



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ÁREAS SUSCETÍVEIS A INUNDAÇÕES

Lincoln John Leite Medeiros^(a), Raul Reis Amorim^(b)

^(a) Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. E-mail: lincoln.medeiros@hotmail.com

^(b) Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. E-mail: raulreis@unicamp.br

Eixo: Riscos e desastres naturais

Resumo

Este trabalho apresenta uma proposta de metodologia para determinação da vulnerabilidade socioambiental em áreas suscetíveis a inundações que foi testada no município de Sumaré (SP). Dentre os eventos de perigo mais frequentes estão as inundações que, embora façam parte da dinâmica natural, geralmente trazem grandes prejuízos para as áreas urbanas. A metodologia aqui apresentada utilizou as variáveis do Censo Demográfico de 2010 que estão associados a situações de vulnerabilidade para a elaboração do índice de vulnerabilidade social, tomando como unidade de desagregação mínima os setores censitários e, a partir da sobreposição deste índice às áreas de inundação, foi determinado o índice de vulnerabilidade socioambiental

Palavras chave: inundações, vulnerabilidade socioambiental, vulnerabilidade social

1. Introdução

Conforme aponta Wisner *et al.* (2005), alguns grupos estão mais propensos do que outros a sofrerem danos e perdas quando expostos a diferentes perigos, estando, assim, em níveis mais elevados de vulnerabilidade do que outros. Vale observar que o termo



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

vulnerabilidade é utilizado “para significar aqueles que estão em maior risco: quando falamos de pessoas vulneráveis, é claro que queremos dizer aqueles que estão na ‘pior’ parte do espectro. Quando usado nesse sentido, o oposto implícito de ser vulnerável é geralmente indicado pelo nosso uso do termo ‘seguro’” (WISNER *et al.*, 2005, pp. 11-12 – tradução nossa).

Os mesmos autores apontam que a “vulnerabilidade pode ser avaliada com razoável precisão para um grupo de pessoas que vive e trabalha em um local específico e em um período específico” (WISNER *et al.*, 2005, p. 60 – tradução nossa), ou seja, a vulnerabilidade é definida pelas escalas espaciais e temporais, sendo muitas situações de vulnerabilidade temporárias, podendo mudar conforme os estágios da vida dos indivíduos ou suas ocupações. Dessa forma, ao falarmos da vulnerabilidade neste trabalho, estamos nos referindo às características dos grupos sociais que geram situações de vulnerabilidade dentro dos processos nos quais estão inseridos, mas essas situações não são necessariamente permanentes.

Idade, gênero, raça e status socioeconômico estão entre os fatores que são mais aceitos como tendo influência sobre a vulnerabilidade (CUTTER *et al.*, 2006b; WISNER *et al.*, 2005), apesar de haver outros fatores, como a qualidade dos assentamentos humanos e o ambiente construído, além de pessoas em situação de rua, imigrantes não falantes da língua materna do país em que residem e turistas sazonais.

Para o presente estudo levamos em conta o critério de renda, gênero, idade, cor da pele, estrutura familiar, educação e condições de habitação e entorno. Vale a pena observar que outros fatores levantados por Cutter *et al.* (2006b), como dependência social, necessidades especiais da população, ocupação, serviços médicos, perdas de emprego, desenvolvimento comercial e industrial, status socioeconômico, infraestrutura e linhas de vida carecem de dados disponíveis em escala nacional, o que impossibilita a aplicação da mesma metodologia para municípios distintos, bem como a comparação dos resultados obtidos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Variáveis da vulnerabilidade social

No presente trabalho fizemos uma adaptação da metodologia desenvolvida por Barros *et al.* (2003) para construção do indicador sintético denominado Índice de Desenvolvimento da Família (IDF). Para a criação do nosso indicador da vulnerabilidade social, são consideradas as proporções da ocorrência das características selecionadas em cada setor censitário em relação ao total do setor censitário. Dessa maneira, o valor das proporções produz um indicador por componentes, sintético de dimensões com valores entre zero (menos vulnerável) e um (mais vulnerável). O índice de vulnerabilidade social proposto é constituído de três dimensões, dez componentes e trinta variáveis, detalhados na Tabela I.

Tabela I – Variáveis adotadas no cálculo do indicador de Vulnerabilidade Social

Dimensão	Componente	Variável	Descrição da variável	Cálculo
Estrutura Familiar (EF)	Faixa Etária do Domicílio (FED)	EF01	Prop. de pessoas com 10 anos ou menos	$(\text{Pe13_V022 até Pe13_V044}) / \text{Pe13_V002}$
		EF02	Prop. de pessoas com 60 anos ou mais	$(\text{Pe13_V094 até Pe13_V134}) / \text{Pe13_V002}$
	Composição do Domicílio (COD)	EF03	Prop. de pessoas negras, pardas e indígenas com 15 anos ou mais	$[\text{Pe03_V001} - (\text{Pe03_V027} + \text{Pe03_V029} + \text{Pe03_V032} + \text{Pe03_V034} + \text{Pe03_V037} + \text{Pe03_V039} + \text{Pe03_V042} + \text{Pe03_V044} + \text{Pe03_V047} + \text{Pe03_V049} + \text{Pe03_V052} + \text{Pe03_V054} + \text{Pe03_V057} + \text{Pe03_V059} + \text{Pe03_V062} + \text{Pe03_V064} + \text{Pe03_V067} + \text{Pe03_V069} + \text{Pe03_V072} + \text{Pe03_V074} + \text{Pe03_V077} + \text{Pe03_V079} + \text{Pe03_V082} + \text{Pe03_V084})] / \text{Pe03_V001}$
		EF04	Prop. de mulheres com 15 anos ou mais	$\text{Pe12_V049 até Pe12_V134} / \text{Pe13_V002}$
	Responsável pelo Domicílio (RED)	EF05	Prop. de pessoas responsáveis do sexo feminino	$\text{Re01_V001} / \text{Re02_V001}$
		EF06	Prop. de pessoas responsáveis entre 10 e 14 anos	$(\text{Re02_V002 até Re02_V006}) / \text{Re02_V001}$
		EF07	Prop. de pessoas responsáveis com 60 anos	$(\text{Re02_V052 até Re02_V092}) / \text{Re02_V001}$
	Tamanho e Estrutura do Domicílio (TED)	EF08	Prop. de domicílios com 4 moradores ou mais	$(\text{Do01_V053 até Do01_V059}) / \text{Do01_V002}$
		EF09	Prop. de domicílios sem presença de cônjuge ou companheiro(a)	$(\text{Pe13_V003} - \text{Pe13_V004}) / \text{Pe13_V003}$



XVIII SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Renda e Educação (RE)	Renda da Pessoa Responsável (RPR)	RE01	Prop. de pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal até 1 salário mínimo	$(ReR_V001 + ReR_V002) / Re02_V001$
		RE02	Prop. de pessoas responsáveis sem rendimento nominal mensal	$ReR_V010 / Re02_V001$
		RE03	Prop. de pessoas responsáveis do sexo feminino com rendimento nominal mensal de até 1 salário mínimo	$(ReR_V045 + ReR_V046) / Re02_V001$
		RE04	Prop. de pessoas responsáveis do sexo feminino sem rendimento nominal mensal	$ReR_V054 / Re02_V001$
	Renda Per Capita dos Moradores (RPM)	RE05	Prop. de moradores em domicílios com renda nominal per capita de até 1/4 salário mínimo	$(En04_V683 + En04_V684) / En03_V422$
		RE06	Prop. de moradores em domicílios sem rendimento nominal per capita	$(En04_V693 + En04_V694) / En03_V422$
	Alfabetização dos Responsáveis (ARE)	RE07	Prop. de pessoas não alfabetizadas responsáveis	$[Re02_V001 - (Re02_V201 + Re01_V093)] / Re02_V001$
		RE08	Prop. de pessoas não alfabetizadas responsáveis entre 10 e 14 anos	$[Re02_V002 - (Re02_V094 + Re02_V011)] / Re02_V001$
		RE09	Prop. de pessoas não alfabetizadas responsáveis do sexo feminino	$(Re02_V001 - Re01_V093) / Re02_V001$
Habitação e Entorno (HE)	Condições da Habitação (CHA)	HE01	Prop. de moradores em domicílios não próprios	$[Do02_V002 - (Do02_V006 + Do02_V007)] / Do02_V002$
		HE02	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes semiadequadas e inadequadas	$[Do02_V002 - (En04_V623 + En04_V624)] / Do02_V002$
	Infraestrutura do Domicílio (IND)	HE03	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes sem abastecimento de água da rede geral	$(Do02_V002 - Do02_V012) / Do02_V002$
		HE04	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário que não tem rede geral de esgoto ou pluvial	$(Do02_002 - Do02_V017) / Do02_V002$
		HE05	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes sem energia elétrica	$Do02_V041 / Do02_V002$
	Infraestrutura do Entorno (INE)	HE06	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes sem iluminação pública	$(En03_V430 + En03_V432 + En03_V434) / [Do02_V002]$
		HE07	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes sem pavimentação	$(En03_V436 + En03_V438 + En03_V440) / Do02_V002$
		HE08	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes sem bueiro ou boca-de-lobo	$(En03_V454 + En03_V456 + En03_V458) / Do02_V002$
		HE09	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes sem rampa para cadeirante	$(En03_V460 + En03_V462 + En03_V464) / Do02_V002$
		HE10	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes sem arborização	$(En03_V466 + En03_V468 + En03_V470) / Do02_V002$
		HE11	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes com lixo acumulado nos logradouros	$(En03_V477 + En03_V479 + En03_V481) / Do02_V002$
		HE12	Prop. de moradores em domicílios particulares permanentes sem lixo coletado	$(Do02_V002 - Do02_V030) / Do02_V002$

Legenda para os nomes das tabelas em relação à denominação das tabelas do Censo: Pe13 = Pessoa13_UF; Pe03 = Pessoa03_UF; Pe12 = Pessoa12_UF; Re01 = ResponsávelRenda01_UF; Re2 = responsávelRenda02_UF; e Do01 = Domicílio01_UF; Do02 = Domicílio02_UF; En03 = Entorno03_UF; e En04 = Entorno04_UF; ReR = ResponsávelRenda_UF, sendo os 4 dígitos finais correspondentes ao nome da coluna na tabela original disponibilizada pelo IBGE.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O componente FED busca levantar a proporção de crianças e idosos presentes nos domicílios. Conforme apontam Cutter *et al.* (2006a; 2006b), as pessoas que estão nos extremos do espectro de idade estão mais expostas aos riscos, apresentando situações de vulnerabilidade mais elevadas. Isso ocorre porque, geralmente, essa população tem menos capacidade de evacuação, são mais dependentes, têm menos resistência a doenças e, frequentemente, possuem menos recursos. Barros *et al.* (2003) também argumentam que os gastos com cuidados básicos (segurança, alimentação e saúde) com crianças e idosos são mais altos.

No componente COD são consideradas características de cor da pele e de gênero. Autores como Cutter *et al.* (2006b) e Wisner *et al.* (2005) apontam características étnicas e raciais como fatores que influenciam a vulnerabilidade social dos grupos e indivíduos. Heringer (2002) argumenta que as desigualdades sociais entre a população negra (considerada como negros e pardos neste trabalho) e branca estão tanto no acesso aos serviços básicos, quanto em oportunidades e posição no mercado de trabalho. O estudo da CEPAL (2016) mostra que as populações indígenas e afrodescendentes apresentam desigualdades de renda em relação ao restante da população, assim como estão relativamente mais posicionadas nas situações de pobreza.

Já as diferenças de gênero ocorrem porque as mulheres tendem a ser mais afetadas pelas perdas e podem apresentar mais dificuldade de recuperação dos eventos de desastres do que os homens. Essas dificuldades aparecem tanto no tempo dedicado às tarefas domésticas não remuneradas quanto na discriminação sofrida pelas mulheres em relação às diferenças salariais entre homens e mulheres (CEPAL, 2016). Além disso, apesar de serem mais efetivas na promoção da mitigação de desastres, as mulheres têm menos espaços de participação nas tomadas de decisão (CUTTER *et al.*, 2006b; FOTHERGILL, 1996; WISNER *et al.*, 2005; MORROW & PHILLIPS, 1999).

O componente RED considera os fatores já utilizados nas variáveis anteriores, como a presença de crianças, mulheres e idosos, porém em relação aos responsáveis pelo domicílio. Nesse componente, é considerada a questão de idade: pessoas responsáveis entre 10 e 14 anos e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

peças a partir de 60 anos que, além das dificuldades em lidar com a situação do evento de perigo, conforme mencionado para o componente FED, podem ainda apresentar dificuldades para recuperar-se do desastre, já que na primeira faixa de idade, as pessoas estão fora de idade economicamente ativa e na segunda faixa, mesmo estando em idade economicamente ativa, as pessoas com mais de 60 anos podem apresentar limitações de acesso ao mercado de trabalho. Além do fator idade, é considerada o fator gênero do responsável, assim como na segunda variável do componente COD.

O componente TED traz informações sobre o tamanho (quantidade de pessoas) e a condição de monoparentalidade nos domicílios. Conforme apontam Cutter *et al.* (2006b), as famílias que tem um grande número de pessoas (4 pessoas ou mais) geralmente apresentam limitações financeiras para prover os cuidados necessários. Além disso, a mesma autora discorre que a condição de monoparentalidade, ou seja, a presença de responsáveis sem cônjuge, contribui para a existência de situações de vulnerabilidade porque há menos recursos disponíveis para o provimento das necessidades familiares e dificuldades em conciliar o trabalho e as responsabilidades com a família.

Os componentes RPR e RPM estão relacionados à renda das pessoas responsáveis e à renda *per capita* do domicílio. Wisner *et al.* (2005) aponta que a vulnerabilidade não está associada diretamente à pobreza, mas a população pobre sofre mais com as consequências do que os ricos em uma situação de desastre, visto que essa população tem menores salários e seu patrimônio está concentrado em sua moradia. Além disso, a renda passa a ser um determinante da vulnerabilidade na medida em que maiores rendimentos possibilitam absorver e se recuperar das perdas de maneira mais rápida, já que a falta de recursos individuais e comunitários limitam diretamente a recuperação, tornando indivíduos e comunidades mais pobres menos resilientes aos impactos sofridos. O fator renda também possibilita o acesso a materiais e projetos de design e engenharia que não eliminam, mas podem minimizar a exposição aos riscos. Assim, entende-se que quanto menor for a renda, maior será a vulnerabilidade (CUTTER *et al.*, 2006b; FOTHERGILL, 1996; WISNER *et al.*, 2005).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Com base nesses argumentos, para a construção do componente RPR foram consideradas as pessoas responsáveis que não tem renda e as pessoas responsáveis com renda de até 1 salário mínimo – que correspondia a R\$ 510,00 em 2010 – e, para o componente RPM, foi considerada a quantidade de pessoas em domicílios sem renda e com renda *per capita* de até ¼ de salário mínimo. Apenas para o componente RPR foi considerado o fator gênero, pois o censo demográfico de 2010 não apresenta dados que consideram gênero e renda *per capita* dos moradores dos setores censitários na mesma variável.

O componente ARE buscou trazer a dimensão da educação. Cutter *et al.* (2006b) consideram que tal fator está alinhado ao status socioeconômico, de forma que níveis mais elevados de escolaridade podem resultar em maiores ganhos durante a vida e níveis mais baixos de educação impactam na capacidade de entender os alertas de perigo e também de ter acesso às informações sobre recuperação. A única informação que o censo demográfico de 2010 traz relacionadas à educação para os setores censitários é em relação à alfabetização que, embora não sejam detalhados, conseguem trazer a dimensão da educação para o estudo, de modo que o componente ARE leva em consideração o número de pessoas não alfabetizadas responsáveis e também considera o fator gênero em uma de suas variáveis.

Para construção do componente CHA, foi levado em consideração a propriedade do domicílio e o tipo de habitação. Conforme apontam Cutter *et al.* (2006b), as pessoas que são inquilinas podem carecer de acesso às informações sobre ajuda financeira para recuperação dos desastres e podem ter dificuldades em se manter em abrigos, caso haja algum custo. Além disso, essas pessoas podem perder todos os bens que acumulam com a ocorrência de uma inundação. A condição da habitação, que mostra os moradores residentes em domicílios com condições inadequadas ou semiadequadas, se relacionam com o potencial de perda que os moradores podem sofrer, na medida em que as condições que não são adequadas são mais frágeis.

O componentes IND, que leva em consideração as condições do domicílio, e o componente INE, que leva em consideração as condições do entorno dos domicílios, foram



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

construídos baseados em aspectos de infraestrutura, como abastecimento de água, esgotamento sanitário e presença de bocas de lobo para sua construção, entre outros. Tais características impactam diretamente na dinâmica hidrológica da área, assim como observado por Tucci (2003).

3. Determinação da vulnerabilidade social

Cada índice apresentado no tópico anterior teve como resultado valores entre 0 e 1. Nos casos dos setores censitários em que os índices apresentaram valor 0, identificamos duas situações: ausência de indivíduos nas condições que podem contribuir para a vulnerabilidade, ou seja, índices nulos, ou ausência de dados no levantamento do Censo para o setor censitário. Nesses casos, para não influenciar na classificação automática dos dados, foi atribuído o valor 99 para os índices nulos e 999 para ausência de informações sobre o setor censitário. Vale ressaltar que, ao falarmos da vulnerabilidade nos setores censitários, estamos nos referindo às pessoas que vivem nos setores, de modo que são elas que se encontram em situação de vulnerabilidade social e socioambiental e não os setores censitários em si.

Após essas alterações, foi utilizado o método de atribuição de intervalos de dados “quebras naturais” do software ArcMap para definir as classes para cada item. Para os dados que apresentavam índices nulos (valores 99) foram utilizadas 5 classes e, nos casos em que essa situação não ocorreu, foram utilizadas apenas 4 classes. Desse modo, os valores que indicavam situações de vulnerabilidade foram classificados em 3 classes separadas dos valores que, inicialmente, eram 0 e podiam alterar os intervalos das quebras naturais. Com os valores das classes delimitados, foi criada uma nova coluna na tabela de atributos para cada índice e foram atribuídos os valores 1, 2, 3, 99, 999 respectivamente para os índices “Baixo”, “Médio”, “Alto”, “Nulo” e “Sem dados”. A síntese desses índices representa a vulnerabilidade social. A partir dessa nova coluna, os dados dos índices foram espacializados para os setores censitários gerando os mapas para cada dimensão, mostrando também os resultados para os componentes de cada dimensão. O documento síntese é mostrado na Figura 1.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

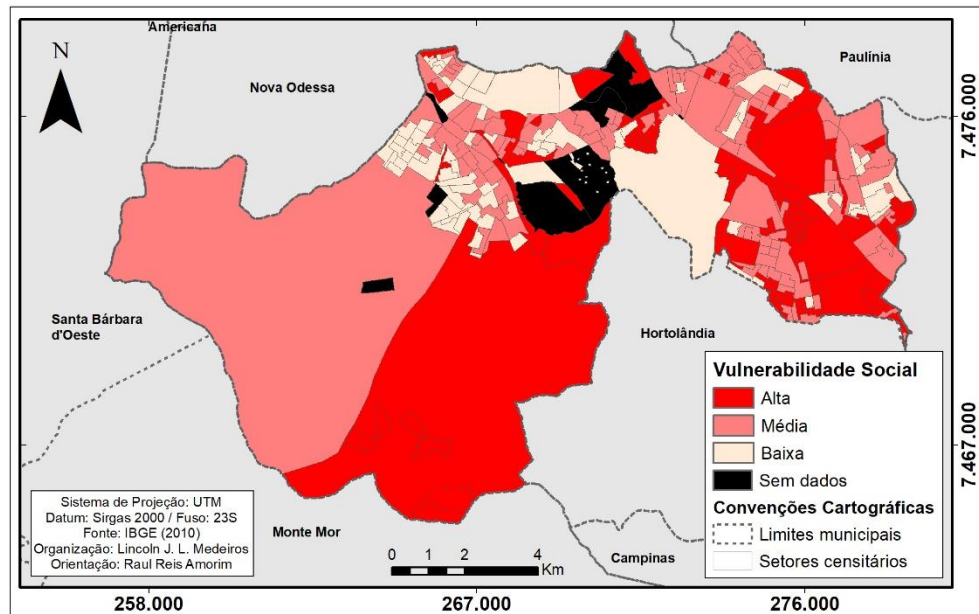


Figura 1 – Vulnerabilidade Social do município de Sumaré-SP

4. Determinação da vulnerabilidade socioambiental em áreas de inundação

Para determinar a vulnerabilidade socioambiental nas áreas de inundação foram utilizados os dados de suscetibilidade a inundações do município de Sumaré disponibilizados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e os dados referentes à vulnerabilidade social determinados conforme apresentado anteriormente.

Utilizando os dados da CPRM, para as classes de suscetibilidade “Baixa”, “Alta” e “Média”, foram atribuídos respectivamente os valores 1, 2 e 3 em uma nova coluna na tabela de atributos no software ArcMap e, após isso, o arquivo vetorial (*shapefile*) com esses dados foi convertido em arquivo matricial (*raster*). Em seguida, para cada um dos índices que compõe o índice de vulnerabilidade social foi gerado um arquivo *raster*. Em seguida, no ArcMap, os arquivos *raster* dos índices (com valores 1, 2, 3, 99 e 999) foram utilizados na ferramenta álgebra de mapas com o arquivo *raster* referente a suscetibilidade a inundações (com valores 1, 2 e 3).

A partir da multiplicação desses valores (1, 2, 3, 99 e 999 por 1, 2 e 3), os produtos com valores 1 e 2 foram classificados como situações de vulnerabilidade socioambiental baixa, os



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

produtos com valores 3 e 4 foram classificados como situações de vulnerabilidade socioambiental média e os produtos com valores 6 e 9 foram classificados como situações de vulnerabilidade socioambiental alta. Os produtos resultantes da multiplicação das situações “Sem dados” (valores 999) foram considerados “Sem dados” e, como a vulnerabilidade social não apresentou nenhum setor com índice “Nulo”, as situações de ausência de vulnerabilidade não aparecem para a vulnerabilidade socioambiental. Essa classificação foi utilizada para criação do mapa de vulnerabilidade socioambiental em áreas de inundação, conforme a Figura 2.

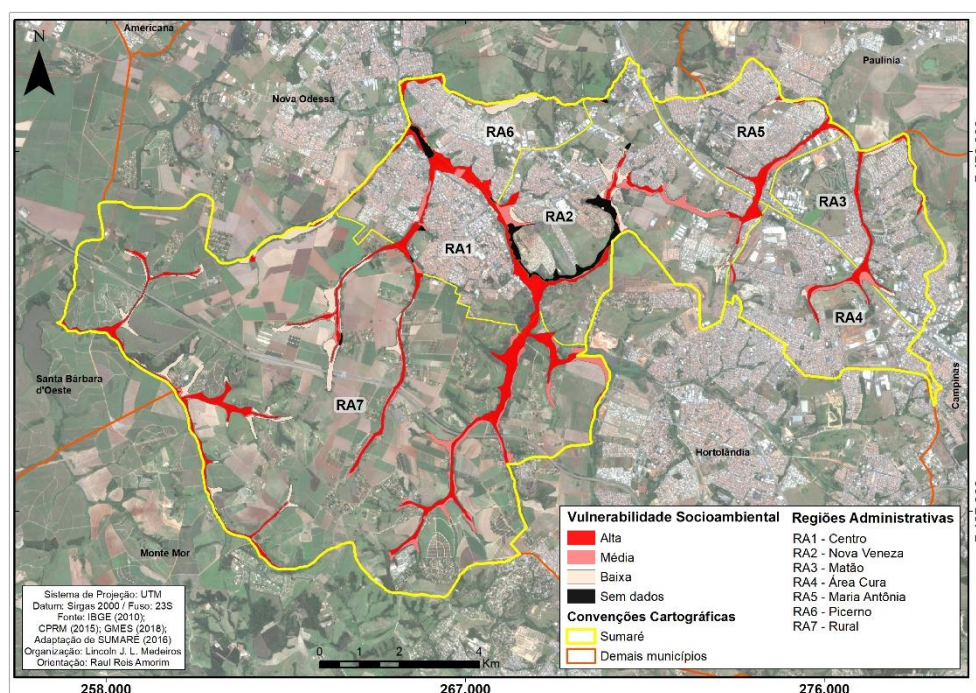


Figura 2 – Vulnerabilidade Socioambiental do município de Sumaré-SP

5. Considerações finais

A metodologia apresentada nesse trabalho busca identificar algumas das desigualdades sociais e ambientais presentes no território, entendendo que estas, juntamente com outras características da população residente, são fatores determinantes da vulnerabilidade social e, fazendo o recorte para as áreas de inundação, conforme é a proposta desse trabalho, determinam também a vulnerabilidade socioambiental. Entendemos que este tipo de estudo é uma ferramenta



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

importante para que os agentes do planejamento possam tomar conhecimento ou então se aprofundar nas problemáticas socioambientais presentes no território e, dessa forma, possam desenvolver ações que atendam às comunidades objetivando a diminuição das desigualdades sociais e das situações de vulnerabilidade as quais essa população está exposta, seja por meio da instalação de serviços que melhorem as condições ambientais, seja pela criação de políticas que desenvolvam saúde, educação e renda ou programas de realocação de famílias para áreas que garantam a essas pessoas melhores condições de vida.

Entre as limitações encontradas nesse estudo, destacamos aquelas também levantadas por Alves (2006) em seu trabalho em relação às diferenças de escala e unidades de análise. Essas diferenças estão relacionadas às informações utilizadas para a determinação da vulnerabilidade social e, conseqüentemente, a vulnerabilidade socioambiental. Conforme os dados do censo demográfico estão agregados por setores censitários, ou seja, áreas do município entendidas como homogêneas, a vulnerabilidade está sendo considerada para essas áreas, apesar de estar medindo a vulnerabilidade das pessoas que vivem nelas.

Apesar das limitações, observamos no nosso estudo que o predomínio de situações de vulnerabilidade socioambiental alta se deve à combinação de alta suscetibilidade a inundações com situações de vulnerabilidade social média. Nesse sentido, cabe destacar a importância de se desenvolver no município tanto políticas que melhorem as condições sociais da população, trabalhando no sentido de melhorar a qualidade de vida, quanto em políticas que impactem mais diretamente na prevenção de inundações, promovendo reflorestamento e recomposição de mata ciliar, além de obras de engenharia pertinentes.

Por fim, visto os resultados alcançados e as limitações encontradas, destacamos a necessidade de estudos mais detalhados, que consigam superar a generalização dos dados do Censo, e consigam identificar a pertinência do uso das características amplamente usadas para a determinação da vulnerabilidade, bem como identificar novas variáveis que podem enriquecer e dar mais profundidade à pesquisa.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

6. Referências Bibliográficas

ALVES, H. P. F. “Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais”. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, São Paulo, v. 23, n. 1, jan./jun., pp. 43-59, 2006;

BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S. O Índice de Desenvolvimento da Família (IDF). *Texto para discussão nº 986*. IPEA. Instituto de Pesquisas Aplicadas, Rio de Janeiro, 2003;

CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. “Las desigualdades étnicas y raciales se entrecruzan con las desigualdades de género”. In: CEPAL. *La Matriz De La Desigualdad Social En América Latina*, Caribe, pp. 21-42, 2016;

CUTTER, S. L.; MITCHELL, J. T.; SCOTT, M. S. “Revealing the vulnerability of people and places: a case study of Georgetown County, South Carolina”. In: *Hazards, vulnerability and environmental justice*. London, Earthscan, pp. 83-114, 2006a;

CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J.; SHIRLEY, W. L. “Social Vulnerability to Environmental Hazards”. In: *Hazards, vulnerability and environmental justice*. London, Earthscan, pp. 115-132, 2006b;

FOTHERGILL, A. “Gender, risk, and disaster”. *International Journal of Mass Emergency and Disaster*. Colorado, vol. 14, n. 1, pp. 33-56, 1996;

HERINGER, R. R. Desigualdades raciais no Brasil: síntese de indicadores e desafios no campo das políticas públicas. *Cadernos de Saúde Pública (FIOCRUZ)*, Rio de Janeiro, v. 18, pp. 57-65, 2002;

MORROW, B. H., PHILLIPS, B. What’s gender ‘got to do with it’? *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*. Mattoon, USA, vol. 17, n. 1, pp. 5-11, 1999;

TUCCI, C. E. M. “Águas urbanas”. In: TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. (org.). *Inundações urbanas na América do Sul*. Porto Alegre, ABRH, pp. 11-44, 2003;

WISNER, B.; BLAIKIE, P. M. CANNON, T. DAVIS, I. *At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters*. New York, Routledge, 2005.

7. Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº. 2018//09401-1 pelo auxílio à pesquisa e participação no evento.