



**GABRIEL BERTASOLI DOMINGUES**

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DA  
POPULAÇÃO EM ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÕES EM  
INCONFIDENTES-MG**

**INCONFIDENTES - MG**

**2017**

# **GABRIELBERTASOLI DOMINGUES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do Curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes, para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Fernanda Aparecida Leonardi

**INCONFIDENTES - MG**

**2017**

**GABRIEL BERTASOLI DOMINGUES**

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DA  
POPULAÇÃO EM ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÕES EM  
INCONFIDENTES-MG**

**Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2017**

---

**Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dra. Fernanda Aparecida Leonardi IFSULDEMINAS –  
*Campus Inconfidentes***

---

**Prof<sup>o</sup>.Msc. Mark Pereira dos Anjos IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes***

---

**Prof<sup>o</sup>. Msc. Ediano Dionisio do Prado  
IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes***

## SUMÁRIO

RESUMO .....	i
ABSTRACT .....	ii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1. INUNDAÇÕES .....	3
2.1. 1 INUNDAÇÕES NO CONTEXTO DE INCONFIDENTES-MG .....	4
2.2. RISCOS E VULNERABILIDADE SOCIOAMENTAL .....	5
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	8
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA .....	8
3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÕES .....	9
3.3 CÁLCULO DA VULNERABILIDADE SOCIOAMENTAL .....	10
3.4 ENQUANDRAMENTO E CATEGORIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL .....	12
3.5 COLETA DE DADOS .....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	13
4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO .....	13
4.2 ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL .....	17
5. CONCLUSÕES.....	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22
7. ANEXO I .....	24

## **RESUMO**

A intensificação dos desastres naturais tem causado um alerta muito grande nos gestores públicos, pois cada vez mais pessoas estão expostas a estes eventos e necessitam de assistência. Inconfidentes/MG sofre com as inundações, onde parte da população está em área de risco ambiental e se torna muito vulnerável a este tipo de evento. Pensando nisso, este trabalho teve como objetivo avaliar a vulnerabilidade socioambiental das áreas mais afetadas pelas inundações nos últimos anos através da aplicação de questionário e um método matemático para quantificar o grau de vulnerabilidade das populações em áreas de riscos ambientais. A vulnerabilidade foi baseada principalmente na renda e grau de escolaridade. Os resultados demonstraram que apesar da população em 18 meses conseguir se recuperar, grande parte da mesma classifica-se como de alta vulnerabilidade, principalmente a população residente no bairro do Monjolinho (vizinho ao centro da cidade). Logo, na região central do município predomina baixa e média vulnerabilidade socioambiental, portanto, são menos afetadas pelas consequências advindas caso ocorra outra inundação.

**Palavras – chave:** Vulnerabilidade, socioambiental, inundações

## **ABSTRACT**

The intensification of natural disasters has caused a great alert in the public managers, as more people are exposed to these events and they need assistance. Inconfidentes / MG suffers from floods, where part of the population is in an area of environmental risk and becomes very vulnerable to this type of event. The objective of this study was to evaluate the social and environmental vulnerability of the areas most affected by floods in recent years through the application of a questionnaire and a mathematical method to quantify the degree of vulnerability of populations in areas of environmental risks. Vulnerability was based primarily on income and schooling. The results showed that although the population in 18 months is able to recover, much of it is classified as high vulnerability, especially the population living in the neighborhood of Monjolinho (near the center of the city). Therefore, in the central region of the municipality, low and medium socio-environmental vulnerability predominates, therefore, they are less affected by the consequences of another flood

**Key-words:** Vulnerability, socioenvironmental, floods.

## **1. INTRODUÇÃO**

A exposição de populações a riscos ambientais tem se tornado cada vez mais frequente nas cidades brasileiras. Essa problemática é consequência principalmente do crescimento econômico e urbanístico, que vai no sentido contrário dos limites e barreiras da natureza.

A intensidade e o número de pessoas atingidas por desastres naturais também têm aumentado, mostrando a fragilidade em que se encontram as comunidades de pessoas nas áreas de riscos de desastres ambientais.

Tosta (2014), analisando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no período dos anos de 2008 a 2013, constatou que 40,9% dos municípios brasileiros sofreram pelo menos um desastre natural nos últimos cinco anos. O mesmo estudo ainda relata que foram 2.276 cidades atingidas por inundações graduais, enxurradas bruscas e/ou deslizamento de encostas, nesse período de tempo.

Tosta (2014) ainda conclui (nesta mesma pesquisa realizada pelo IBGE) que 1.406.71 pessoas ficaram desabrigadas (definitivamente sem casa) ou desalojadas (temporariamente sem moradia), só pelas enchentes graduais.

O conceito de vulnerabilidade socioambiental, neste trabalho parte, de uma definição que relaciona a ocupação espacial de territórios que expressam algum tipo de privação social e exposição a riscos ambientais. Para isso, construiu-se um índice de vulnerabilidade socioambiental, cruzando indicadores de renda, escolaridade e fatores adicionais especificados com mais detalhes na metodologia do trabalho, que podem agravar ou amenizar o grau de vulnerabilidade ao risco ambiental das inundações, adaptado de Alves et al (2008).

Devido a decorrência de fatos desastrosos por conta das inundações na cidade de Inconfidentes-MG, este trabalho tem como objetivo avaliar a vulnerabilidade socioambiental das áreas mais afetadas pelas inundações nos últimos anos através da aplicação de questionário e um método matemático para quantificar o grau de vulnerabilidade das populações em áreas de riscos ambientais.

Alcançado o objetivo acima referido, o trabalho disponibiliza informações importantes para, no âmbito regional: 1) auxiliar as tomadas de decisões pelo poder público local, no sentido de políticas preventivas; 2) servir como instrumento de discussão e conscientização junto a população do município. No campo acadêmico, a relevância do trabalho mostra-se no enriquecimento do debate sobre a pertinência da metodologia da vulnerabilidade socioambiental.



## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. INUNDAÇÕES**

Inundações e enchentes são eventos naturais que acontecem em determinados períodos do ano e em determinados locais, a maioria desses acontecimentos são provenientes de chuvas fortes e rápidas ou chuvas de longa duração. As inundações e enchentes são problemas ambientais relacionados a meteorologia. Entende-se hoje, que as inundações estão diretamente ligadas a intensidade da precipitação atmosférica (SOUZA, 2009).

Gontijo (2007) considera que as enchentes ou inundações, são fenômenos temporários que correspondem à ocorrência de vazões elevadas num curso de água, com eventual inundação dos seus terrenos marginais. O autor (op cit) ainda diz que as inundações são fenômenos naturais, intrínsecas ao regime dos rios. Quando esse fenômeno entra em contato com a sociedade, causando danos, passa a ser um desastre.

Segundo Souza (2009) um fator agravante deste problema se deve a impermeabilização do solo, que, em função da ocupação urbana, impede a água de se infiltrar, aumentando ainda mais a magnitude da vazão de escoamento superficial.

Outro fator importante é a frequência das inundações, que, quando pequenas, levam a população a desprezar o risco, e a aumentar a ocupação de áreas inundáveis (TUCCI, 1997), o que pode desencadear situações graves de calamidade pública.

### 2.1.1 INUNDAÇÕES NO CONTEXTO DE INCONFIDENTES-MG

Para contextualizar as inundações na cidade de Inconfidentes, é importante entender o histórico e o tipo de habitação feita na cidade, pois essa prévia explica mesmo que de maneira sucinta a relação das enchentes com a população local.

A cidade de Inconfidentes-MG originou-se com a vinda dos bandeirantes em busca de ouro nesta região. Eles foram os primeiros habitantes de Inconfidentes. Instalaram-se às margens do Rio Mogi Guaçú, que então pertencia ao Município de Ouro Fino, (PREFEITURA DE INCONFIDENTES, 2005). No entanto, a ocupação do solo nos seus primórdios (1910) foi em torno do Rio Moji-Guaçú. A presença de moradias perto do rio é determinante para identificação das áreas sujeitas as inundações.

A cidade de Inconfidentes-MG, onde foi feito o experimento, faz parte de uma vasta gama de cidades atingidas pelas inundações, com um histórico recente preocupante do ponto de vista ambiental e social. A cidade teve em 2016 duas grandes inundações, uma no dia 18/01/2016 e outra dia 27/02/2016 que acabaram atingindo muitas famílias (Figuras 1 e 2), ao ponto da prefeitura municipal ter que decretar estado de calamidade junto ao Ministério Público.



*Figura 1. Casas inundadas na cidade de Inconfidentes-MG, Centro.*

**Fonte:** site da Rádio Difusora de Ouro Fino (2016)



**Figura2.** Rua inundada na cidade de Inconfidentes-MG, Centro.

**Fonte:** site G1.com (2016).

## 2.2.RISCOS E VULNERABILIDADE SOCIOAMENTAL

As questões que envolvem riscos e vulnerabilidade caminham juntos. Os riscos envolvem a possibilidade futura de um evento acontecer e a vulnerabilidade vai dizer o quanto aquela população está exposta a este evento.

### 2.2.1 Riscos Ambientais

A importância dos estudos sobre os riscos ambientais tornou-se essencial para vida humana, já que os eventos ambientais interferem diretamente na maneira de viver das pessoas, da mesma forma, tomamos consciência que nossos atos também modificam a natureza e começamos a ter outras atitudes diante dos riscos (ROCHA; FERNANDES, 2012).

De acordo com Carpi Junior e Dagnino (2007), o conceito de risco pode ser interpretado como uma ideia de probabilidade, de um evento que ainda não aconteceu, como e quando ele pode acontecer.

Cunha e Ramos (2013) salientam, portanto, a importância de serem criados mecanismos avançados de precaução, além de medidas de prevenção a riscos ambientais, podendo dessa maneira diminuir os impactos socioambientais.

Bortoletto (2014) ainda mostra em seu trabalho, inúmeras vezes, a importância do mapeamento na interpretação e antecipação dos riscos ambientais, trazendo informações espaciais importantes nos casos de riscos de inundações e a deslizamentos.

Portanto, enquanto esses eventos ambientais não começarem a ser vistos de maneira antecipatória, matemática e cartográfica o contexto atual de desastres no Brasil, não mudará tão cedo.

### 2.2.2 Vulnerabilidade Socioambiental

O conceito de vulnerabilidade é absolutamente indissociável do conceito de risco (REBELO, 2010). Dito de outra forma, os autores Freitas e Cunha (2013), afirmam que para que se possa falar de risco é necessário que haja também vulnerabilidade, ou seja, os eventos naturais potencialmente perigosos que envolvem o risco independentemente se a afetação é individual ou coletiva, se interfere na saúde, bens ou até mesmo modo de vida, esses requisitos tornam vulneráveis as pessoas envolvidas.

A vulnerabilidade está diretamente associada as intervenções antrópicas, sendo que em áreas de baixa intervenção antrópica, conseqüentemente os níveis de vulnerabilidade geralmente são menores (MELO; MELO; CAVALCANTI, 2010).

A junção dos fatores da densidade demográfica e aspectos ambientais de risco, agravam a condição de vulnerabilidade socioambiental da população de uma cidade (LOMBARDO; FREITAS, 2013).

Portanto, para compreender a vulnerabilidade, é preciso que comecemos a avalia-la como um processo, do qual é tangenciado pelos conceitos de risco, perigo, adaptação, desastres e entre outros, que ganham importância de acordo com o momento que os fenômenos naturais acontecem (MARANDOLA JUNIOR, 2011).

Infelizmente, os grupos menos abastados da sociedade, além de a sua própria falta de defesa econômica e social, são mais vulneráveis pois carecem de fontes externas de apoio, incluída a atuação do Estado, o que leva a uma diminuição na sua capacidade de resposta (ESTEVES, 2011).

A vulnerabilidade socioambiental integra as dimensões sociais e ambientais na identificação e análise de vulnerabilidade. De acordo com Esteves (2011) a utilização do termo vulnerabilidade socioambiental se justifica devido a vulnerabilidade aos riscos ambientais depender de fatores sociais, econômicos, culturais, ambientais, entre outros e a relação destes com o ambiente físico-natural.

Sendo assim, a dimensão da vulnerabilidade pode ser medida com uma comparação socioeconômica e estrutural de uma cidade, anteriormente aos acontecimentos de desastres naturais.

Esteves (2011) ressalta ainda que trabalhos que abordem conceitos de vulnerabilidade socioambiental são tão importantes quanto trabalhos que abordem áreas de risco ambiental, principalmente porque o Brasil é um país caracterizado por grande desigualdade social.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O experimento foi realizado nos bairros do Monjolinho e Centro da cidade de Inconfidentes-MG (Figura 3). A cidade de Inconfidentes, fica situada no sul do Estado de Minas Gerais nas coordenadas geográficas 22°18'42.82"S e 46°19'49.60"O do Meridiano de Greenwich. Tem como principal curso d'água o Rio Mogi Guaçu, encontra-se a 869 metros de altitude, possui um clima tropical de altitude, com médias anuais de 18°C (PREFEITURA DE INCONFIDENTES, 2016), com população estimada de 7356, em 2017 (IBGE, 2017).

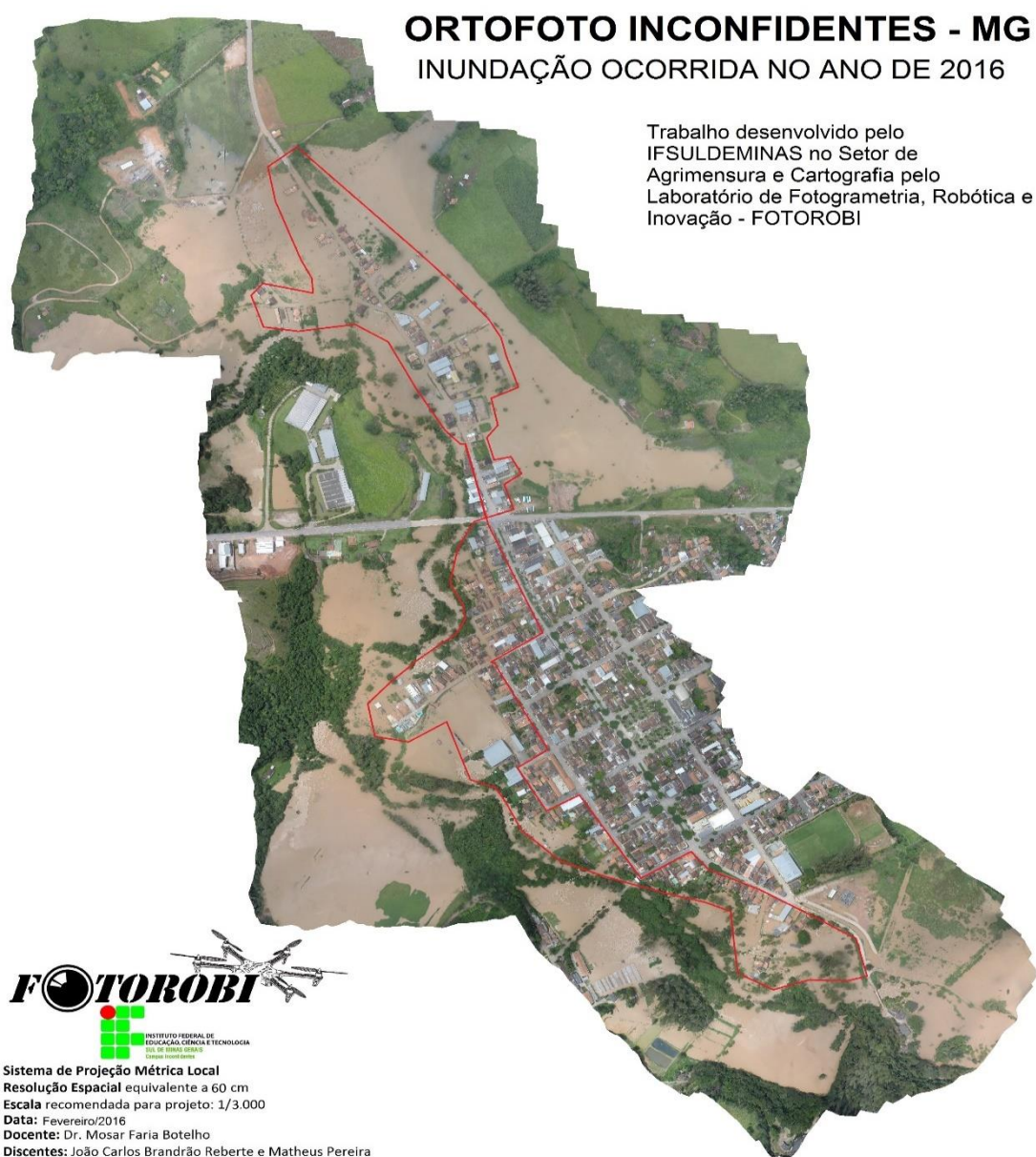


**Figura 1.** Localização da área de estudo nos bairros na cidade de Inconfidentes-MG, bairros do Monjolinho e Centro.

**Fonte:** Google Earth (2017).

### 3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÕES

A identificação da área de risco de inundações foi feita através da análise de uma ortofoto retificada, feita com o auxílio de um aparelho VANTE, no caso um drone, que sobrevoou a região mais afetada pelas inundações em fevereiro de 2016 (Figura 4), conseguindo mostrar com precisão as áreas inundadas, cedidas gentilmente pelo Professor Dr. Mosar Faria Botelho (IFSULDEMINAS- Campus Inconfidentes). A partir da verificação das áreas de riscos de inundações foi delimitado as regiões em que seriam aplicadas o questionário e que seria realizada a avaliação da vulnerabilidade socioambiental.



**Figura 4.** Área delimitada para estudo.

**Fonte:** Laboratório de fotogramétrica robótica e inovação.

### 3.3 CÁLCULO DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

A metodologia de análise da vulnerabilidade deste trabalho inicia-se a partir da formação de um conceito de vulnerabilidade socioambiental, que neste caso, é sustentado por quatro variáveis, sendo elas a renda familiar, o grau de escolaridade dos responsáveis pela família e componentes da família do grupo de risco, formando mais duas variáveis, idosos acima de 60 anos ou deficientes e menores de 14 anos. Essas variáveis funcionam de uma forma integrada para se medir a vulnerabilidade socioambiental da população em estudo.

A partir da definição das variáveis foi preciso encontrar uma forma de quantificar a vulnerabilidade, e para esse impasse foi definido uma escala que vai de 0 a 1 e que após a aplicação dos questionários, foram somados.

Portanto, a tabela 1 abaixo mostra as variáveis com seus pesos e classificação.

**Tabela 1.** Grau de vulnerabilidade socioambiental de acordo com as variáveis elencadas.

Variáveis	Requisitos	Grau de vulnerabilidade	Citações
<b>Renda mensal</b>	Até 2 salários mínimos	Alta vulnerabilidade ( 1,0)	A baixa renda é um fator importante nas questões referentes à exposição dessa população às condições de risco ambiental. Isso porque, as áreas de risco ambiental, muitas vezes, são as únicas acessíveis às populações de baixa renda. <u>Alves et al (2008)</u> mostra que em regiões pobres, onde a renda da maioria das famílias é baixa, o número de pessoas vivendo em áreas de riscos ambientais é bem maior que em regiões de classe média e alta.
	De 2 a 4 salários mínimos	Moderada vulnerabilidade ( 0,5 )	
	Acima de 5 salários mínimos	Baixa vulnerabilidade (0,0)	
<b>Grau de escolaridade</b>	Até fundamental completo	Alta vulnerabilidade	O grau de escolaridade também contribui para o



		(1,0)	aumento das situações de vulnerabilidade socioambiental a que estas pessoas estão expostas. a exposição aos riscos evidencia uma situação de desigualdade ambiental originada por uma desigualdade social uma vez que os grupos sociais diversos possuem acesso diferenciado aos bens de qualidade ambiental.(Alves, 2008).
	Ensino Médio completo	Moderada vulnerabilidade (0,5)	
	Ensino superior completo	Baixa vulnerabilidade (0,0)	
<b>Pessoas com idade acima de 60 anos e/ou deficientes</b>	Uma ou mais pessoas com esse atributo já se considera o grau de vulnerabilidade	Vulnerabilidade especial (0, 3)	De acordo com Bodstein, Azevedo de Lima e Abreu de Barros (2014 p.159), os idosos ampliam a vulnerabilidade em situações de emergência em áreas de risco de desastres, justamente pelas limitações funcionais de percepção, mobilidade e agilidade nessas ocasiões.
<b>Pessoas com idade abaixo de 14 anos</b>	Uma ou mais pessoas com esse atributo já se considera o grau de vulnerabilidade	Vulnerabilidade especial (0,3)	O Estatuto da criança e do Adolescente, Lei 8.069/90, considera pessoas vulneráveis, o homem ou a mulher que ainda não completaram quatorze (14) anos de idade.

Fonte: Autor.

### 3.4 ENQUANDRAMENTO E CATEGORIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Após a definição dos valores para cada requisito dos questionários, foi desenvolvido um método de enquadramento através da amplitude dos valores para separar as residências em 3 categorias, ilustradas na (tabela 2) abaixo.

**Tabela 2:** Tabela de enquadramento da vulnerabilidade

Baixo grau de vulnerabilidade	De 0 a 0,6
Médio grau de vulnerabilidade	De 0,7 a 1,9
Alto grau de vulnerabilidade	De 02 a 2,6

**Fonte:** Autor.

### 3.5 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita no mês de Outubro de 2017, através de um questionário com 13 perguntas (Anexo 1), separado em duas partes, a primeira parte com questionamentos socioeconômicos das famílias entrevistadas e a segunda parte trazendo a parte ambiental sobre o impacto das inundações nas residências. A maior parte do questionário foi composto por questões fechadas, conclusivas.

Neste processo foram entrevistadas 120 residências, com um foco direcionado para as habitações familiares, e alguns pontos comerciais situados na área. A estimativa de pesquisa era de 130 residências, estimativa essa, levantada anteriormente através de fotografias aéreas, conseguindo assim atingir um aproveitamento de pesquisa de aproximadamente 90%, levando em consideração casas e terrenos abandonados, ou disponíveis para venda e aluguel.

Para auxiliar o procedimento da coleta de dados, foi utilizado um GPS de navegação GARMING, com precisão de 5 metros em georreferenciamento. Esse equipamento junto a coleta de dados proporcionou ao trabalho identificar geograficamente as áreas mais vulneráveis em termos socioambientais.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO**

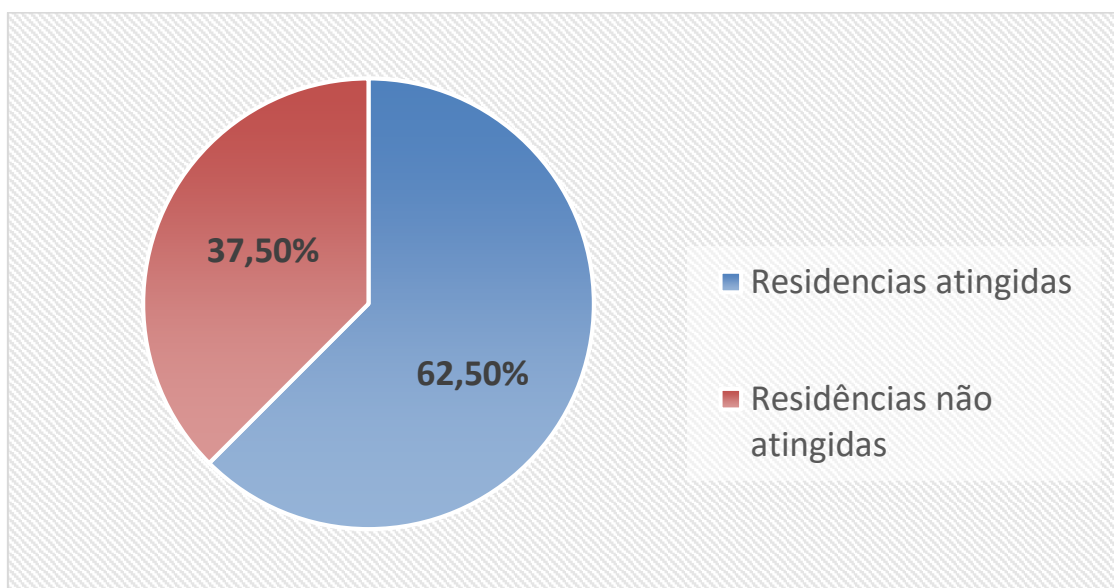
Dentre os questionamentos que foram feitos em 120 residências, o trabalho deu destaque as informações mais relevantes e de resultados mais expressivos.

Partiu-se, portanto, da quantificação de pessoas que compõem as famílias em áreas de risco de inundações.

Teve-se como resultado um total de 382 pessoas em 120 residências entrevistadas, obtendo uma média de 3,18 pessoas por residência, uma média consideravelmente alta em termos de habitação nos dias de hoje. Próximo da média nacional, de acordo com o Censo de 2010, que foi de 3,34 moradores por residência (PORTAL BRASIL, 2017).

Na questão sobre as famílias que foram atingidas pelas inundações de 2016, tivemos um total de 75 famílias que responderam que sim, ou seja, das 120 famílias entrevistadas, 75 foram atingidas pelas inundações em 2016, portanto, 62,50% das

residências em área de risco foram afetadas pelas inundações, como mostra o gráfico abaixo:

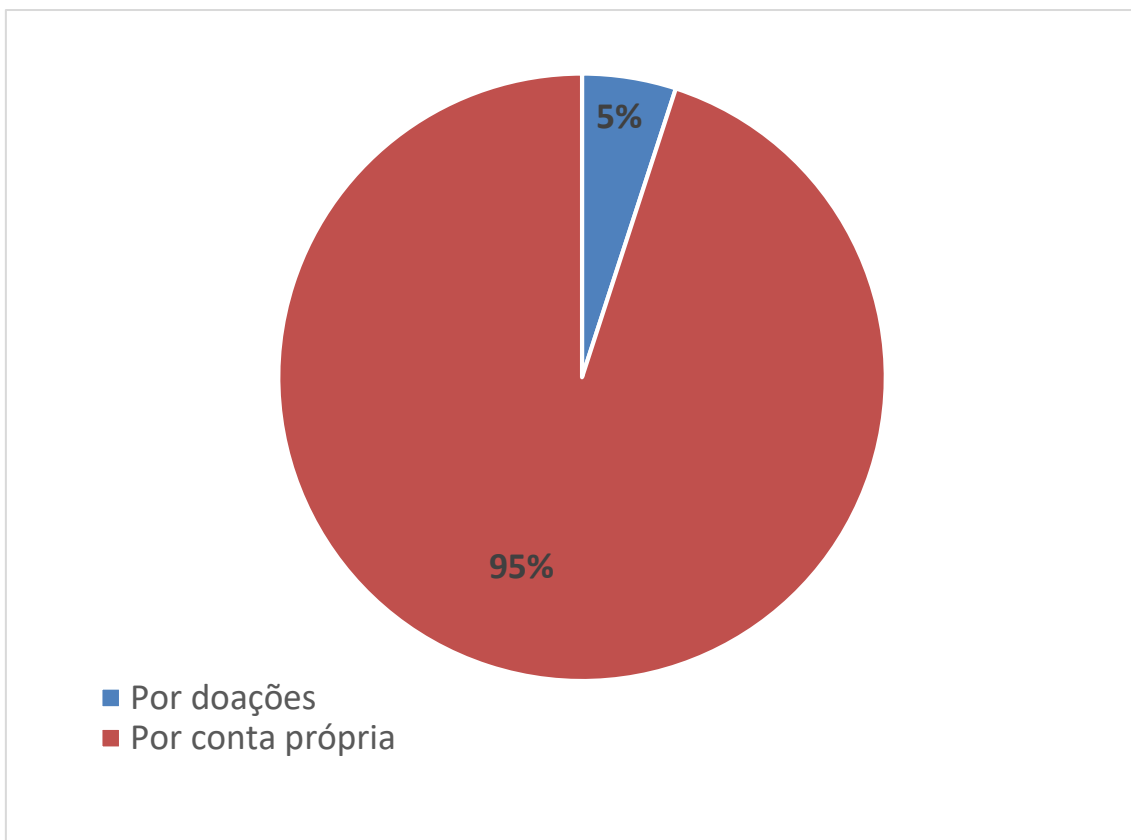


**Figura 5.** Gráfico mostrando o percentual de residências atingidas pelas inundações em 2016.

**Fonte:** Autor.

Posteriormente, interligando os dados obtidos, das 75 residências atingidas, 35 perderam bens materiais, revelando uma porcentagem de 46,6%.

Seguindo essa linha estatística, interligamos outro dado, verificou-se que, todos os moradores que perderam bens materiais nas inundações salientaram que já conseguiram recuperar. Ao perguntar, se eles conseguiram recuperar por conta própria ou por doações, a maioria (95%) respondeu que recuperou por conta própria, como pode ser visto no gráfico abaixo:



**Figura 6.** Gráfico mostrando a forma que as famílias recuperaram os bens perdidos nas inundações em 2016.

**Fonte:** Autor.

A tabela abaixo mostra alguns questionamentos que, de forma pertinente expressam a relação da população de Inconfidentes-MG, em área de risco, com as inundações.

**Tabela 3.** Questões aplicadas e suas respostas (%).

Questões	Respostas sim (%)	Respostas não (%)
1-)A família estava preparada para as inundações?	20%	80%
2-)Pensaram em mudar de casa por conta das inundações?	55%	45%
3-)A família tem receio de outras inundações?	90%	10%

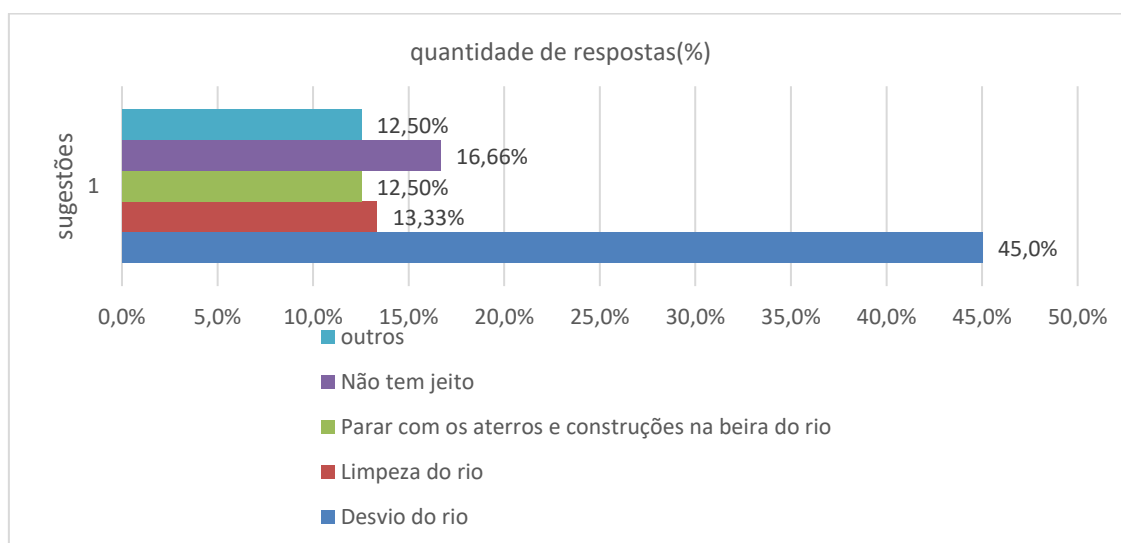
**Fonte:** Autor

No primeiro questionamento fica claro o despreparo da população quanto aos desastres causados pelas inundações, e que os moradores não sabem dos riscos que estão correndo, por isso, na maioria das vezes são pegos desprevenidos durante as cheias.

Já no segundo questionamento que mostra que mais da metade dos entrevistados (55%) já pensaram em mudar de casa por conta das inundações, expõe o quanto as inundações impactam a vida dessas pessoas, ao ponto de muitas quererem mudar de suas residências. Porém, infelizmente a falta de infraestrutura do município para acolher essas famílias que estão em área de risco e a supervalorização dos imóveis vem impedindo, principalmente as famílias que possuem baixa renda, que consigam outra residência para morar.

A terceira questão mostra o quanto as pessoas têm medo que ocorram outras inundações na cidade, e que afetem suas casas, tendo um índice de 90% de entrevistados que afirmam ter receio que aconteçam outros desastres.

A única questão mais aberta levantada no questionário trata-se da opinião dos moradores quanto ao que deve ser feito para prevenir as inundações. A surpresa surgiu que 45,0% acredita que deveria desviar o rio (Figura 7). Ou seja, não existe informação necessária para que os moradores compreendam que as inundações são causadas, principalmente devido a ocupação irregular nas margens do rio e devido as mudanças já realizadas na dinâmica desses grandes corpos d'água. Mais mudanças trarão mais consequências ao município, com desastres ainda maiores.



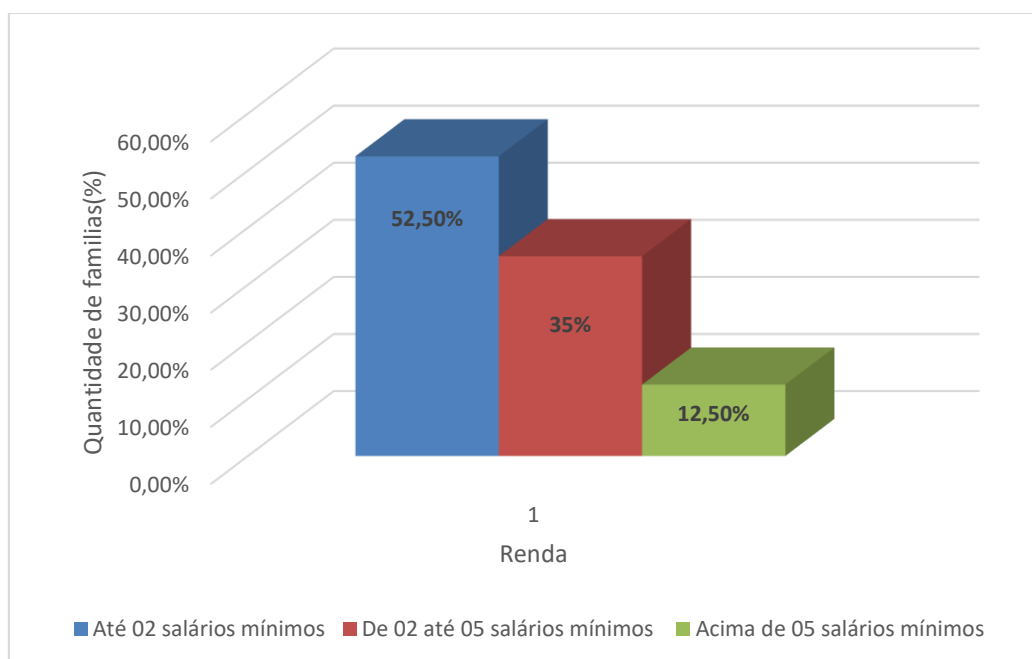
**Figura 7:** Gráfico de sugestões dos moradores sobre prevenir as inundações.

**Fonte:** Autor.

## 4.2 ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Para compor o índice de vulnerabilidade socioambiental neste trabalho, a questão renda foi primordial. Além da renda, fez parte do índice de escolaridade presença de pessoas com menos de 14 anos e presença de idosos/deficientes.

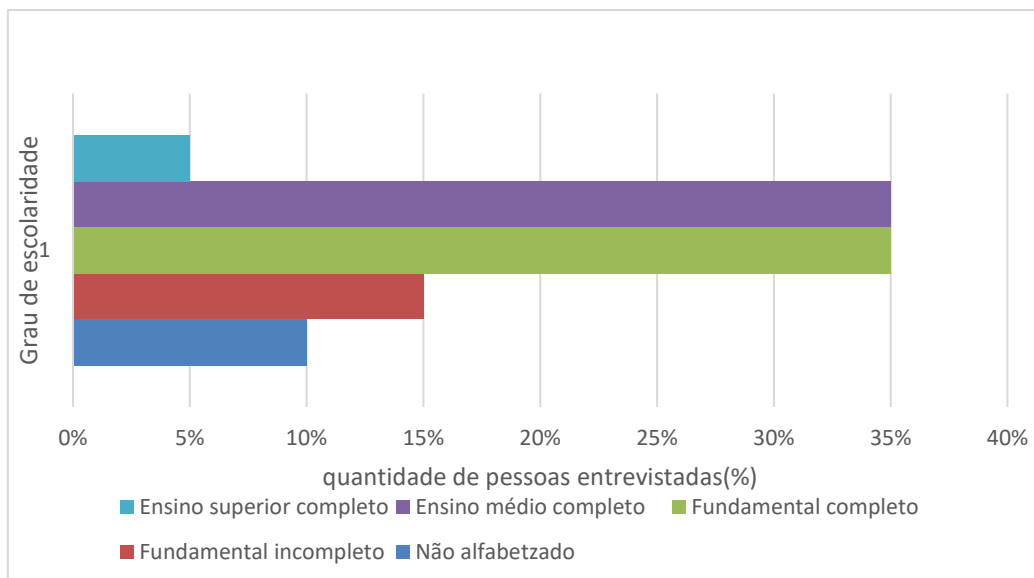
A renda da área estudada mostra que 52% das famílias possuem renda até dois salários mínimos (Figura 8). De acordo com IBGE (2017), em 2015 o salário médio mensal dos trabalhadores formais no município de Inconfidentes/MG era de 1,5 salários mínimos. Nesta pesquisa 35% da população apresentam de 2 a 5 salários mínimos e somente 12,5% acima de 5 salários mínimos.



**Figura 8:** Gráfico de renda das famílias entrevistadas.

**Fonte:** Autor

O grau de escolaridade dos responsáveis das famílias entrevistadas mostra que 35% dos entrevistados completaram o ensino fundamental, o mesmo valor em porcentagem foi encontrado para as pessoas que completaram o ensino médio. Para os que não completaram o ensino fundamental obteve-se um valor de 15%, os entrevistados com ensino superior completo representam 5% e por fim os não alfabetizados são 10% da estatística.



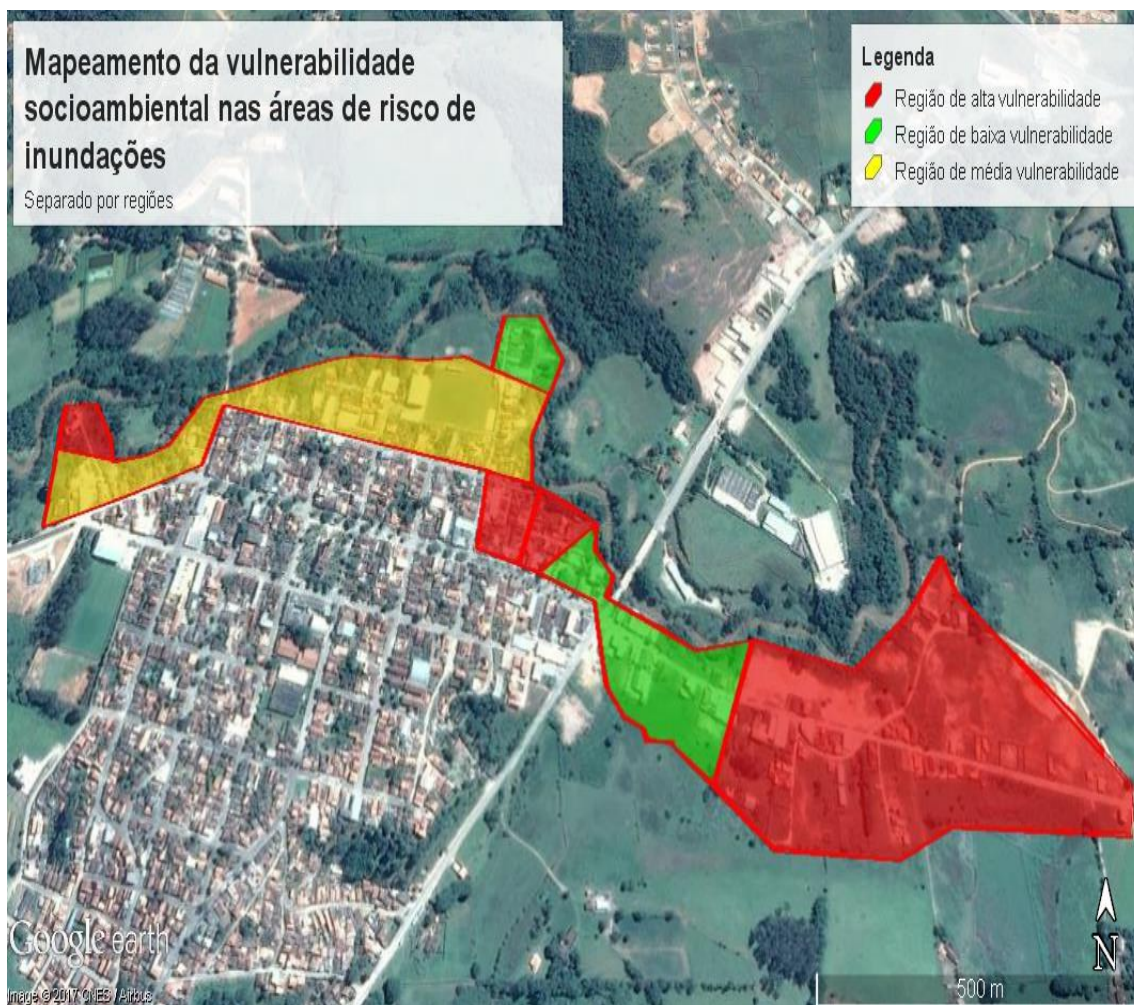
**Figura 9:** Grau de escolaridade dos entrevistados.

**Fonte:** Autor.

Das pessoas idosas (com mais de 60 anos) e da criança e adolescente (com menos de 14 anos) considerada como mais vulnerável, 38% das residências apresentaram idosos e 26% crianças ou adolescentes com menos de 14 anos.

Portanto, feitos os cálculos do grau de vulnerabilidade para cada ponto, obteve-se um resultado individualizado para cada residência, dos quais foram interligados e regionalizados por proporção quantitativa, separando-as em regiões de alta, média e baixa vulnerabilidade socioambiental. A representação cartográfica abaixo, indica as regiões mais vulneráveis.





**Figura 10.** Mapa da vulnerabilidade socioambiental na área de risco de inundação em Inconfidentes-MG

**Fonte:** Google Earth (2017).

Observou-se que num contexto geral a região central da cidade é menos vulnerável se comparada ao bairro do Monjolinho que teve um grande agrupamento de pontos de alta vulnerabilidade, enquanto no centro predomina-se os pontos de média vulnerabilidade.

A região de coloração esverdeada entre os dois bairros em estudo, tem um baixo grau vulnerabilidade por ser ocupado em sua maioria por comércios e empresas. Essa variação da vulnerabilidade, demonstra os contrastes sociais que existem nas cidades brasileiras, e o quanto as desigualdades podem estar relacionadas as áreas de riscos ambientais.

## 5. CONCLUSÕES

Diante de um Município de pequeno porte, como é o caso de Inconfidentes/MG, foi grande a área inundada pelas últimas enchentes, causando desastres, deixando pessoas desabrigadas e causando grandes perdas materiais. Nas inundações de 2016 foram praticamente 130 casas inundadas, uma média de 400 pessoas atingidas, num município de 7356 habitantes.

Observa-se que a maioria dos moradores já conseguiu recuperar o que foi perdido por conta própria. Isto demonstra que eles estão preparados, de certa forma, financeiramente, para suprir as perdas com este tipo de evento. Os Municípios não estão preparados para dar assistência às pessoas em caso de desastres ambientais, como é o caso de inundações.

Conforme a aplicação da metodologia para avaliar a vulnerabilidade socioambiental aqui especificada, comparando o bairro Monjolinho com o centro da cidade, nota-se que o bairro Monjolinho tem sua particularidade, compõe-se de maior vulnerabilidade socioambiental que o centro de Inconfidentes/MG. No centro de Inconfidentes ocorre uma grande variação, que vai de pequenas áreas com grande vulnerabilidade, áreas com média e baixa vulnerabilidade socioambiental.

Apesar do crescimento de trabalhos de vulnerabilidade socioambiental, a metodologia ainda não está consolidada, visto a necessidade de adaptação à realidade de cada município ou área de estudo. Portanto, trouxe aqui uma metodologia simplificada, mas que mostra a realidade da área de risco de inundações no Município de Inconfidentes/MG, basta somente o poder público tomar suas precauções para evitar maiores desastres.

Este trabalho, portanto, trará grande contribuição ao Município, informando principalmente a população que está em área de risco e se encontra em alto grau de vulnerabilidade e para os gestores públicos tomarem decisões acertadas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Claudia Durand, et al. "Análise dos processos de expansão urbana e das situações de vulnerabilidade socioambiental em escala intra-urbana." **IV ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS. Anais. Brasília** (2008).

Bodstein, Airton, Valéria Vanda Azevedo de Lima, and Angela Maria Abreu de Barros. "The vulnerability of the elderly in disasters: the need for an effective resilience policy." *Ambiente & Sociedade* 17.2 (2014): 157-174.

BORTOLETTO, Katia Cristina et al. Indicadores Socioeconômicos e Ambientais para a Análise da Vulnerabilidade Socioambiental do Município de Santos–SP. In: **XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento XXV Expositiva**. 2014.

CARPI JUNIOR, DAGNINO, Ricardo; JUNIOR, Salvador Carpi. Risco ambiental: conceitos e aplicações. **CLIMEP-Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 2, n. 2, 2007.

CUNHA E RAMOS, Lúcio. Vulnerabilidade: a face menos visível do estudo dos riscos naturais. **Riscos naturais, antrópicos e mistos: homenagem ao professor doutor Fernando Rebelo**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2013.

ESTEVES, Claudio J.O. Risco e Vulnerabilidade Socioambiental: aspectos conceituais. **Caderno IPARDES**. Curitiba. V.1, n.2, p. 62-79, 2011.

GONTIJO, N. T. Avaliação das relações de frequência entre precipitações e enchentes raras por meio de séries sintéticas e simulação hidrológica. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Belo Horizonte, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/inconfidentes/panorama>>. Acesso em: 21/09/2017.

INCONFIDENTES, Prefeitura de. **Histórico da cidade de Inconfidentes**. 2005. Disponível em: <<http://inconfidentes.mg.gov.br/index.php>>. Acesso em: 14 out. 2017.

LOMBARDO, Magda.; FREITAS, Maria Isabel Castreghini; Lúcio. Cartografia da vulnerabilidade socioambiental: convergências e divergências a partir de algumas experiências em Portugal e no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Rio Claro - Sp, v. 5, n. 1, p.15-31, jan. 2013.

MARANDOLA JR, Eduardo. Vulnerabilidade do lugar: construção de um objeto e de uma metodologia em população e ambiente. *Textos NEPO* 62 (2011): 13-22.

MELO, Rosangela Maria de; MELO, Ivan Dornelas F.; A. CAVALCANTI, Eden Cavalcanti de. PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA BASEADA EM ANÁLISE MULTICRITERIAL (AHP) PARA AVALIAÇÃO DE NÍVEIS DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL NO ESTUÁRIO DO RIO FORMOSO, PE. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO**, 3., 2010, Recife. **Simpósio**. Recife: Itab, 2010. p. 00 - 09

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Curso de capacitação, mapeamento e gerenciamento de risco. Brasília – DF: 2006.

Portal Brasil. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/governo/2010/09/ibge-diz-que-numero-de-pessoas-que-moram-no-mesmo-domicilio-caiu>>. Acesso em 21/09/2017.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. Constituição (1990). Lei nº 8069, de 13 de julho de 1990. **Dispõe Sobre O Estatuto da Criança e do Adolescente e Dá Outras Providências..**

Radio Difusora Ouro Fino. **Chuvas voltam a provocar enchentes em Inconfidentes**. 2016. Disponível em: <<http://www.difusoraourofino.com.br/noticia.php?title=chuvas-voltam-a-provocar-enchentes-em-inconfidentes-04-03-2016>>. Acesso em: 14 out. 2017.

REBELO, F. Geografia física e riscos naturais. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2010.

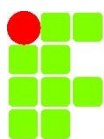
ROCHA, Geraldo Cesar; FERNANDES, Bruno de Jesus. **Educação sobre riscos ambientais: Uma proposta metodológica**. In: ROCHA, Geraldo Cesar. Juiz de Fora: Ufjf, 2012. p. 1-15.

SOUZA, Celia Regina de Gouveia et al (Org.). **DESASTRES NATURAIS: Conhecer para prevenir**. São Paulo: Ctp, Imprensa e Acabamento Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2009. 193 p.

TOSTA, Wilson. **IBGE mostra desastres naturais no País de 2008 a 2013**. 2014. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,ibge-mostra-desastres-naturais-no-pais-de-2008-a-2013,1160592>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

TUCCI, C. M. Controle de enchentes. In: TUCCI, C. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Ed. da URS, 1997. 943 p.

## ANEXO 1.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SUL DE MINAS GERAIS  
Campus Inconfidentes

### QUESTIONÁRIO DE PERFIL SOCIOECONÔMICO

<p>N° _____</p> <p>Coordenadas (UTM) E: _____ N: _____</p> <p>Altitude _____</p>
<p><b>Composição Familiar-Quantas pessoas residem na casa?</b></p> <p>_____</p> <p>[ ] prefere não responder.</p>
<p><b>Qual a renda mensal de sua família?</b></p> <p>[ ] Até 02 salários mínimos. [ ] de 02 até 05 salários mínimos.</p> <p>[ ] Acima de 5 salários mínimos</p> <p>[ ] prefere não responder/não sabe</p>
<p><b>Grau de escolaridade mais alto dos responsáveis da família</b></p> <p>[ ] Ensino fundamental completo [ ] Ensino Médio completo</p> <p>[ ] Ensino superior completo</p> <p>[ ] Ensino fundamental Incompleto [ ] Não alfabetizado</p>
<p><b>A casa que a família reside é?</b></p>

- Emprestada ou cedida.  
 Própria  
 Alugada:  
 prefere não responder/não sabe

**Há quanto tempo a família reside na casa?**

\_\_\_\_\_

- não sabe.

**Em sua família residente no domicílio existem pessoas com idade acima de 60 anos ou/e com algum tipo de deficiência?**

- Não.     Sim  
  
 prefere não responder.

**Em sua família residente no domicílio existem pessoas com idade abaixo de 14 anos?**

- Não.     Sim  
  
 prefere não responder

**QUESTIONARIO SOBRE DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL NAS REGIÕES ATINGIDAS PELAS INUNDAÇÕES DE 2016 NA CIDADE DE INCONFIDENTES-MG**

**A residência foi atingida pelas inundações de 2016?**

- Não.     Sim

**Foram perdidos bens materiais nas inundações de 2016?**

- Não.     Sim

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

**Se sim, conseguiram recuperar os bens que foram perdidos?**

Não.    Sim      Através de ( ) bens próprios  
  
( ) doações

**A família estava preparada para esse tipo de evento ambiental?**

Não.    Sim

**A família tem receio de outras inundações?**

Não.    Sim

**Já pensaram em mudar de casa por conta das inundações?**

Não.    Sim

**Quais medidas a família acha que devem ser tomadas para se prevenir as inundações?**

\_\_\_\_\_