol	
11. Parques/Praça	
12. Pontes	
13. Torres de Energia de Alta tensão	
14. Coleta de lixo seletiva	
15. Coleta de esgoto	

b) Social

Definição	Simbologia
1. Idosos	
2. Gestantes	

3. Deficientes Físicos	
4. Crianças	
5. Jovens	
6. Animais domésticos	

Questionário 2

Riscos da comunidade - COBRADE

a) Geológicos, Hidrológicos e Meteorológicos

	Risco	Simbologia
1	Tremor de Terra	
2	Tsunami	
3	Emanação Vulcânica	
4	Quedas, tombamentos e rolamentos de rocha	
5	Deslizamento de rápido de solo	
6	Corridas de massa	
7	Erosão Costeira/Marinha	
8	Subsidências e colapsos	
9	Erosão de margem fluvial	
10	Erosão continental	
11	Inundações	
12	Enxurradas	
13	Alagamentos	

14	Frentes frias/Zonas de convergência	
15	Tornados	
16	Tempestade de raios	
17	Granizo	
18	Chuvas intensas	
19	Vendaval	
20	Onda de calor	
21	Geadas	
22	Estiagem	
23	Seca	
24	Incêndio florestal	
25	Baixa umidade do ar	

b) Biológicos

Riscos	Simbologia
1 Epidemias (Doenças infecciosas virais, bacterianas, parasíticas, fúngicas). Infestações/ Pragas (animais, algas)	
2 Pragas vegetais prejudiciais à pecuária	
3 Pragas vegetais prejudiciais à agricultura	
4 Pragas vegetais prejudiciais à agricultura	

c) Sociais

Riscos	Simbologia
--------	------------

5	Migração intensa e descontrolada	
6	Intensificação da violência doméstica	
7	Infância e juventude marginalizada	
8	Tráfico de drogas intenso e generalizado	
9	Incremento dos índices de criminalidade e assaltos	
10	Colapso do sistema penitenciário	

d) Tecnológicos

Riscos	Simbologia
11 Liberação de produtos químicos para a atmosfera causada por explosão ou incêndio	
12 Liberação de produtos químicos nos sistemas de água potável	
13 Derramamento de produtos químicos em ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquífero	
14 Liberação de produtos químicos e contaminação como consequência de ações militares	
15 Desastres relacionados a transporte de produtos perigosos	
16 Colapso de edificações	
17 Rompimento/ colapso de barragens	
18 Incêndios em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes.	
19 Incêndios em plantas e distritos industriais.	
20 Incêndios em edificações com grandes densidades de usuários	
21 Em plantas e distritos industriais, parques ou depósitos com menção de riscos de extravasamento de produtos perigosos.	
22 Uso abusivo e não controlado de agrotóxicos	
23 Contaminação de sistemas de água potável	
24 Risco de colapso e exaurimento de Recursos Hídricos	
25 Risco de colapso e exaurimento de Recursos Energéticos.	

26	Riscos de Colapso ou sobrecarga do sistema de coleta de lixo	
27	Risco de intensa poluição provocada por dejetos e outros poluentes resultantes da atividade humana.	
28	Destruição intencional da Flora e da Fauna.	
29	Fluxo desordenado de trânsito.	